



# Universidad de Alcalá

Departamento de Ciencias de la  
Computación

**TESIS DOCTORAL**

Aportes para la evaluación y mejora de la calidad en la  
enseñanza universitaria basada en e-learning

Autor: D. José Luis Martín Núñez

2016





# Universidad de Alcalá

**ESCUELA DE DOCTORADO**

**Programa de Doctorado**

**Ingeniería de la Información y del Conocimiento**

**TESIS DOCTORAL**

**Aportes para la evaluación y mejora de la calidad en  
la enseñanza universitaria basada en e-learning**

Autor:

D. José Luis Martín Núñez

Directores:

Dr. D. José Ramón Hilera González

Dra. Dña. Pilar Martínez García





A Ana

A mis padres

A mis hermanos y los niños



# Agradecimientos

---

Aunque aparezca al comienzo de este documento, estas líneas son las últimas que escribo. Con ellas, quiero agradecer su apoyo a todos aquellos que me han acompañado a lo largo de estos años. Llegados a este punto es imposible expresar las sensaciones con unas palabras, pero dejo unas líneas para todos ellos.

A mi familia. A mis padres que con tanto trabajo a lo largo de toda su vida han tratado de darme lo mejor les dedico este logro. Y a mis hermanos con los que me encanta compartir momentos y más aún ahora que están los sobrinos.

A mis tutores. A José Ramón porque hasta el último día me ha acompañado revisando cada palabra y ha tratado desde el primer momento de hacer de este documento un gran trabajo. A Pilar por su colaboración y disposición a facilitar todo. Y por supuesto a Jesús, que aunque no figura como tal, ha sido tutor y amigo en todos estos años.

A mis compañeros del GIO. A los actuales y a todos los becarios que han ido pasando año a año contagiándome de su energía y entusiasmo. A Mar y Gloria por seguir al pie del cañón. Y a Alejandro porque aunque fueron poco años, me enseñó a elegir el camino y luchar por avanzar por él.

A mis compañeros del ICE. Con los que aprendo cada día. A José Antonio, Juan Luis, Arturo, Cristina e Iciar, pero especialmente a Rosa, que depositó su confianza en mí en un momento difícil y estos años ha sido un ejemplo de fuerza y buen hacer dentro de la universidad.

A José María, porque claramente me ha enseñado a investigar. Recordaré siempre sus consejos.

A Jorge y a los compañeros del grupo de investigación, que me han acogido como uno más y me han recordado lo bien que siento estar rodeado de buena gente.

Y sobre todo a Ana, que ha compartido cada día momentos buenos y malos. Gracias por estar ahí siempre.



## Resumen

---

La formación e-learning se ha desarrollado exponencialmente desde su aparición. Año a año han surgido nuevas tecnologías acompañadas de nuevas metodologías que persiguen el mismo objetivo que hace muchos años, que es ofrecer una mayor calidad educativa a los alumnos que reciben los cursos. Para ello, son muchos los factores a tener en cuenta, bastaría con que uno de los muchos aspectos que intervienen en el proceso educativo falle para no conseguir nuestros objetivos. El profesor, principal actor en la fase previa de preparación de un curso, puede verse sobrepasado al no poseer herramientas para poder diagnosticar la calidad de los recursos que está preparando. El administrador del sistema, a su vez, podría estar confiado en que sus sistemas son de alta calidad y que los futuros alumnos no tendrán ningún problema en el uso de sus herramientas. Estas situaciones, junto con la inmensa oferta tecnológica disponible, hace necesaria la aparición de estándares y herramientas de análisis de calidad para que todos los actores que intervienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, puedan analizar su grado de consecución de los objetivos. A lo largo de este estudio se presentan muchas tecnologías y metodologías, que han sido reguladas mediante estándares y modelos de calidad. La principal contribución de esta tesis es el desarrollo de dos modelos de calidad propios adaptados a la enseñanza universitaria con los que se pueden realizar un análisis de la calidad de una asignatura universitaria. Estos modelos han sido contrastados aplicándose en diferentes casos de estudio, poniendo en valor los resultados que ofrece el modelo y las condiciones de aplicación. Por otra parte, la expansión del e-learning ofrece un amplio abanico de posibilidades y experiencias para la mejora de la calidad educativa en el ámbito universitario. Surgen por tanto diferentes casos de estudio centrados específicamente en las vertientes de la evolución del e-learning como son las plataformas LMS, la elaboración de cursos MOOC, la accesibilidad de las plataformas MOOC y la utilización del m-learning en alumnos de postgrado. En esta tesis se recoge un estudio en cada uno de estas vertientes analizando su contribución a la calidad educativa estimada a partir de los modelos de calidad desarrollados. Con todos estos estudios, se ofrece un amplio abanico de posibilidades para la mejora de la calidad en la enseñanza universitaria. Docentes que deseen aplicar innovaciones en sus clases basadas en prácticas contrastadas, o analizar la calidad de sus asignaturas para poder diagnosticar puntos de mejora, encontrarán en este documento herramientas y experiencias útiles para su aplicación.

## Abstract

---

E-learning has grown exponentially since its inception. New technologies with new methodologies try to get the same objectives than years ago, in the sense of offering a higher quality education to students. With this aim, a large amount of factors should be taken into consideration. If only one of these aspects in the educational process fails, the goal may not be achieved. Teachers, as the main actors before the course starts, may feel uncertain if they have not any tool to analyze and evaluate the quality of their resources. System administrators could think mistakenly that their systems offer a high quality service and are ready for the students. These situations, along with the huge growth of technologies, make it necessary the creation of quality standards and tools. Consequently, all actors involved in the teaching and learning process could analyze their objectives. Throughout this study many technologies and methodologies, as well as their regulation through standards and quality models are analyzed. The principal contribution of this thesis is the development of two quality models adapted to the university educational process. These models have been contrasted in several study cases, obtaining rich and varied information. On the other hand, e-learning expansion offers a broad spectrum of choice to get better quality education in the university context. LMS platforms, MOOC courses development, accessibility of the MOOC portals or m-learning in postgraduate programs are some of the different cases of study of these new trends. This thesis collects a study of each of them and looks into their contribution to the educational quality through the models developed by the author. With all these analyses, this study presents a wide range of possibilities to improve the quality of the university courses. This document offers tools and useful experiences for teachers who want to innovate in their classes with contrasted innovations, or analyze the quality of their subjects to find improvements to apply in their projects.

# Índice del documento

<b>Capítulo 1. Introducción .....</b>	<b>33</b>
1.1 Justificación de la investigación .....	35
1.2 Objetivo de la tesis .....	35
1.3 Preguntas de investigación.....	36
1.4 Metodología .....	36
1.5 Estructura del documento.....	38
<b>Capítulo 2. Estado del Arte del e-learning.....</b>	<b>39</b>
2.1 Introducción .....	41
2.2 Las TIC en la enseñanza .....	43
2.2.1 Las TIC a nivel mundial .....	43
2.2.2 Las TIC en la enseñanza en España.....	45
2.3 La evolución de la educación a distancia.....	48
2.3.1 Enseñanza por correspondencia .....	48
2.3.2 Enseñanza multimedia .....	49
2.3.3 Enseñanza telemática.....	49
2.3.4 Enseñanza vía Internet .....	50
2.3.5 Enseñanza Digital .....	51
2.4 Definición de e-learning .....	51
2.5 Metodologías y Modalidades del e-learning.....	53
2.5.1 e-learning vs b-learning.....	54
2.5.2 Síncrono vs asíncrono.....	54
2.5.3 E-learning tutorizado vs autoformación.....	54
2.5.4 m-learning .....	55
2.5.5 u-learning .....	55
2.5.6 Open Education .....	56
2.6 Entorno e-learning: Roles de los participantes .....	57
2.6.1 El alumno.....	57
2.6.2 El profesor-tutor.....	58
2.6.3 El administrador .....	58
2.7 Beneficios y limitaciones del e-learning .....	59
2.8 Campus virtuales .....	61
2.8.1 Necesidades del usuario.....	62
2.8.2 Parámetros de diseño .....	63
2.8.3 Funcionalidad y estructuración .....	63

2.8.4	Criterios de selección de una plataforma.....	67
2.8.5	Clasificación de plataformas.....	68
2.9	El e-learning en el entorno universitario.....	71
2.10	Nuevas tendencias .....	72
2.11	Iniciativas OCW y MOOC .....	74
2.11.1	OCW .....	75
2.11.2	MOOC.....	76
2.12	Principales plataformas y datos de los MOOC .....	78
2.12.1	Principales plataformas.....	79
2.12.2	Comportamiento de los estudiantes.....	83
2.13	Publicar un MOOC en educación superior .....	84
2.13.1	El éxito de un MOOC .....	85
2.13.2	Elaboración de un MOOC.....	86
2.13.3	Resultados finales.....	90
2.14	Conclusiones.....	91
<b>Capítulo 3. Estándares y Modelos de Calidad en e-learning .....</b>		<b>93</b>
3.1	Estandarización .....	95
3.1.1	Beneficios de la estandarización .....	96
3.1.2	Creación de un estándar e-learning .....	97
3.2	Clasificación de Estándares .....	99
3.2.1	Accesibilidad.....	100
3.2.2	Arquitectura .....	100
3.2.3	Calidad .....	101
3.2.4	Competencias.....	101
3.2.5	Contenidos y Evaluación .....	102
3.2.6	Derechos Digitales.....	102
3.2.7	Información del Alumno.....	102
3.2.8	Interoperabilidad (Colaboración) .....	103
3.2.9	Metadatos .....	103
3.2.10	Proceso de Aprendizaje.....	103
3.2.11	Repositorios.....	104
3.2.12	Vocabulario y Lenguajes.....	104
3.3	Principales Organizaciones de estandarización.....	105
3.3.1	ADL SCORM .....	105
3.3.2	IMS .....	107



3.3.3	IEEE.....	111
3.4	Estándares de Calidad .....	112
3.4.1	Estándares CEN .....	112
3.4.2	Estándares ISO/IEC.....	113
3.4.3	Estándares EFQM .....	115
3.4.4	Estándares AENOR.....	115
3.4.5	Estándares EFQUEL.....	116
3.4.6	Estándares QAA.....	116
3.4.7	Otras Instituciones .....	116
3.5	Clasificación de Modelos de evaluación de la calidad.....	117
3.5.1	Enfoque Parcial.....	119
3.5.2	Enfoque Global.....	125
3.6	Análisis de los modelos de calidad .....	135
3.7	Calidad de los MOOC.....	138
3.7.1	De OCW de MOOC .....	138
3.7.2	Diseño Instruccional.....	139
3.7.3	Recursos y actividades en los MOOC .....	141
3.8	Conclusiones.....	142
<b>Capítulo 4. Definición de Modelos Propios .....</b>		<b>145</b>
4.1	Modelo de calidad basado en Benchmarking para su aplicación en el entorno universitario....	148
4.1.1	Definición del nuevo modelo propuesto.....	149
4.1.2	Metodología de obtención de datos y evidencias.....	167
4.1.3	Análisis de datos y presentación de resultados .....	171
4.1.4	Validación de indicadores .....	173
4.2	Modelo de calidad basado en UNE 66181:2012 para su aplicación en el entorno universitario	195
4.2.1	Definición del nuevo modelo propuesto.....	197
4.2.2	Metodología de obtención de datos y evidencias.....	210
4.2.3	Análisis de datos y presentación de resultados .....	213
4.2.4	Validación de indicadores .....	213
4.3	Comparación de Modelos .....	224
4.4	Propuestas para la publicación de una asignatura como MOOC de calidad .....	228
4.4.1	Publicación de una asignatura en OCW .....	229
4.4.2	Adaptación de la asignatura a formato MOOC .....	229
4.4.3	Valoración de la calidad de una asignatura como MOOC.....	230
4.5	Conclusiones.....	236

<b>Capítulo 5. Casos de estudio y experiencias.....</b>	<b>239</b>
5.1 Validación de modelo basado en Benchmarking .....	242
5.1.1 Casos de estudio.....	242
5.1.2 Análisis de la aplicación del modelo.....	257
5.1.3 Conclusiones de la aplicación del análisis .....	275
5.2 Validación del modelo basado en UNE 66181:2012 .....	280
5.2.1 Casos de estudio.....	280
5.2.2 Análisis de aplicación del modelo .....	280
5.2.3 Conclusiones de la aplicación del análisis .....	292
5.3 Comparación de la validación de los modelos .....	299
5.4 Validación de las propuestas para la publicación de una asignatura como MOOC de calidad ...	302
5.4.1 Objetivos del estudio.....	302
5.4.2 Caso de estudio .....	303
5.4.3 Resultados del estudio .....	307
5.4.4 Discusión general y conclusiones .....	311
<b>Capítulo 6. Análisis complementarios.....</b>	<b>315</b>
6.1 Análisis de la calidad de plataformas e-learning para un entorno universitario.....	317
6.1.1 Plataformas de estudio .....	319
6.1.2 Análisis de las plataformas .....	321
6.1.3 Análisis de calidad .....	329
6.1.4 Conclusiones.....	333
6.2 Análisis de Accesibilidad de plataformas MOOC.....	335
6.2.1 Introducción al estudio.....	335
6.2.2 Trabajos relacionados con el estudio de la accesibilidad MOOC .....	336
6.2.3 Objetivos del estudio.....	338
6.2.4 Procedimiento de análisis .....	339
6.2.5 Resultados del estudio .....	340
6.2.6 Discusión .....	343
6.2.7 Conclusiones.....	344
6.3 Análisis de la utilización de dispositivos móviles en e-learning .....	344
6.3.1 Las aplicaciones móviles y LMS en la educación .....	344
6.3.2 Objetivos del estudio.....	348
6.3.3 Aplicación móvil desarrollada .....	348
6.3.4 Diseño del Estudio.....	351
6.3.5 Resultados del estudio .....	355

6.3.6	Análisis y conclusiones .....	361
<b>Capítulo 7.</b>	<b>Conclusiones y futuras líneas de investigación.....</b>	<b>367</b>
7.1	Aportaciones fundamentales de la tesis .....	370
7.1.1	Modelo de calidad basado en Benchmarking .....	370
7.1.2	Modelo de calidad basado en UNE 66181:2012 .....	371
7.1.3	Propuestas para la creación de MOOCs de calidad .....	372
7.1.4	Análisis complementarios sobre la calidad y el e-learning.....	373
7.2	Revisión de los objetivos planteados .....	374
7.3	Futuras líneas de investigación .....	378
7.3.1	Análisis de la calidad de los contenidos que componen un curso .....	379
7.3.2	Análisis de la calidad de una titulación universitaria .....	379
7.3.3	Análisis de la calidad de cursos MOOC.....	380
7.3.4	Análisis de la transformación de un curso MOOC para su impartición bajo el modelo Flipped Classroom.....	380
7.3.5	Análisis de calidad de cursos apoyados en modalidad m-learning .....	380
<b>Referencias</b>	.....	<b>383</b>
<b>Anexos</b>	.....	<b>409</b>



## Índice de figuras

Figura 1.	Expectativas de crecimiento del e-learning. (Docebo, 2014).....	42
Figura 2.	Expectativas de crecimiento por región del e-learning. (Docebo, 2014) .....	42
Figura 3.	Usuarios de Internet por nivel de desarrollo. (ITU, 2013).....	44
Figura 4.	Crecimiento de la banda ancha móvil. (ITU, 2013) .....	45
Figura 5.	Evolución del uso de Internet. (ONTSI, 2014). .....	46
Figura 6.	Porcentaje de internautas según la edad. (ONTSI, 2014).....	46
Figura 7.	Porcentaje de internautas según el nivel de estudios. (ONTSI, 2014). .....	47
Figura 8.	Comunicación y acceso a la información de los internautas. (ONTSI, 2014).....	47
Figura 9.	Evolución de la educación a distancia. (Elaboración propia). .....	49
Figura 10.	Un marco de pétalos de flores con habilidades y prácticas e-learning. (Holmes y Gardner, 2006) .....	52
Figura 11.	Interacción entre roles. (Cabero y Gisbert, 2005). .....	57
Figura 12.	Formación presencial vs virtual. (Elaboración propia). .....	59
Figura 13.	Principales LMS a nivel mundial. (Listedtech, 2013) .....	70
Figura 14.	Evolución de los LMS. (Hill, 2012).....	71
Figura 15.	Modern Enterprise Learning. (Babot, 2010).....	74
Figura 16.	Historia de los MOOC (Hill,2013a).....	77
Figura 17.	Distribución de MOOC realizados en Europa. (Expansión, 2014).....	78
Figura 18.	Comportamiento de los estudiantes en un MOOC. (Hill, 2013b) .....	83
Figura 19.	Proceso de desarrollo de un estándar. (Berlanga y García, 2004).....	98
Figura 20.	Modelo referencia de SCORM. (ADL, 2006) .....	106
Figura 21.	Organization of the SCORM 2004 3 <sup>rd</sup> Edition Documentation Suite. (ADL, 2006).....	106
Figura 22.	Ciclo de Satisfacción. (AENOR, 2012) .....	133
Figura 23.	Ejemplos de aplicación del modelo de medición de calidad. (Martín et al. 2011a) .....	151
Figura 24.	Herramienta de extracción de datos de Moodle. (Elaboración propia) .....	168
Figura 25.	Encuesta final de la asignatura. (Elaboración propia) .....	168
Figura 26.	Herramienta de recolección de datos del modelo basado en Benchmarking. (Elaboración propia) .....	172
Figura 27.	Encuesta de validación del modelo basado en Benchmarking. (Elaboración propia) .....	173
Figura 28.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A1. (Elaboración propia).....	174
Figura 29.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A2. (Elaboración propia).....	175
Figura 30.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A3. (Elaboración propia).....	176
Figura 31.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A4. (Elaboración propia).....	176
Figura 32.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A5. (Elaboración propia).....	177
Figura 33.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B1. (Elaboración propia).....	177
Figura 34.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B2. (Elaboración propia).....	178
Figura 35.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B3. (Elaboración propia).....	178
Figura 36.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B4. (Elaboración propia).....	179

Figura 37.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B5. (Elaboración propia) .....	179
Figura 38.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C1. (Elaboración propia) .....	180
Figura 39.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C2. (Elaboración propia) .....	180
Figura 40.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C3. (Elaboración propia) .....	181
Figura 41.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C4. (Elaboración propia) .....	181
Figura 42.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C5. (Elaboración propia) .....	182
Figura 43.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D1. (Elaboración propia) .....	183
Figura 44.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D2. (Elaboración propia) .....	183
Figura 45.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D3. (Elaboración propia) .....	184
Figura 46.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D4. (Elaboración propia) .....	184
Figura 47.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D5. (Elaboración propia) .....	185
Figura 48.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E1. (Elaboración propia).....	185
Figura 49.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E2. (Elaboración propia).....	186
Figura 50.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E3. (Elaboración propia).....	186
Figura 51.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E4. (Elaboración propia).....	187
Figura 52.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E5. (Elaboración propia).....	188
Figura 53.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F1. (Elaboración propia).....	188
Figura 54.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F2. (Elaboración propia).....	189
Figura 55.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F3. (Elaboración propia).....	189
Figura 56.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F4. (Elaboración propia).....	190
Figura 57.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F5. (Elaboración propia).....	190
Figura 58.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G1. (Elaboración propia) .....	191
Figura 59.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G2. (Elaboración propia) .....	191
Figura 60.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G3. (Elaboración propia) .....	192
Figura 61.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G4. (Elaboración propia) .....	192
Figura 62.	Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G5. (Elaboración propia) .....	193
Figura 63.	Necesidades y Funciones del Cerebro de los estudiantes. (CAST, 2011) .....	205
Figura 64.	Recomendaciones UDL. (CAST, 2011).....	206
Figura 65.	Herramienta de recolección de datos del modelo propuesto basado en UNE 66181:2012. (Elaboración propia) .....	213
Figura 66.	Encuesta de validación del modelo basado en UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	214
Figura 67.	Estudiantes matriculados de UPM. (Uceda, 2012; Conde, 2013; Conde, 2014). .....	243
Figura 68.	Alumnos en la asignatura de Estructura de Datos ETSISI UPM. (Elaboración propia) .....	243
Figura 69.	Moodle de la asignatura Estructura de Datos. (Elaboración propia) .....	246
Figura 70.	Materiales de descarga y test de autoevaluación Estructura de datos. (Elaboración propia).....	246
Figura 71.	Entrega y corrección de actividades Estructura de Datos. (Elaboración propia) .....	247
Figura 72.	Foros de la asignatura Estructura de Datos. (Elaboración propia).....	247
Figura 73.	Alumnos de la asignatura Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación. (Elaboración propia).....	248

Figura 74.	Moodle de la asignatura Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación. (Elaboración propia) .....	250
Figura 75.	Lección SCORM. (Elaboración propia) .....	250
Figura 76.	Rúbrica y e informe resultados de una tarea. (Elaboración propia) .....	251
Figura 77.	Rúbrica de evaluación de una tarea. (Elaboración propia) .....	251
Figura 78.	Estudiantes matriculados en UAH. (UAH, 2012; UAH, 2013; UAH, 2014).....	252
Figura 79.	Alumnos de la asignatura Métodos de Ingeniería del Software para la Web. (Elaboración propia) .....	253
Figura 80.	Blackboard de la asignatura Métodos de Ingeniería del Software para la Web. (Elaboración propia)...	254
Figura 81.	Ejemplo de captura de documentación. (Elaboración propia) .....	254
Figura 82.	Ejemplo de captura de documentación. (Elaboración propia) .....	255
Figura 83.	Ejemplo de video que acompaña a la documentación. (Elaboración propia).....	255
Figura 84.	Alumnos de la asignatura Usabilidad y Accesibilidad Web. (Elaboración propia) .....	256
Figura 85.	Herramienta de recolección de evaluaciones modelo basado en Benchmarking. (Elaboración propia) .....	258
Figura 86.	Resultados globales de la categoría Proceso enseñanza/aprendizaje (A) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	260
Figura 87.	Resultados globales de la categoría Evaluación y valoración (B) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	263
Figura 88.	Resultados globales de la categoría Apoyo al profesorado (C) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	266
Figura 89.	Resultados globales de la categoría Estructura del curso (D) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	268
Figura 90.	Resultados globales de la categoría Desarrollo del curso (E) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	270
Figura 91.	Resultados globales de la categoría Apoyo al alumno (F) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia) .....	272
Figura 92.	Resultados globales de la categoría Apoyo institucional (G) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	275
Figura 93.	Diagrama de Kiviatt del modelo basado en Benchmarking sobre los casos de estudio. (Elaboración propia) .....	276
Figura 94.	Herramienta de recolección de evaluaciones modelo basado en UNE 66181:2012. (Elaboración propia) ..	281
Figura 95.	Resultados globales de la categoría Sistema de Gestión de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia) .....	284
Figura 96.	Resultados globales de la categoría Información General de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia) .....	285
Figura 97.	Resultados globales de la categoría Reconocimiento de la formación para la empleabilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia) .....	287
Figura 98.	Resultados globales de la categoría Metodología de aprendizaje de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	289
Figura 99.	Resultados globales de la categoría Accesibilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia) .....	292
Figura 100.	Acceso a la asignatura de Teleformación de la plataforma OCW institucional. (OCWUPM, 2015) .....	308
Figura 101.	Arquitectura del sistema. (Martín et al., 2016d) .....	349
Figura 102.	Capturas de pantalla del sistema. (Martín et al., 2016d).....	350

Figura 103. Histograma de los servicios analizados de acuerdo a las cohortes que distinguen la tecnología utilizada. (Martín et al., 2016d) ..... 356

Figura 104. Análisis de accesos por género y Formación TIC. (Martín et al., 2016d) ..... 358



# Índice de Tablas

Tabla 1.	Generaciones de la educación a distancia. (Sherron y Boettcher, 1997).....	50
Tabla 2.	Modalidades de e-learning. (Elaboración propia).....	56
Tabla 3.	Modelo funcional de plataformas e-learning. (Criado et al., 2003).....	64
Tabla 4.	Principales Sistemas Propietarios. (Elaboración propia).....	68
Tabla 5.	Principales Sistemas Código Abierto. (Elaboración propia).....	69
Tabla 6.	Principales Sistemas Top 200 Universidades. (Listedtech, 2014).....	69
Tabla 7.	Clasificación instituciones, consorcios y organizaciones involucradas. (Elaboración propia).....	99
Tabla 8.	Clasificación de Modelos de calidad según su enfoque. (Elaboración propia).....	119
Tabla 9.	Criterios pedagógicos y recomendaciones en evaluación de materiales. (BECTA, 2010).....	122
Tabla 10.	Criterios tecnológicos y recomendaciones en evaluación de materiales. (BECTA, 2010).....	123
Tabla 11.	Categorías de análisis de plataformas tecnológicas para el e-learning. (Rubio, 2003).....	124
Tabla 12.	Modelo de procesos del DIN PAS 1032-1. (Ehlers y Pawlowski, 2006).....	126
Tabla 13.	Modelo de procesos de certificación ESVI-AL. (ESVIAL, 2014).....	127
Tabla 14.	Categorías Modelo e-MM. (Marshall y Mitchell, 2007).....	131
Tabla 15.	Apartados definidos en la norma UNE 66181: 2012. (AENOR, 2012).....	134
Tabla 16.	Análisis de Modelos de Calidad. (Elaboración Propia).....	137
Tabla 17.	Indicadores del modelo propuesto según su categoría y procedencia. (Elaboración propia).....	164
Tabla 18.	Comparación de indicadores entre los diferentes modelos. (Elaboración propia).....	166
Tabla 19.	Relación de indicadores y evidencias. (Elaboración propia).....	171
Tabla 20.	Resultado de validación del Modelo final basado en Benchmarking. (Elaboración propia).....	195
Tabla 21.	Niveles para el indicador de calidad sobre el sistema de gestión establecido en una asignatura. (Martín et al., 2016a).....	200
Tabla 22.	Información general mínima a facilitar por el suministrador. (AENOR, 2012).....	201
Tabla 23.	Niveles para el indicador de calidad sobre guía didáctica de una asignatura. (Martín et al., 2016a).....	201
Tabla 24.	Niveles de reconocimiento de la formación para la empleabilidad. (AENOR, 2012).....	202
Tabla 25.	Niveles para el indicador de calidad sobre reconocimiento de una asignatura para la empleabilidad. (Martín et al., 2016a).....	203
Tabla 26.	Niveles para el indicador de calidad sobre la metodología de aprendizaje aplicada en una asignatura. (AENOR, 2012).....	204
Tabla 27.	Niveles para el indicador de accesibilidad de una asignatura. (AENOR, 2012; CAST 2011).....	207
Tabla 28.	Indicadores del modelo propuesto según su categoría y procedencia. (Elaboración propia).....	208
Tabla 29.	Análisis comparativo entre el modelo propuesto basado en UNE 66181:2012 y la norma. (Elaboración propia).....	210
Tabla 30.	Relación de indicadores y evidencias modelo basado en UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	212
Tabla 31.	Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.1 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	215
Tabla 32.	Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.2 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	216

Tabla 33.	Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.3 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	216
Tabla 34.	Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.4 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	217
Tabla 35.	Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.5 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	218
Tabla 36.	Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.6 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	218
Tabla 37.	Principales comentarios recogidos sobre indicador 2.1 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	219
Tabla 38.	Principales comentarios recogidos sobre indicador 3.1 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	219
Tabla 39.	Principales comentarios recogidos sobre indicador 3.2 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	220
Tabla 40.	Resultados de la validación de los indicadores de la categoría Sistemas de Gestión del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	222
Tabla 41.	Resultados de la validación de los indicadores de la categoría Información General del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia).....	223
Tabla 42.	Resultados de la validación de los indicadores de la categoría Reconocimiento de la formación para la empleabilidad del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia) .....	224
Tabla 43.	Comparación de evidencias necesarias en los modelos propios. (Elaboración propia) .....	225
Tabla 44.	Análisis comparativo de modelos desarrollados. (Elaboración propia) .....	227
Tabla 45.	Objetivos y Organización MOOC Scan Questionnaire. (Margaryan et al., 2015). .....	232
Tabla 46.	Principios de Instrucción MOOC Scan Questionnaire. (Margaryan et al., 2015).....	233
Tabla 47.	Principios de accesibilidad, directrices y criterios de éxito establecidos en el WCAG 2.0. (W3C, 2015).....	234
Tabla 48.	Algunos criterios de éxito relevantes para cumplir el nivel A y AA en base a WCAG 2.0. (W3C, 2015) .....	235
Tabla 49.	Secciones seleccionadas para ser analizadas en plataformas MOOC. (Martín et al., 2016c).....	236
Tabla 50.	Resumen características casos de estudio. (Elaboración propia).....	257
Tabla 51.	Resultados globales de la categoría Proceso enseñanza/aprendizaje (A) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	260
Tabla 52.	Resultados detallados de la categoría Proceso enseñanza/aprendizaje (A) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	260
Tabla 53.	Resultados globales de la categoría Evaluación y valoración (B) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	262
Tabla 54.	Resultados detallados de la categoría Evaluación y valoración (B) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	263
Tabla 55.	Resultados globales de la categoría Apoyo al profesorado (C) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	265
Tabla 56.	Resultados detallados de la categoría Apoyo al profesorado (C) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	265
Tabla 57.	Resultados globales de la categoría Estructura del curso (D) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	267
Tabla 58.	Resultados detallados de la categoría Estructura del curso (D) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).....	267

Tabla 59.	Resultados globales de la categoría Desarrollo del curso (E) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	269
Tabla 60.	Resultados detallados de la categoría Desarrollo del curso (E) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	270
Tabla 61.	Resultados globales de la categoría Apoyo al alumno (F) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	272
Tabla 62.	Resultados detallados de la categoría Apoyo al alumno (F) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	272
Tabla 63.	Resultados globales de la categoría Apoyo institucional (G) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	274
Tabla 64.	Resultados detallados de la categoría Apoyo institucional (G) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	274
Tabla 65.	Modelo final basado en Benchmarking. (Elaboración propia)	279
Tabla 66.	Resultados globales de la categoría Sistema de Gestión de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	283
Tabla 67.	Resultados detallados de la categoría Sistema de Gestión de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	283
Tabla 68.	Resultados globales de la categoría Información General de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	285
Tabla 69.	Resultados detallados de la categoría Información General de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	285
Tabla 70.	Resultados globales de la categoría Reconocimiento de la formación para la empleabilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	286
Tabla 71.	Resultados detallados de la categoría Reconocimiento de la formación para la empleabilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	287
Tabla 72.	Resultados globales de la categoría Metodología de aprendizaje de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	288
Tabla 73.	Resultados detallados de la categoría Metodología de aprendizaje de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	289
Tabla 74.	Resultados globales de la categoría Accesibilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia)...	291
Tabla 75.	Resultados detallados de la categoría Accesibilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	291
Tabla 76.	Resultados gráficos de aplicación modelo basado en la Norma UNE 66181:2012 a los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).	293
Tabla 77.	Resumen de resultados de aplicación de modelos al caso de estudio. (Elaboración propia)	299
Tabla 78.	Ventajas y Desventajas de los modelos de calidad. (Elaboración propia)	301
Tabla 79.	Participantes en el estudio según el género y el curso académico. (Martín et al., 2016b)	305
Tabla 80.	Distribución de estudiantes en diferentes escuelas de ingeniería. (Martín et al., 2016b)	306
Tabla 81.	Resultados de las encuestas finales según cada ítem. (Martín et al., 2016b)	307
Tabla 82.	Notas finales de la asignatura por curso académico. (Martín et al., 2016b)	308
Tabla 83.	Valoraciones de estudiantes y profesores en cada ejercicio. (Martín et al., 2016b)	309
Tabla 84.	Aplicación MOOC Scan Questionnaire. (Martín et al., 2016b)	310
Tabla 85.	Indicadores del modelo basado en Benchmarking relacionados con el LMS. (Elaboración propia)	318

Tabla 86.	Indicadores del modelo basado en UNE 66181:2012 relacionados con el LMS. (Elaboración propia) .....	319
Tabla 87.	Análisis herramientas orientadas al aprendizaje. (Elaboración propia) .....	323
Tabla 88.	Análisis herramientas orientadas a la productividad. (Elaboración propia).....	324
Tabla 89.	Análisis herramientas para la implicación de los estudiantes. (Elaboración propia) .....	325
Tabla 90.	Análisis herramientas de soporte. (Elaboración propia) .....	326
Tabla 91.	Análisis herramientas destinadas a la publicación de cursos y contenidos. (Elaboración propia) .....	326
Tabla 92.	Análisis herramientas para el diseño de planes de estudio. (Elaboración propia).....	327
Tabla 93.	Análisis Sistemas para la gestión del conocimiento en el ámbito educativo. (Elaboración propia).....	328
Tabla 94.	Equivalencias entre Indicadores del modelo basado en Benchmarking y funcionalidades de los LMS. (Elaboración propia).....	330
Tabla 95.	Equivalencias entre Indicadores del modelo basado en UNE 66181:2012 y funcionalidades de los LMS. (Elaboración propia).....	331
Tabla 96.	Cumplimiento Indicadores del modelo basado en Benchmarking por LMS. (Elaboración propia) .....	332
Tabla 97.	Cumplimiento Indicadores del modelo basado en UNE 66181:2012 por LMS. (Elaboración propia) .....	332
Tabla 98.	Resumen indicadores satisfechos por las plataformas LMS. (Elaboración propia) .....	334
Tabla 99.	Indicadores relacionados con accesibilidad según el modelo. (Elaboración propia) .....	335
Tabla 100.	Directrices de Accesibilidad para desarrolladores MOOC recomendadas por edX. (Martín et al., 2016c) .....	337
Tabla 101.	Estudios recientes sobre la accesibilidad en las plataformas MOOC. (Martín et al., 2016c).....	338
Tabla 102.	Plataformas MOOC seleccionadas. (Elaboración propia) .....	339
Tabla 103.	Resultados de evaluación de accesibilidad de las plataformas MOOC. (Martín et al., 2016c) .....	341
Tabla 104.	Criterios de Éxito de los niveles A y AA que no se cumplieron en más de un 50% de las plataformas MOOC. (Martín et al., 2016c) .....	342
Tabla 105.	Análisis comparativo de las aplicaciones nativas que conectan con Moodle. (Martín et al., 2016d).....	351
Tabla 106.	Análisis comparativo entre las cohortes. (Martín et al., 2016d) .....	352
Tabla 107.	Descripción de los participantes. (Martín et al., 2016d) .....	353
Tabla 108.	Indicadores relacionados con el uso de dispositivos móviles de los diferentes modelos. (Elaboración propia) .....	354
Tabla 109.	Resultados para el acceso a los diferentes servicios de LMS por cohortes. (Martín et al., 2016d) .....	357
Tabla 110.	Resultados de los niveles de satisfacción por cohorte. (Martín et al., 2016d) .....	359
Tabla 111.	Rendimiento académico por cohorte. (Martín et al., 2016d).....	359
Tabla 112.	Análisis de Indicadores relacionados con el uso de dispositivos móviles de los diferentes modelos. (Elaboración propia).....	360
Tabla 113.	Resumen de revisión de las preguntas de investigación. (Elaboración propia).....	378

## Lista de publicaciones

A continuación se detallan las publicaciones asociadas a la tesis y el capítulo en el que están recogidas.

Revistas de Impacto	Capítulo
<p><b>Paper:</b> Martín, J. L., Bravo, J. L. &amp; Hilera, J. R. (2016). Indicadores para la evaluación de la calidad de una asignatura universitaria semipresencial.</p> <p><b>Revista:</b> <i>IEEE VAEP-RITA</i>. Impact Factor: 0.104 Scimago Journal Ranking (SJR) Ranking 2014: Q4 (Education); Q4 (Engineering miscellaneous).</p> <p><b>Estado:</b> "Aceptado con Major Revision": 19 enero 2016.</p>	<p>4.1</p> <p>4.2</p> <p>5.1</p> <p>5.2</p>
<p><b>Paper:</b> Martín, J. L., Tovar, E. &amp; Hilera, J. R. (2016). From Higher Education to Open Education. Challenges of the transformation of an online traditional course.</p> <p><b>Revista:</b> <i>IEEE Transactions on Education</i>. Impact Factor: 0.842 ISI Journal Citation Reports (JCR) Ranking 2014: 24/37 (Education Scientific Disciplines); 160/249 (Electrical and Electronic Engineering).</p> <p><b>Estado:</b> "Aceptado con Minor Revision": 18 Enero 2016.</p>	<p>4.4</p> <p>5.4</p>
<p><b>Paper:</b> Martín, J. L., Amado-Salvaterra, H. &amp; Hilera, J. R. (2016). MOOCs for all. Evaluating the accessibility of top MOOC platforms.</p> <p><b>Revista:</b> <i>International Journal of Engineering Education</i>. Impact Factor: 0.582 ISI Journal Citation Reports (JCR) Ranking: 2014: 29/37 (Education Scientific Disciplines); 62/85 (Multidisciplinary engineering).</p> <p><b>Estado:</b> "Aceptado con Minor Revision": 30 diciembre 2015.</p>	<p>6.2</p>
<p><b>Paper:</b> Martín, J. L., Hilera, J. R. &amp; Peiró, J.M. (2016). The availability of an integrated mobile app multi-LMS and its relations with the use, satisfaction and performance in higher education.</p> <p><b>Revista:</b> <i>Computer Applications in Engineering Education</i>. Impact Factor: 0.296 ISI Journal Citation Reports (JCR) Ranking: 2014: 33/37 (Education Scientific Disciplines); 75/83 (Engineering Multidisciplinary); 102/102 (Computer Science Interdisciplinary Applications).</p> <p><b>Estado:</b> En revisión. Enviado diciembre 2015.</p>	<p>6.3</p>

Comunicaciones en Congresos	Capítulo
<p>Martín, J. L., Vázquez, A. &amp; Criado, M. (2010). The Role of e-learning in Post Sales Service. A Customer Loyalty Tool. <i>WMSCI 2010: 14th World Multi-Conference on Systemic, Cybernetics and Informatics</i>. Orlando, Florida. pp. 52-55.</p> <p>Rank C – CORE 2014.</p>	3.5
<p>Martín, J. L., Hilera, J. R., Martínez, P. &amp; Vázquez, A. (2011). Quality in Blended Learning in Higher Education. A proposal for an evaluation model. <i>EEE'11 - The 2011 International Conference on e-Learning, e-Business, Enterprise Information Systems, and e-Government</i>. Las Vegas, USA. pp. 330-335.</p> <p>Rank C - CORE 2014.</p>	4.1
<p>Martín, J. L., Tovar, E., Sánchez, J. &amp; Martínez, P. (2014). Education quality enhancement through open education adaptation. <i>Frontiers in Education Conference IEEE FIE2014</i>. Madrid, España.</p> <p>Q2 in Proceedings Scholar Metrics: (h-index: 15; h5-median: 20)</p> <p>Rank B - CORE 2014.</p>	4.4
<p>Criado, M., Martín, J. L. &amp; Vázquez, A. (2010). El valor de las TIC en la formación de posgrados. Caso de estudio. <i>Séptimo Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática: SIECI 2010</i>. Orlando, Florida. pp. 256-260.</p>	6.3
<p>Martín, J. L., Vázquez, A. &amp; Criado, M. (2011). Hábitos y comportamientos del alumno de posgrados en formación a distancia. <i>III Congreso Iberoamericano SOCOTE –Soporte del Conocimiento con la Tecnología- y VIII Congreso SOCOTE</i>. Valencia, España.</p>	6.3
<p>Martín, J. L., Martínez, P. &amp; Sánchez, J. (2012). Modelo de procesos para un sistema de calidad de asignaturas universitarias impartidas en modalidad b-learning según ISO/IEC 19796-1. <i>III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: CAFVIR 2012</i>. Alcalá de Henares, España. pp. 365-370.</p>	4.1
<p>Pablo-Lerchundi I., Sánchez-Núñez, J. A., Bravo-Ramos, J. L., Caravantes, A., González-Tirados, R. M., Martín, J. L. &amp; Núñez-del-Río, C. (2012). La modalidad b-learning como factor de éxito en la formación inicial del profesorado universitario. <i>I Jornadas internacionales de Innovación Docente Universitaria en Entornos de Aprendizaje Enriquecidos</i>. Madrid, España. pp. 312-314.</p>	2.9
<p>Sánchez-Núñez, J. A., Bravo-Ramos, J. L., Caravantes, A., Martín, J. L., Núñez-del-Río, C. &amp; Pablo-Lerchundi I. (2012). La rúbrica puntuada como apoyo a la evaluación auténtica y compartida. <i>Seminario Bienal “En pos de la educación activa”</i>. Madrid, España.</p>	2.9
<p>Martín, J. L., Martínez, P. &amp; Sánchez, J. (2012). Definición de un sistema de Calidad según ISO/IEC 19796-1 para su aplicación en un entorno b-learning. <i>Computación &amp; Tecnología</i>. 3 pp. 17-22. ISSN: 2007-2554.</p>	4.1
<p>Morales-Alonso, G., Pablo-Lerchundi, I., Alriols, J. A., Martín J. L., Núñez-del-Río, M. C., Guerra, P., Cereceda, D., Yanes, S. &amp; González-Tirados, R. M. (2013) Effects of the</p>	2.9

economic crisis on the entrepreneurial intention among students of technical degrees. <i>Conference of the International Network of Business and Management Journals (INBAM)</i> . Lisboa, Portugal.	
Núñez-del-Río, C., Pablo-Lerchundi I., Sánchez-Núñez, J. A., Bravo-Ramos, J. L., Caravantes, A. & Martín, J. L. (2013). Ideas clave para la Acción Tutorial en la Universidad: Reflexiones en el marco de la Formación Inicial para la docencia en Ingeniería. <i>IV Seminario de la Red Interuniversitaria de Profesorado de Orientación</i> . La Laguna, España	<b>2.9</b>
Caravantes, A., Martín, J. L., Núñez-del-Río, C., Pablo-Lerchundi I., Sánchez-Núñez, J. A., Torralba-Marco, R. & Bravo-Ramos, J. L. (2013). Impacto de la innovación educativa: precisiones metodológicas para valorar el vídeo como apoyo a prácticas de Química. <i>III Congreso Internacional de Docencia Universitaria (III CIDU 2013). Panorama de la docencia en la universidad</i> . Vigo, España. pp. 447-451.	<b>2.9</b>
Martín, J. L., Núñez-del-Río, C., Pablo-Lerchundi I., Sánchez-Núñez, J. A., Bravo-Ramos, J. L. & Caravantes, A. (2013). Análisis del portafolio electrónico en la formación inicial del profesorado. Experiencia práctica. <i>X Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria (JIIU)</i> . Madrid, España.	<b>2.9</b>
Martín, J. L., Martínez, P., Sánchez, J. (2013). Evaluación de la calidad de una asignatura impartida en modalidad b-learning. <i>IV Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: CAFVIR 2013</i> . Lisboa, Portugal.	<b>2.9</b>
Martín, J.L., Fernández, G. M. & Bravo, C. (2014). El uso del Smartphone como mejora de la calidad educativa en enseñanzas Medias. <i>V Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: CAFVIR 2014</i> . Antigua Guatemala, Guatemala. pp. 248-254	<b>6.3</b>
Martín, J.L., Fernández, G. M. & Bravo, C. (2015). Formación de jóvenes emprendedores para la mejora de las competencias del siglo XXI. <i>VI Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: CAFVIR 2015</i> . Granada, España.	<b>2.9</b>

<b>Capítulos de Libros</b>	<b>Capítulo</b>
Roldan, D., Buendía, F., Ejarque, E., García, P. Hervás, A., Martín, J. L., Santos, O.C. & Oltra, J.V. (2010). <i>Gestión de Proyectos e-learning</i> . Madrid: RA-MA.	<b>6.1</b>
González-Tirados, R. M. & Martín, J. L. (2012). STARTIC Innovación: crecimiento e internacionalización. En Ribeiro, D. & Peris-Ortiz, M. (Eds.) <i>Casos de Dirección Estratégica</i> . Pearson.	<b>2.9</b>
Martín, J. L., Bravo-Ramos, J. L. & Caravantes, A. (2013). Aplicación de las TAC en el aula universitaria. En Salazar Contreras (Ed.), <i>Formación Inicial para la Docencia en Ingeniería</i> . Bogotá: ASIBEI.	<b>2.9</b>





# **Capítulo 1.Introducción**

---



## 1.1 Justificación de la investigación

La formación a distancia hoy en día se ha consolidado como una de las opciones educativas que se adaptan mejor a las necesidades formativas demandadas por la sociedad. Esta formación ha evolucionado mucho y en muy diferentes rumbos, por lo que una de las principales preocupaciones de la comunidad educativa es tratar de reorganizar todos los procesos y recursos implicados para que sean compatibles entre sí y avancen en la misma dirección.

Por otra parte, se ha hablado mucho de los beneficios del e-learning, de las posibilidades que ofrece principalmente por su flexibilidad, sin limitaciones de tiempo y lugar; pero siempre se han basado en la percepción y en estudios con una limitación temporal debido a lo reciente del concepto; porque si bien el e-learning ya no es un concepto nuevo, su uso y los resultados obtenidos no se han podido observar hasta los últimos años.

En este documento se tratarán de analizar las más recientes tendencias en e-learning, observando cuales son las metodologías y plataformas tecnológicas más utilizadas en las organizaciones, y principalmente en las universidades. Una vez definida esta situación, se estudiarán más concretamente los modelos de medición de calidad en un entorno de formación a distancia, para finalmente proponer modelos nuevos, que se puedan aplicar a una metodología mixta (presencial y online) que mida la calidad del proceso formativo y nos permita analizar la calidad tras haber introducido en la formación tradicional las tecnologías. Estos nuevos modelos diseñados serán contrastados, validando su aplicación en asignaturas universitarias. Además, se complementará el estudio con otras experiencias para la mejora de la calidad educativa fruto del estudio realizado.

## 1.2 Objetivo de la tesis

El objetivo general de esta tesis es el de analizar la calidad de enseñanzas universitarias al utilizar e-learning. Este objetivo a su vez se descompone en los siguientes subobjetivos:

- Analizar el estado del arte del e-learning para conocer con detalle sus definiciones, terminologías y nuevas tendencias.
- Analizar los estándares de calidad y modelos de calidad existentes para diagnosticar cuáles de ellos se acercan más al contexto universitario.
- Seleccionar aquellos modelos o partes de ellos que puedan ser útiles para la definición de modelos de calidad aplicables al contexto universitario.
- Definir y validar modelos de calidad en casos de estudio universitarios.
- Definir y validar propuestas para la creación de cursos masivos de calidad considerando los nuevos requisitos de la educación en abierto.
- Aplicar y contrastar nuevas experiencias y casos de estudio para mejorar la calidad universitaria mediante la utilización de dispositivos móviles.

### 1.3 Preguntas de investigación

**RQ1.** ¿Se pueden mejorar o completar los modelos de evaluación de la calidad existentes para adaptarlos al caso de la enseñanza universitaria semipresencial basada en e-learning?

**RQ2.** ¿Se puede diseñar un modelo de evaluación de la calidad que pueda ser aplicado por cualquier docente sin necesidad de conocimientos específicos?

**RQ3.** ¿Con un modelo de calidad adaptado, se pueden determinar los efectos del e-learning en una asignatura universitaria a lo largo del tiempo?

**RQ4.** ¿Aporta mejora en la calidad de una asignatura universitaria la utilización de MOOC como metodología e-learning?

**RQ5.** ¿Se puede determinar el LMS más adecuado que maximice la calidad en base a un modelo?

**RQ6.** ¿Se pueden determinar procedimientos sistemáticos para evaluar de forma eficaz la calidad y accesibilidad de plataformas e-learning (ej: LMS y MOOC)?

**RQ7.** ¿La incorporación del uso de los dispositivos móviles como parte de una metodología de e-learning, ayuda a mejorar la calidad y rendimiento de una asignatura universitaria?

**RQ8.** ¿Existen diferencias significativas en los resultados de aplicar diferentes modelos de calidad a una misma asignatura universitaria?

**RQ9.** ¿Cuántas categorías e indicadores son necesarios para poder medir la calidad de una asignatura universitaria basada en e-learning?

### 1.4 Metodología

La metodología de trabajo se ha realizado siguiendo las fases que se detallan a continuación:

- **FASE 1.** Revisión del estado actual del e-learning para situar y enmarcar el estudio. Se ha tratado de investigar cuales son las tendencias actuales en el mercado de la formación online, las soluciones tecnológicas y metodológicas más demandadas; así como estudiar cuáles de ellas son las más afines para ser utilizadas en un entorno universitario.
- **FASE 2.** El propio estudio del estado del arte nos ha desvelado el creciente interés por tratar de homogeneizar todas las tecnologías y metodologías utilizadas en la formación e-learning a través de la elaboración de estándares y recomendaciones de desarrollo. Se ha realizado un estudio profundo de las instituciones y productos generados para tratar de observar las tendencias futuras de trabajo en el ámbito de la formación online.

- **FASE 3.** Una vez analizado el estado del arte del e-learning y de las metodologías asociadas, el estudio se ha centrado en el análisis de la calidad, estudiando los diferentes modelos existentes para medirla, revisando artículos, metodologías y modelos que han sido contrastados en estudios de otras universidades e instituciones. Se han analizado las diferentes clasificaciones e indicadores que se utilizan en cada modelo, así como las limitaciones asociadas a los mismos.
- **FASE 4.** Tras analizar toda la revisión de la extensa documentación, se han propuesto los modelos más adecuados para medir la calidad de los casos de estudio de la enseñanza universitaria. Como se tratan de dos modelos nuevos adaptados, se han adecuado a la situación del estudio para poderlos contrastar entre ellos.
- **FASE 5.** Se han descrito los casos de estudio, en los que se han aplicado los modelos desarrollados y se han identificado las evidencias necesarias para su aplicación.
- **FASE 6.** De los diferentes casos de estudio, se han recolectado las diferentes evidencias y datos establecidos en los modelos para poder componer las hojas de trabajo y analizarlas.
- **FASE 7.** Se han analizado los diferentes datos obteniendo conclusiones de los diferentes modelos. Se ha realizado una comparación de los resultados de los modelos y se han clasificado según las conclusiones extraídas sobre la eficacia y las condiciones que maximizan sus resultados.
- **FASE 8.** Se han desarrollado unas propuestas para la creación de cursos MOOC de calidad a partir de asignaturas universitarias. El estudio y desarrollo de los modelos de calidad nos ha ofrecido una visión sobre los requisitos de calidad de un curso, que pueden ser extrapoladas a los cursos masivos con el objetivo de garantizar resultados de calidad teniendo en cuenta las particularidades de la educación en abierto.
- **FASE 9.** Se han recolectado datos para el análisis de las propuestas para la creación de MOOC de calidad. Se ha utilizado otro caso de estudio en el que se han ido aplicando diferentes innovaciones siguiendo las propuestas.
- **FASE 10.** Se han realizado estudios complementarios para la mejora de la calidad universitaria. Los criterios definidos en las anteriores experiencias nos han ofrecido la posibilidad de realizar otras experiencias que contribuyan a la mejora de la calidad en las enseñanzas universitarias: análisis de calidad de plataformas e-learning para un entorno universitario, análisis de accesibilidad de plataformas MOOC y utilización de dispositivos móviles para la mejora de la calidad.
- **FASE 11.** Se han elaborado las conclusiones finales sobre los resultados obtenidos de las diferentes experiencias y se han definido nuevas líneas de investigación que estudian otras vertientes para la mejora de la calidad del e-learning en la enseñanza universitaria.

## 1.5 Estructura del documento

El documento se estructura en cinco capítulos como se detalla a continuación:

- **Capítulo 1. Introducción**

Este primer capítulo tiene el objetivo de presentar el documento y ofrecer un detalle sobre la estructura y contenido del mismo. Esto facilitará la lectura y establecerá un marco de lo que se encontrará en él.

- **Capítulo 2. Estado del Arte del e-learning**

En este capítulo se realiza una revisión del e-learning en su sentido más amplio, tratando de recopilar su evolución histórica, tendencias y conceptos más relevantes para definirlos adecuadamente y utilizarlos posteriormente en los siguientes capítulos.

- **Capítulo 3. Estándares y Modelos de Calidad en e-learning**

Este capítulo ofrece una revisión teórica centrada en la calidad del e-learning profundizando en los estándares y modelos de calidad existentes. El análisis realizado en este capítulo ha sido utilizado para poder seleccionar aquellos modelos más cercanos al caso universitario para ser adaptados en el siguiente capítulo.

- **Capítulo 4. Definición de modelos propios**

Una vez realizados los estudios anteriores, se han diseñado dos modelos de calidad basados en modelos ya existentes y adaptados al caso universitario. Además, se han incluido propuestas para la creación de cursos MOOC de calidad a partir de una asignatura universitaria.

- **Capítulo 5. Casos de estudio y experiencias**

Este capítulo recopila las aplicaciones prácticas de los modelos diseñados junto a su validación y comparación. También incorpora la aplicación de las propuestas para la creación de un MOOC de calidad a partir de una asignatura universitaria.

- **Capítulo 6. Análisis complementarios**

Este capítulo complementa los modelos y propuestas definidos en los anteriores capítulos con otros estudios destinados a promover la calidad y accesibilidad educativa en niveles universitarios.

- **Capítulo 7. Conclusiones y Futuras líneas de Investigación**

Este último capítulo resume y concluye el estudio, mencionando las nuevas líneas de investigación que surgen fruto de la investigación realizada.

# **Capítulo 2. Estado del Arte del e-learning**

---





## 2.1 Introducción

La formación a distancia ha experimentado una gran expansión durante los últimos años. El número de organizaciones e instituciones que ha ido optando por esta modalidad educativa ha crecido rápidamente consolidándose como una de las principales opciones. Son muchos los factores que han influido en su desarrollo, y uno de los más relevantes que han contribuido a la expansión de esta modalidad podría ser el impresionante desarrollo vivido de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) (Sun et al., 2008). La incorporación de los nuevos medios tecnológicos a la enseñanza, ha revolucionado la modalidad presencial, pero aún más la modalidad a distancia que ha evolucionado de manera espectacular ligada a las innovaciones tecnológicas.

La enseñanza presencial ha evolucionado principalmente en los últimos años con la llegada del Espacio Europeo de Educación Superior, promoviendo la innovación educativa y la implantación de nuevas metodologías activas que han ayudado a centrar el modelo educativo en el aprendizaje del alumno. A pesar de ello, en muchos casos podemos seguir encontrando profesores en las aulas que ayudándose de algún apoyo audiovisual en su clase magistral como diapositivas, transparencias o vídeos, siguen manteniendo el protagonismo principal mientras los alumnos toman sus apuntes. Sin embargo, hoy es impensable que en un curso a distancia los alumnos no utilicen herramientas como el ordenador, el smartphone, la tableta y, en definitiva, Internet para acceder a los contenidos siendo los principales protagonistas de su formación.

Si tratamos de analizar el concepto de e-learning, es difícil definirlo y situarlo en el tiempo, ya que es fruto de la evolución que ha sufrido la educación a distancia. A finales de los 90, uno de los principales autores en el campo, Elliott Masie, se refería al e-learning como *“la utilización de las tecnologías Internet para concebir, difundir, seleccionar, administrar y desplegar la formación”* tratando de *“conducir la formación a los individuos y no conducir los individuos a la formación”* (Maise, 2010). Esta definición, que sigue siendo totalmente válida, ha de ampliarse como consecuencia de la tremenda evolución sufrida por las tecnologías web en los últimos años.

El e-learning busca la combinación de recursos informáticos y de comunicaciones, con el objetivo de generar un ambiente propicio para el aprendizaje en un entorno caracterizado por la interactividad, la profusión de medios y las actividades de aprendizaje estructuradas, aprovechando para ello la facilidad de distribución de contenidos y herramientas de comunicación propias de Internet. En este nuevo paradigma de educación, el alumno es el elemento principal, y alrededor de él se encuentra el resto de elementos encargados de formarle. Se trata de una formación *just in time*, es decir, que aprovechando las ventajas de Internet los alumnos pueden acceder a los contenidos formativos a cualquier hora del día y en cualquier lugar sin necesidad de desplazarse hasta los centros educativos (Lorenzo, 2004; Hayward, 2004).

Un estudio publicado en Marzo de 2014 y desarrollado por Docebo, empresa que ofrece una solución LMS en la nube para organizaciones y particulares, proporciona una visión del auge del interés en el e-learning por las empresas, con una cuota de mercado que

alcanzó los 35,6 mil millones de dólares en 2011, y la tasa de crecimiento anual compuesta para cinco años se estima en alrededor del 7,9%, por lo que los ingresos para la industria deberían llegar a unos 51,5 mil millones de dólares en 2016 (Docebo, 2014).

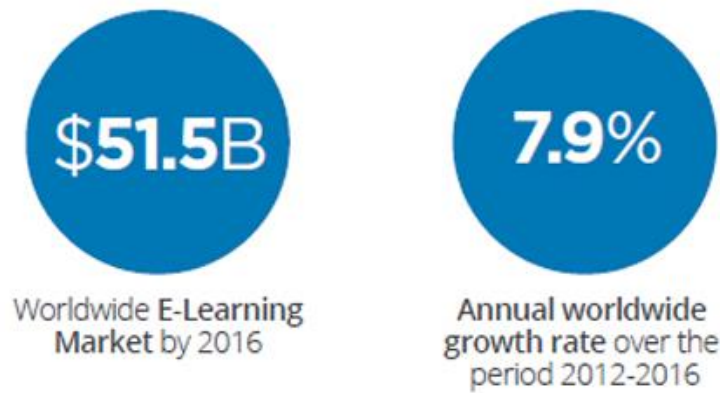


Figura 1. Expectativas de crecimiento del e-learning. (Docebo, 2014)

Este mismo informe ofrece algunas otras previsiones profundizando respecto al crecimiento del sector del e-learning, estimando que las regiones con mayor crecimiento serán Asia, Europa Oriental y Latinoamérica; y las que menor debido a la consolidación del sector, serán Norte América y Europa Occidental. Pero el propio informe indica que a pesar del pequeño crecimiento en estas regiones, el sector dispone de unas cifras extremadamente altas con una penetración del e-learning desde niveles básicos K-12 hasta formación específica en las empresas.

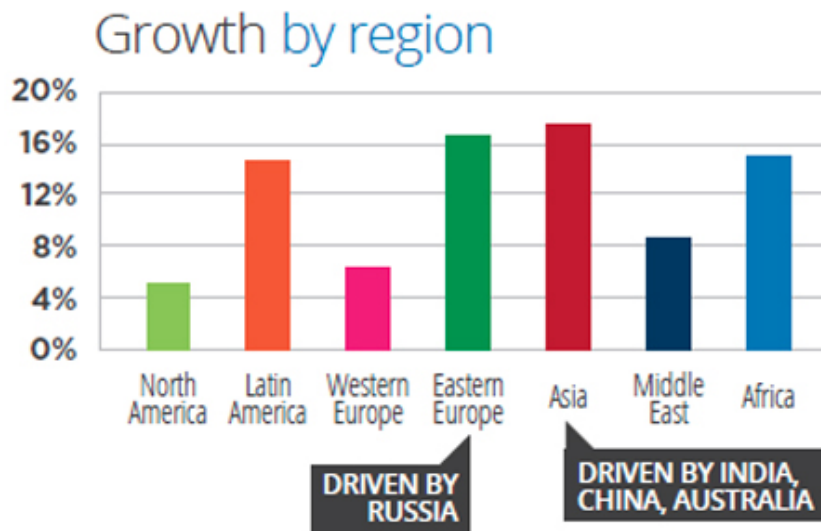


Figura 2. Expectativas de crecimiento por región del e-learning. (Docebo, 2014)

Internet está provocando un profundo cambio en la sociedad, se ha integrado completamente en la forma de comunicarnos, relacionarnos o trabajar, y en el caso de la educación ha permitido acercar mucho a docentes y alumnos, concediéndoles

posibilidades que antes eran impensables. Pero, ¿todas las aportaciones del e-learning son beneficiosas? ¿Al basar toda nuestra interacción en recursos online estamos dejando escapar algunos matices que aportan calidad a la formación y de manera presencial no se perdían? ¿Cómo podemos conocer la calidad de un curso a distancia? Estas son algunas de las preguntas que trataremos de analizar, intentando profundizar en aquellos aspectos que dotan de mayor calidad a la formación y las posibles acciones a llevar a cabo para potenciarlos.

## **2.2 Las TIC en la enseñanza**

### **2.2.1 Las TIC a nivel mundial**

Las Tecnologías de la Información y Comunicación o TIC es un término empleado para designar lo relativo a la informática conectada a Internet y especialmente en el aspecto social. Para algunos analistas, los cambios sociales y las nuevas estructuras socioeconómicas responden a las innovaciones técnicas (determinismo tecnológico), debido a que, las nuevas tecnologías de la información y comunicación designan a la vez un conjunto de innovaciones tecnológicas, pero también las herramientas que permiten una redefinición radical del funcionamiento de la sociedad. En este sentido, la educación no puede ser ajena a estos cambios puesto que los nuevos medios configuran una nueva sociedad (Cabero et al., 2003).

Algunos autores comparan el impacto de la aparición de la sociedad informacional con el producido en su momento con la aparición de la Revolución Industrial (Castells, 1997). La aparición de Internet permitió por primera vez la comunicación de muchos a muchos en un tiempo acotado y a una escala global. Desde su aparición Internet ha evolucionado generando una dependencia en todos los países desarrollados, de tal manera que las principales actividades sociales, políticas, económicas y culturales del mundo se organizan en Internet; la desaparición de esta red ocasionaría una crisis económica inimaginable.

Internet ha provocado una tremenda evolución en el mundo académico. Inicialmente se utilizó para aprovechar el rápido y fácil intercambio de documentos, la búsqueda de materiales e incluso para seguir una conferencia en tiempo real. En un primer momento, se trataba de aprovechar las oportunidades que las nuevas tecnologías ofrecían, para trasladar los beneficios de la formación presencial a la online (Grosseck, 2009). Esto ha provocado que las nuevas tecnologías hayan pasado de ser un recurso educativo a un nuevo medio de enseñanza, adaptable a cualquier nivel educativo. Desde hace algunos años en universidades españolas como UNED o Universidad Oberta de Cataluña es posible acceder a una titulación oficial mediante la enseñanza a distancia usando las nuevas tecnologías de la información.

La llegada de las Tecnologías de la Información y la Comunicación al sector educativo viene enmarcada por una situación de cambios que no pueden ser considerados al margen de los cambios que se desarrollan en la sociedad relacionados con la innovación

tecnológica (Salinas, 2000). Lo que viene a decir que los cambios en las relaciones tecnología-sociedad determinan en gran medida las relaciones tecnología-educación. Por tanto, la educación debe estar al servicio de la sociedad formando a los alumnos y socializándolos conforme a estos nuevos medios de comunicación. Como analizaremos más adelante, la aceptación de la tecnología es un aspecto muy importante en el éxito final de la educación a distancia (Ong et al., 2004).

En Europa la apuesta por las TIC ha sido siempre firme; en la reunión del Consejo de Europa celebrada en Lisboa en el año 2000 se propuso el objetivo de convertir a la Unión en 2010 en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo. Se propuso como meta que todos los ciudadanos, escuelas, empresas y administraciones tuvieran acceso a las nuevas tecnologías de información y comunicación y las usaran de la mejor manera posible (INTEF, 2010).

En uno de los informes presentado por la Unión Internacional de las Telecomunicaciones que recopila datos y cifras sobre la penetración de las TIC a nivel mundial (ITU, 2013), se aprecia un progresivo crecimiento de usuarios de Internet superando los 2700 millones, lo que representa un 39% de la población mundial.

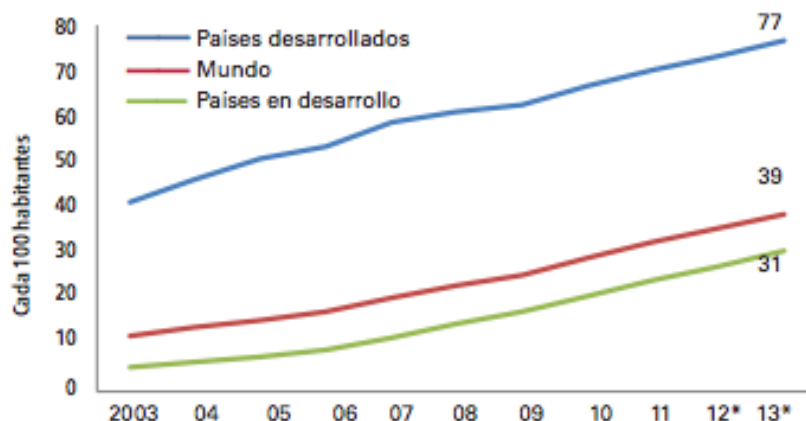


Figura 3. Usuarios de Internet por nivel de desarrollo. (ITU, 2013)

El mismo informe indica que Europa es la región que registra la tasa de penetración de Internet más elevada del mundo (75%) y a su vez África es la que cuenta con la menor (16%). En 2013, el 41% de los hogares del mundo estaba conectado a Internet. La mitad de ellos están situados en los países en desarrollo, donde la tasa de penetración de Internet ha alcanzado el 28%. En el caso de los países desarrollados, el 78% de los hogares está conectado a Internet. Siendo un 90% de los 1.100 millones de hogares no conectados a Internet está situado en los países en desarrollo.

Cabe destacar en dicho informe, la especial relevancia que obtienen los dispositivos móviles, debido a que el número de abonados a la banda ancha móvil se ha disparado, pasando de 268 millones en 2007 a 2.100 millones en 2013. Estas cifras corresponden a una tasa media de crecimiento anual del 40%, haciendo de estas conexiones el mercado

más dinámico de las TIC. En la siguiente figura se pueden ver algunos datos a nivel mundial sobre la penetración de la banda ancha móvil.

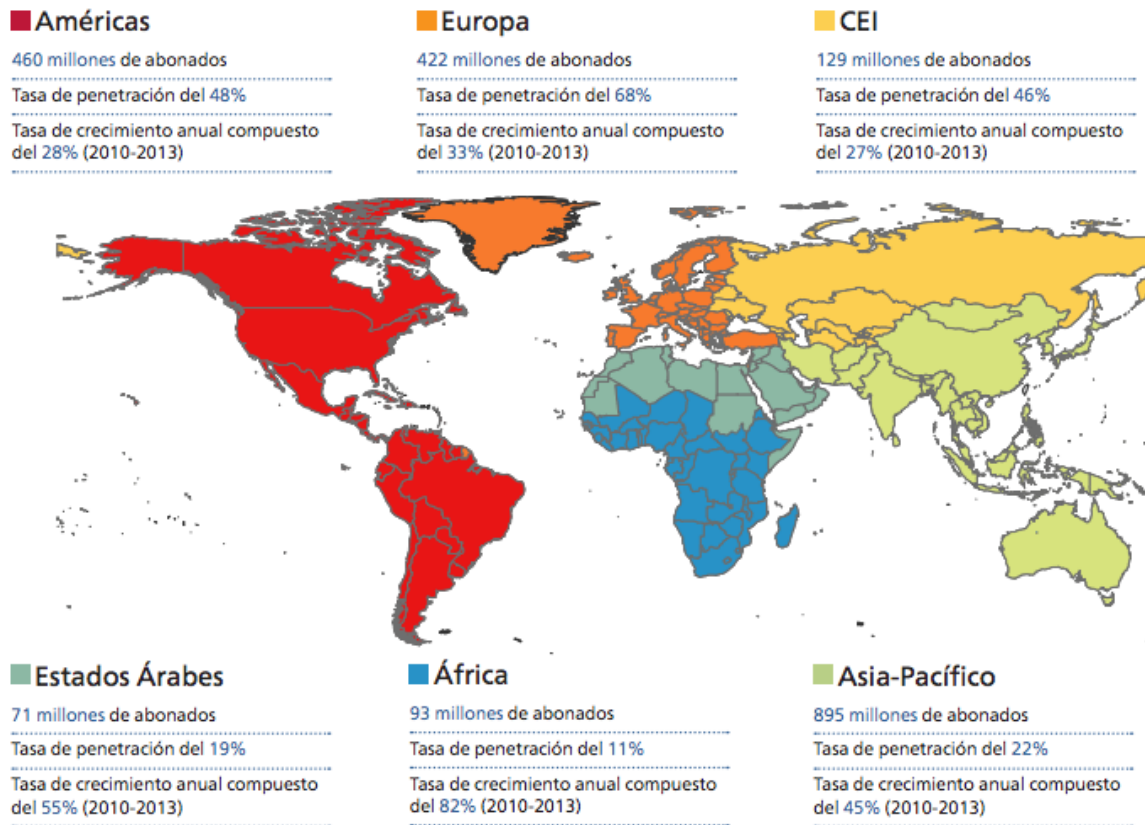


Figura 4. Crecimiento de la banda ancha móvil. (ITU, 2013)

## 2.2.2 Las TIC en la enseñanza en España

Si profundizamos un poco más en el caso de España, podemos ver en el último estudio “Perfil socio demográfico de los internautas” (ONTSI, 2014), publicado por el Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, algunos datos sobre la penetración de Internet y las TIC en las sociedad española que se detallan a continuación.

En el año 2014, como se puede ver en la figura 5 la población que ha usado Internet alguna vez creció 2,3 puntos sobre el año anterior, llegando a un total del 75,6% de los españoles; un 69,7% lo ha hecho el último mes y un 65,8% lo hace semanalmente, siendo este último un indicador que muestra que los españoles cada vez más usan Internet en su día a día.

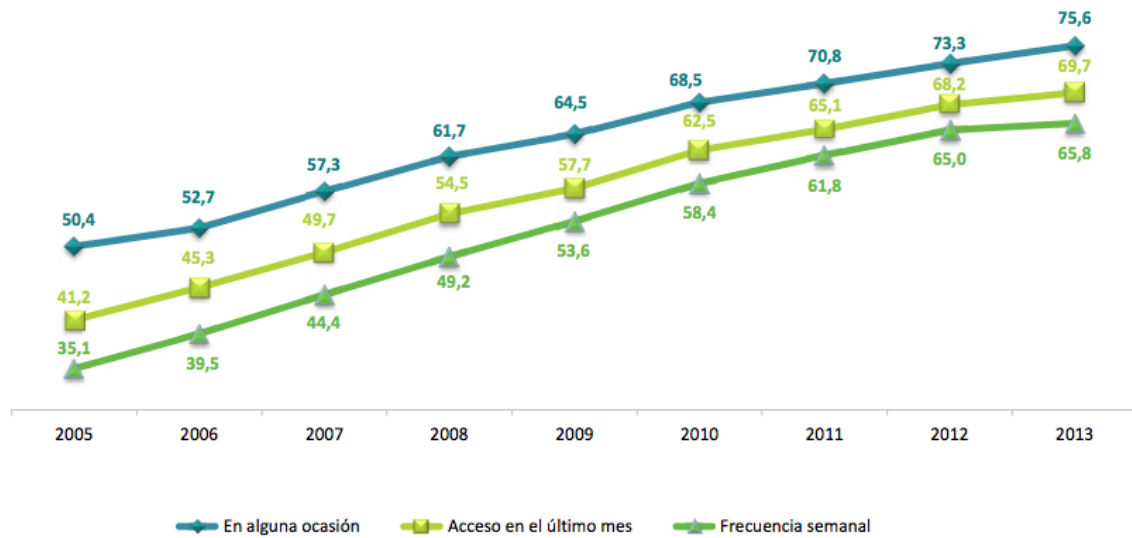


Figura 5. Evolución del uso de Internet. (ONTSI, 2014).

Algo similar ocurre si profundizamos aún más en el estudio, en el que podemos observar un crecimiento en las conexiones independientemente de la edad del usuario, pero también se aprecia como el uso de Internet es inversamente proporcional a la edad, siendo los jóvenes los principales usuarios.

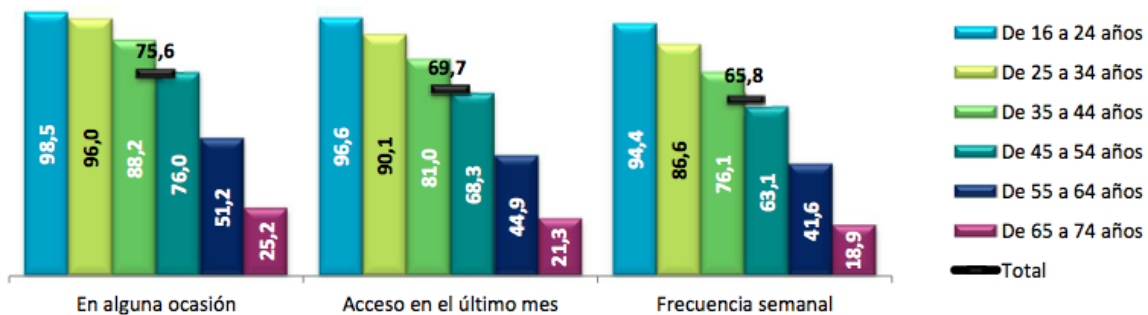


Figura 6. Porcentaje de internautas según la edad. (ONTSI, 2014).

Otra posible clasificación sería estudiar la penetración de Internet según el nivel de estudios de los españoles. Al igual que sucedía con la edad, la utilización de Internet depende mucho del nivel de estudios. Si analizamos las gráficas vemos que los que más utilizan Internet semanalmente son las personas con estudios universitarios y los que menos son las personas con un nivel de primaria.

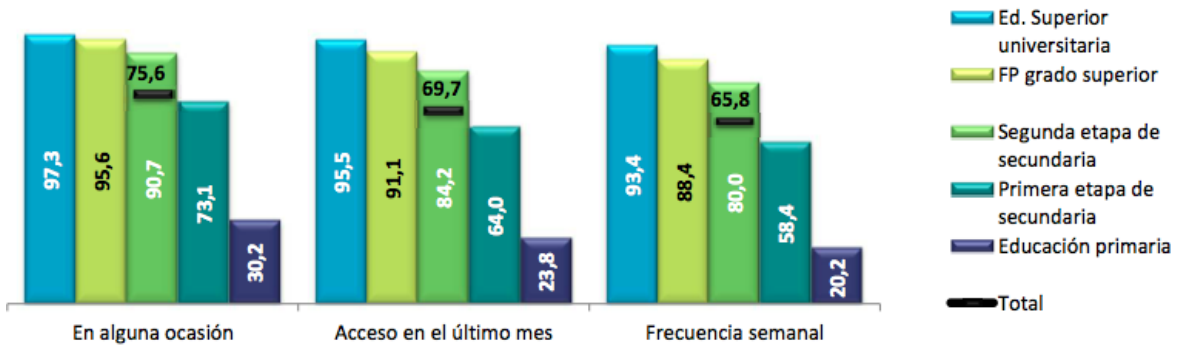


Figura 7. Porcentaje de internautas según el nivel de estudios. (ONTSI, 2014).

Finalmente, y tal vez el aspecto más relevante que ofrece este informe, es el análisis de los usos que le dan a Internet los españoles cuando acceden. Destaca en primer lugar el acceso al correo electrónico, seguido de la lectura de noticias o periódicos, las búsquedas de información y la participación en las redes sociales. Todos estos usos van seguidos de las búsquedas relacionadas con la educación, formación y cursos, con un 71,6% de los usuarios que acceden diariamente a Internet, un 49,4% de los usuarios que acceden semanalmente y un 36,8% de los que lo hacen menos de una vez a la semana.

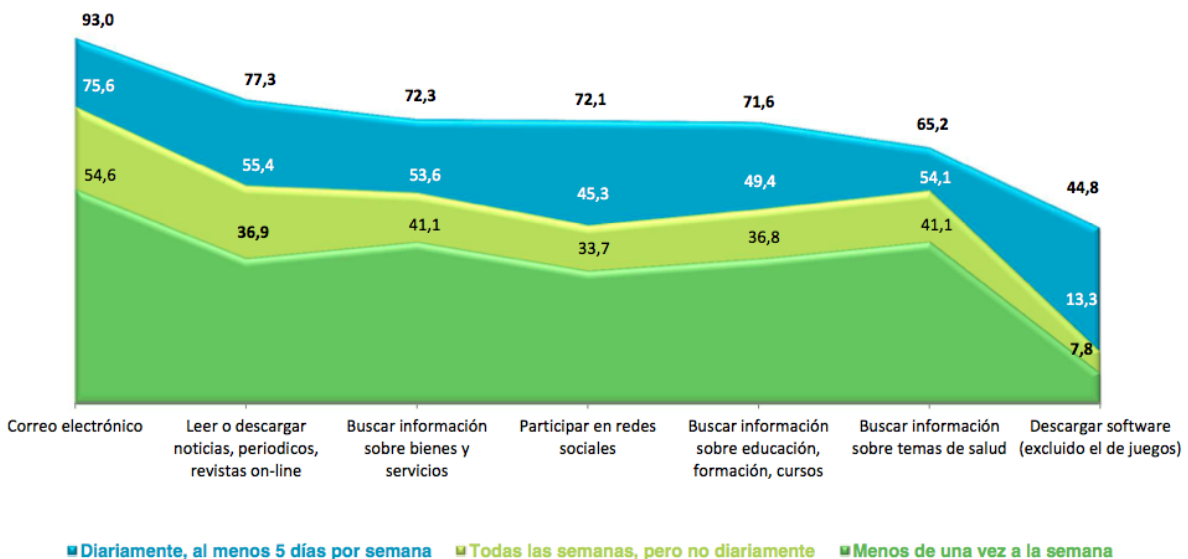


Figura 8. Comunicación y acceso a la información de los internautas. (ONTSI, 2014).

Todos estos datos nos revelan el creciente uso de las TIC por la sociedad española y su relación con factores como el nivel de estudios o la edad. Además, se aprecia la integración que existe entre el uso de Internet y la formación, ya que se ha convertido en una de las principales acciones que realizan los internautas cada vez que se conectan para buscar información sobre educación, formación o cursos.

España se encuentra en la misma línea que la Unión Europa avanzando en la integración de las TIC a la educación. Hoy en día, es un hecho que independientemente del nivel impartido, es muy probable que se encuentren en las clases ordenadores y otros elementos digitales. Cada vez más colegios están dotando sus aulas con equipos con conexión a Internet, pero a pesar de ser una tendencia muy clara es un proceso lento que requiere inversiones importantes.

En los diferentes estudios analizados se puede apreciar que factores como la edad o la titulación de las personas influye directamente en el uso más o menos frecuente de Internet. Como algunos autores indican, la familiaridad con la tecnología hace que las personas tengan mayor tendencia a usarla y, por tanto, una mejor aceptación de la misma (Ong et al., 2004). En este caso, concuerda con los datos recogidos por los informes que muestran que el perfil por excelencia que utiliza Internet diariamente es el de una persona joven con estudios universitarios.

También se han apreciado los diferentes usos de las TIC en la enseñanza dependiendo del rol o perfil. Los diferentes perfiles tienen diferentes necesidades y se apoyan en las TIC para tratar de mejorar la eficiencia y eficacia de sus tareas, bien sea para mejorar la comunicación hacia el alumno en caso del profesor, o bien para tratar de clarificar conceptos y practicar, en el caso de los alumnos.

## **2.3 La evolución de la educación a distancia**

Para poder conocer mejor la situación actual de la educación a distancia, es importante conocer la evolución que ha tenido a lo largo de los años. Aunque parezca que la educación a distancia es una modalidad educativa reciente, es un concepto que lleva mucho tiempo utilizándose y ha pasado por diferentes fases, las cuales están íntimamente relacionadas con los avances tecnológicos que se han ido produciendo.

Algunos autores han recopilado la evolución de la educación a distancia clasificándola en cuatro generaciones: enseñanza por correspondencia, enseñanza multimedia, enseñanza telemática y enseñanza vía Internet (García Aretio et al., 2007; Sherron y Boettcher, 1997).

### **2.3.1 Enseñanza por correspondencia**

Es la primera modalidad de formación a distancia que se conoce, consistía en contactar con el alumno a través del servicio postal, enviando cartas y la documentación, para que él posteriormente lo estudiara y en caso de tener alguna duda contactara con el profesor de nuevo a través de carta. Este modelo impedía comunicación entre alumnos y dificultaba mucho un seguimiento fluido por parte del alumno. Además, las documentaciones se reducían a simples transcripciones de las clases presenciales.

Este modelo era muy deficiente, el alumno se sentía en completa soledad por lo que las tasas de abandono eran muy altas. Se comenzaron entonces a utilizar cuadernos de prácticas, guías de trabajo, test de autoevaluación, etc. Con esto conseguían que el



alumno tuviera menor dependencia del docente y fuera más autosuficiente en su estudio, pero aun así la relación profesor-alumno era lenta fría.



Figura 9. Evolución de la educación a distancia. (Elaboración propia).

### 2.3.2 Enseñanza multimedia

Se puede fijar el comienzo entre las décadas de 1960 y 1970; su nombre viene dado por ser una etapa caracterizada, principalmente, por el uso de la radio, la televisión y el teléfono. Estos medios audiovisuales servían como apoyo al material impreso que se enviaba por correspondencia. Es una época en la que la televisión y teléfono pasan a estar presentes en muchos hogares, lo que facilita la distribución de contenidos complementarios, así como el desarrollo de una acción tutorial mucho más ágil, dinámica y personalizada.

En esta época se sigue poniendo mucho énfasis en el desarrollo de materiales didácticos adaptados a la educación a distancia, pero dejando en un plano secundario la interacción con los alumnos.

### 2.3.3 Enseñanza telemática

Se podría datar el comienzo de esta generación para en torno a 1980; en ella se abaratan los ordenadores personales y comienzan a ser un aparato presente en todas las casas. Aparecen dispositivos de almacenamiento de datos muy rápidos y con mucha capacidad, los CD-ROM, los cuales permiten la difusión de gran cantidad de datos audiovisuales con programas multimedia interactivos en pequeños dispositivos manejables.

Es una época en la que se comienza a cambiar el enfoque de la formación tradicional basada en la clase magistral del docente para pasar a una educación centrada en el estudiante.

### 2.3.4 Enseñanza vía Internet

En esta etapa comienza la utilización de la comunicación a través de Internet, caracterizada principalmente por un modelo de aprendizaje flexible basado en la comunicación mediada por ordenador. Podríamos situar sus comienzos a mediados de la década de 1990 y se diferencia de la anterior porque se mejora considerablemente tanto la relación ente profesores y alumnos como las relaciones entre alumnos. Esto es debido gracias a la fluidez en la comunicación intercambiando correo electrónico, archivos, mensajería instantánea, etc.

	Primera Generación	Segunda Generación	Tercera Generación	Cuarta Generación
Rasgo Principal	Una tecnología predominantemente	Múltiples tecnologías sin ordenadores	Múltiples tecnologías incluyendo los ordenadores y redes de ordenadores	Múltiples tecnologías incluyendo el comienzo de las tecnologías computacionales de gran ancho de banda
Periodo de tiempo	1850s a 1960	1960 a 1985	1985 a 1995	1995 -
Medios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material impreso (1890+)</li> <li>• Radio (1930s)</li> <li>• Televisión (1950s y 1960s)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Audiocasetes</li> <li>• Televisión</li> <li>• Videocasetes</li> <li>• Fax</li> <li>• Material impreso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico, mensajes instantáneos a través de computadoras y redes</li> <li>• Programas y recursos por computadora en diskettes, CDs e Internet</li> <li>• Audioconferencia</li> <li>• Videoconferencia</li> <li>• Fax</li> <li>• Material impreso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Correo electrónico, mensajería instantánea y foros de discusión a través de computadoras y redes con transmisión de banda ancha</li> <li>• Programas y recursos por computadora en diskettes, CDs e Internet</li> <li>• Audioconferencia</li> <li>• Videoconferencia</li> <li>• Fax</li> <li>• Material impreso</li> </ul>
Tipo de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principalmente en una vía</li> <li>• Interacción entre profesores y alumnos a través del teléfono y el correo postal</li> <li>• Ocasionalmente complementada por ayudas presenciales y tutores de alumnos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principalmente en una vía</li> <li>• Interacción entre profesores y alumnos por teléfono, fax y correo postal</li> <li>• Ocasionalmente complementada por tutorías reuniones cara a cara</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importante comunicación en dos vías entre profesores y alumnos y entre estudiantes de manera sincrónica o asincrónica a través de programas por computadora y videoconferencia</li> <li>• Buenas capacidades de Internet para transmitir texto, gráficos y pequeños vídeos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total comunicación en dos vías, a tiempo real o asincrónicamente entre profesores y alumnos y entre alumnos</li> <li>• Transmisión completa de bases de datos y recursos de contenido a través de Internet y la WWW</li> <li>• Capacidad de transmisión de vídeo prolongado</li> </ul>

Tabla 1. Generaciones de la educación a distancia. (Sherron y Boettcher, 1997).

### 2.3.5 Enseñanza Digital

Aunque los autores no recogen este apartado debido a tratarse de un movimiento posterior a su publicación, se podría considerar una quinta generación. Siguiendo la tendencia en las generaciones, esta última generación acogería la aparición de las nuevas tecnologías como los nuevos sistemas de aprendizaje inteligente y los cursos MOOC (Massive Open Online Courses), basados principalmente en el uso del video y la creación de comunidades educativas.

## 2.4 Definición de e-learning

Desde los años 90 han ido apareciendo sistemas informáticos para el apoyo de la enseñanza, y aunque el objetivo de todos ellos es muy similar, los medios mediante los cuales llegan a conseguir dicho objetivo varían en gran medida. Muchos de estos sistemas, mal identificados como “sistemas de e-learning”, únicamente se centran en la gestión de documentos y en su provisión a discentes y docentes, y aunque ciertamente faciliten la tarea de búsqueda y organización de información, no realizan un seguimiento del proceso de aprendizaje del alumno. Por eso, entender lo qué es y no es el e-learning puede resultar confuso debido a la gran cantidad de términos que han aparecido.

El e-learning va mucho más allá, un buen e-learning tiene como objetivo aprovechar y exprimir las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías para ofrecer una formación de calidad, en la que se pueda llevar un control exhaustivo del alumno en todo momento, siendo capaces de anticiparse a posibles problemas que le puedan surgir.

Recopilando algunas de las definiciones existentes en el campo y ordenándolas cronológicamente, podemos ver la evolución de lo que en su momento se iba dando mayor valor en la definición del e-learning.

En 2000 se decía (Holmes y Gardner, 2006): “Los materiales de capacitación e información de instrucción que se entregan electrónicamente a través de Internet, a través de la Intranet de una organización, o a través de CD-ROM, que se conoce como e-learning. Un curso en línea es un tipo popular de e-learning que puede incluir preguntas de la prueba”.

Según Rosenberg (2002): “e-learning se refiere al uso de las tecnologías de Internet para ofrecer una amplia gama de soluciones que mejoran el conocimiento y el rendimiento. Se basa en tres criterios fundamentales:

- e-learning está conectado en red, lo que lo hace capaz de actualización instantánea, almacenamiento/recuperación, distribución e intercambio de instrucciones o información.
- Se llega a los usuarios finales a través de un ordenador usando la tecnología de Internet.
- Se centra en la más amplia visión del aprendizaje: soluciones de aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales de la formación”.

En 2004 (Cabero, 2004) lo definía como: “la formación basada en la red se refiere a una modalidad formativa a distancia que se apoya en la red, y que facilita la comunicación entre el profesor y los alumnos según determinadas herramientas sincrónicas y asincrónicas de la comunicación”.

En 2006 (Holmes y Gardner, 2006), se opta por una definición mucho más resumida: “Acceso a recursos en línea y en cualquier lugar y en cualquier momento”. Pero lo complementan definiendo todas las habilidades y prácticas que se pueden utilizar en un entorno online.

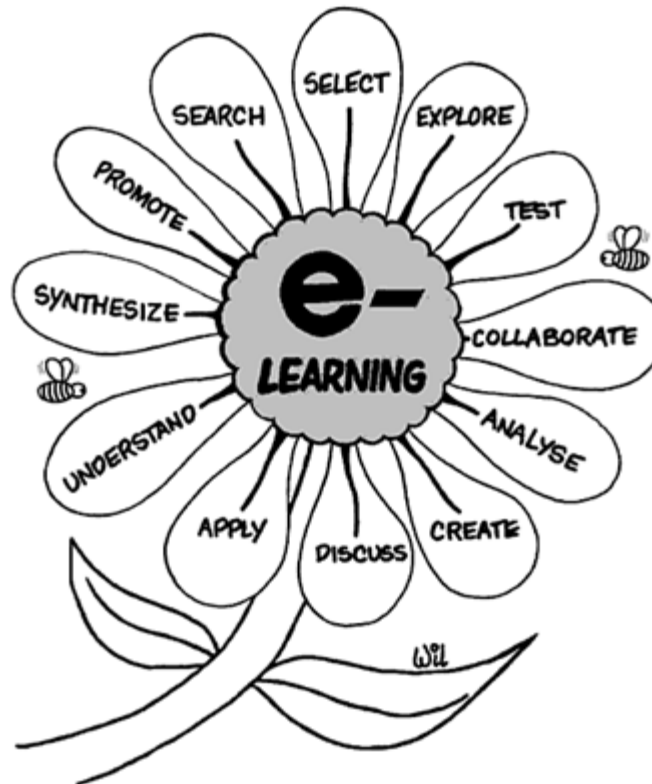


Figura 10. Un marco de pétalos de flores con habilidades y prácticas e-learning. (Holmes y Gardner, 2006)

Una definición más específica es la proporcionada en la UNE 66181 de AENOR (2008) en su versión 2008 que fue reemplaza unos años más tarde por AENOR (2012), manteniendo su definición de e-learning y aplicación: “e-learning o formación virtual es la formación basada en el uso de las Tecnologías de la Información las Comunicaciones (TICs) y que generalmente no es presencial. Los tipos de formación virtual son: autoformación (formación virtual sin tutorías, basada en el autoaprendizaje), teleformación o formación en línea (formación virtual con tutorización) y formación mixta o blended-learning (formación virtual que contiene sesiones presenciales”.

Analizando las definiciones seleccionadas, y aunque existen muchísimas más, podemos ver como en un comienzo se valoraba principalmente los recursos, los materiales y la red, para poco a poco ir evolucionando hacia una definición más centrada en la comunicación, la relación alumno-profesor y la flexibilidad que ofrece la no presencialidad.

## 2.5 Metodologías y Modalidades del e-learning

La metodología de un curso e-learning no es algo fijo que se pueda recomendar como una receta, ya que dependiendo del tipo de alumnos y profesores será recomendable la utilización de una u otra. Comparando los programas presenciales y online, la principal ventaja percibida por los estudiantes en los programas online consiste en que los alumnos disponen de mayor flexibilidad; sin embargo, en los programas presenciales se potencian las relaciones interpersonales (Tallent-Runnels et al., 2006).

Para conseguir el éxito de un alumno en un curso, hay que conseguir que se encuentre implicado, pero sin saturarlo con documentaciones extensas o muchas entregas de trabajos que lo presionen. Para diseñar un curso hay que tener en cuenta la disponibilidad que tendrá el alumno a la hora de afrontarlo; en la mayoría de los casos los alumnos suelen ser personas que lo compatibilizan con otras actividades, por lo que un diseño descansado con periodos de recuperación y con entregas flexibles, ayudaría mucho a que la gran mayoría de los alumnos culminen con éxito el curso. No se debe olvidar que la flexibilidad que aporta la metodología e-learning es una de las principales ventajas valoradas por los alumnos (Zhang et al., 2004).

El seguimiento de los alumnos es algo que va muy ligado a la metodología, permitirá hacer modificaciones al respecto, pudiendo adaptar la metodología a cambios que se vayan realizando durante el desarrollo del curso. El seguimiento debe ser una tarea diaria, ya que a pesar de ser flexibles con los alumnos, se deben exigir resultados, y el objetivo final es conseguir el aprendizaje del alumno. Algunos autores afirman que en el caso de los cursos en versión online existe una mayor tasa de abandono respecto a los presenciales (Parker, 1999; Levy, 2007), debido a que, si bien los alumnos disfrutan de una mayor flexibilidad, ésta les requiere de un mayor compromiso personal para culminar con éxito sus estudios.

Como comentábamos anteriormente, las nuevas tecnologías han brindado muchísimas posibilidades que permiten disponer de datos sobre alumnos y profesores tutores durante el curso. Es importante saber extraer y aprovechar la información pedagógica que ofrecen esos datos para mejorar la calidad y satisfacción de los alumnos; de lo contrario, por muy buen sistema que se emplee para los cursos, no servirá de nada. Son muchos los factores que influyen en la satisfacción de un alumno, pero la influencia de la tecnología como tal no es relevante (Chorng-Shyong et al., 2004).

Dependiendo de la metodología que se utilice se diferencian unas modalidades u otras, así como la relación existente entre el profesor-tutor y el alumno. Los conceptos más utilizados se recopilan a continuación y se resumen en la tabla 2. Algunos de ellos se irán analizando por parejas para tratar de aclarar sus diferencias.

### 2.5.1 e-learning vs b-learning

Ambos conceptos son utilizados en formación a distancia; de hecho, se podría decir que uno de ellos incluye al otro. Muchos autores diferencian el concepto de e-learning con respecto al b-learning dependiendo de si se incluye presencialidad en la formación. Considerando e-learning cuando hablan de un curso totalmente on-line, en el que toda la relación profesor-alumno se realiza virtualmente, sin ningún tipo de presencialidad. Y en el caso de b-learning, además de realizar la formación virtual, se incluye una parte presencial, de ahí su nombre blended-learning o “mixto”.

Sin embargo, el concepto de e-learning es mucho más amplio y según AENOR (2012) incluye la autoformación, la teleformación y el b-learning. Este será la definición que se utilizará en adelante de e-learning, aunque se usará el concepto de b-learning para remarcar la existencia de presencialidad.

### 2.5.2 Síncrono vs asíncrono

Dependiendo de la relación de dependencia temporal que tengan los alumnos con el curso que estén realizando podremos hablar de síncrono o asíncrono. Un curso síncrono se trata de aquel en el que los alumnos deben coincidir en tiempo con el profesor, así por ejemplo, el profesor podría comunicarse con ellos a través de un chat, una videoconferencia o una pizarra digital. Esta metodología limita en parte a los alumnos ya que tienen un horario que cumplir. Sin embargo, también existe un modelo sin esa limitación, se trata de la metodología asíncrona, en la que la relación profesor alumno no debe coincidir en tiempo y pueden comunicarse en momentos temporales diferentes mediante foros, correo electrónico y otros canales. Por tanto, la única diferencia en la que se diferencia síncrono de asíncrono es en el tipo de canal de comunicación que se emplea, de manera que unos requieren la coincidencia temporal y otros no.

### 2.5.3 E-learning tutorizado vs autoformación

El e-learning al que nos referiremos en esta obra será siempre al e-learning tutorizado, el concepto de e-learning puede tener muchas connotaciones, pero por la que es más conocido es por éste, en el que requiere del seguimiento de un profesor. Si bien la autoformación online también es e-learning, la formación tutorizada obtiene mejores resultados ante una misma materia. La autoformación se suele utilizar cuando se quieren transmitir unos sencillos conocimientos a muchos alumnos, entonces se suele preparar un curso que el alumno pueda seguir y autocorregir sus errores según vaya avanzando. Sin embargo, en el caso del e-learning tutorizado, se trata de hacer un seguimiento mucho más detallado del alumno, en el que en todo momento se puede obtener más información a través del profesor de la que se ha diseñado en un primer momento, así el alumno si le resulta interesante puede profundizar y comentar con el profesor la temática que está impartiendo consiguiendo un mayor aprendizaje.

### 2.5.4 m-learning

Desde hace unos años han surgido algunas tendencias en el mundo de las telecomunicaciones, una de las más relevantes es la convergencia en cuanto a contenidos y dispositivos hacia el mundo móvil. Esto ha provocado que el teléfono móvil, con la aparición de los *smartphone*, haya pasado a dar servicios que antes eran pensados para un ordenador personal. Si combinamos la necesidad de formación junto con la escasez de tiempo, encontramos que el móvil es uno de los canales que permiten obtener nuevos beneficios en tiempos que se daban por perdidos debido a que no se tenía delante un ordenador durante los desplazamientos. Actividades como leer el correo en el móvil, descargarse documentos o acceder a contenidos y realizar cursos, durante los desplazamientos en transporte público o en lugares de espera entre una y otra actividad, son cada vez más habituales. Este medio es por tanto una de las tendencias que está marcando la formación actualmente, dando lugar a lo que se conoce como *mobile learning* con excelentes resultados en la educación superior debido a las posibilidades que ofrece tanto fuera como dentro del aula (Wu et al., 2012).

### 2.5.5 u-learning

Nos hemos acostumbrado a manejar grandes volúmenes de información que favorecen que la generación de conocimiento sea mucho más rápida. Además, el desarrollo tecnológico y la globalización han cambiado nuestro modo de vida y han vuelto comunes fenómenos como el de las redes sociales. En este contexto se multiplican las formas de acceder a esa información y al conocimiento, lo que nos permite aprender en cualquier momento y lugar. Este modo de asimilar y aprender a lo largo de nuestra vida con una incursión cada vez más profunda de las tecnologías de la información y de las comunicaciones TIC (televisión digital, *smartphone*, PDA, iPad, etc.), en el ámbito de los aprendizajes ha transformado el panorama de la formación poniéndola a disposición del alumno independientemente del lugar en el que éste quiera acceder a ella (Medina, 2010).

De esta forma, lo que hace unos años se consideraban ventajas en los procesos formativos basados en teleformación, hoy en día, en muchos casos, se consideran ataduras. Lo que hace unos años suponía llevar la formación fuera de las aulas permitiendo al alumnado aprender en cualquier momento y desde cualquier lugar, hoy en día se considera cambiar unas ataduras por otras: la necesidad de disponer de un ordenador, una conexión a la red, etc. Así, la teleformación o e-learning fue buscando mayores grados de libertad y, en ese proceso, el m-Learning supuso un salto importante en el avance de la deslocalización de la formación. Un paso más fue el origen del u-Learning, (*ubiquitous learning*) o formación ubicua, como el conjunto de actividades formativas, apoyadas en la tecnología, y que están realmente accesibles en cualquier lugar. Hasta aquí el u-learning podría ser la suma del e-learning + m-learning, pero este concepto va un poco más allá añadiendo la filosofía de la web 2.0.

## 2.5.6 Open Education

Destacan iniciativas como OCW (*OpenCourseWare*) promovidas principalmente por la asociación de las principales universidades a nivel mundial, que han creado portales de contenidos en abierto en los que ponen a disposición de cualquier persona que quiera acceder, información y recursos docentes con acceso libre y sin restricciones. Estos portales no nacen con el fin de ofrecer un servicio de formación profesor-alumno, ya que no existe una metodología de trabajo y el canal de comunicación no va orientado a la puesta en contacto con el profesor con fines docentes. La liberación o apertura de los contenidos y materiales docentes, lleva consigo asociada una mejora en la calidad de los mismos debido a la creación de una comunidad de docentes que los comparte.

Por otra parte, en los últimos años estamos viviendo un movimiento exponencial generado por la aparición de los MOOC (*Massive Open Online Course*), que está revolucionando el mundo educativo facilitando el acceso gratuito a cursos ofrecidos por las más prestigiosas universidades. Esta liberación educativa ha incentivado la participación de todas las universidades mundiales, motivándolas a impulsar aún más la mejora de la calidad de sus contenidos educativos previamente a la publicación de sus cursos debido a que éstos se han convertido en el escaparate hacia el mundo exterior.

	Ventajas	Desventajas
<b>e-Learning</b>	Total flexibilidad e independencia, sin horarios.	En ocasiones, algunas temáticas son difíciles de ser impartidas sin presencialidad.
<b>b-Learning</b>	La presencialidad complementa en gran medida la formación.	Pérdida parcial de flexibilidad y dependencia física y temporal.
<b>Síncrono</b>	Permite la resolución de dudas rápidamente.	Requiere disponibilidad horaria de todos los participantes.
<b>Asíncrono</b>	El seguimiento es totalmente flexible a horarios.	Requiere de mucha constancia por el docente para evitar largas esperas.
<b>Tutorizado</b>	El alumno puede consultar las dudas que le surjan.	Limita la formación en número de alumnos al tener un recurso limitado.
<b>Autoformación</b>	Todo está pensado para que el alumno sea autosuficiente.	Si surgen dudas hay que recurrir a las ayudas a veces no muy descriptivas.
<b>m-learning</b>	La formación está disponible en cualquier momento y lugar.	Los dispositivos limitan las acciones que pueden hacer los usuarios.
<b>u-learning</b>	Facilita el aprendizaje autónomo y colaborativo.	Dificultad para estandarizar y fácil abandono.
<b>Open Education</b>	Fomenta el aprendizaje colaborativo y facilita el acceso a cualquier persona a una educación de calidad.	Limita el contacto del profesor con el alumno al masificarse.

Tabla 2. Modalidades de e-learning. (Elaboración propia).



## 2.6 Entorno e-learning: Roles de los participantes

En todo entorno de e-learning se van a distinguir al menos tres importantes roles o perfiles de trabajo: el alumno, el profesor-tutor y el administrador. Algunos de estos roles pueden ser desempeñados por la misma persona, pero tienen fines muy diferentes. Además, el entorno tecnológico favorece no solo las relaciones alumno-profesor, sino también las relaciones alumno-alumno, quedando el administrador como el motor del entorno encargado de que el resto de roles dispongan de un buen funcionamiento del sistema (Cabero y Gisbert, 2005).

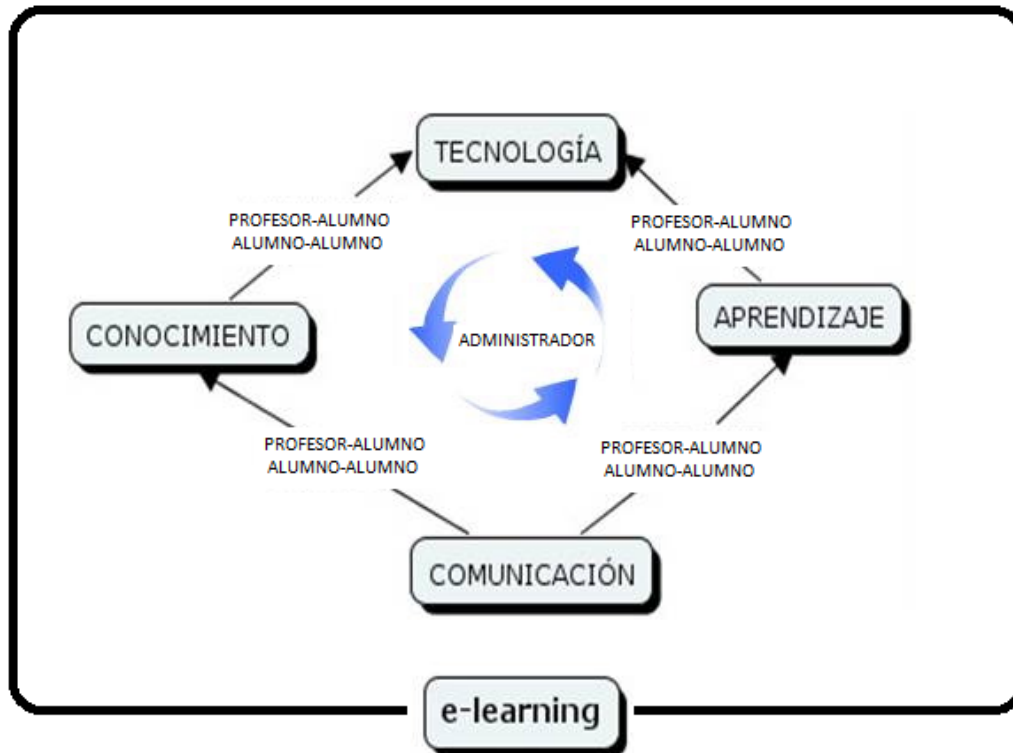


Figura 11. Interacción entre roles. (Cabero y Gisbert, 2005).

### 2.6.1 El alumno

El alumno es el principal actor, todo gira en torno a él, y de sus resultados dependerá el grado de éxito obtenido. La caracterización del alumnado previamente a la realización de los cursos, permitirá al docente y administrador adaptar a su nivel el sistema y los contenidos. El objetivo de los organizadores debe ser maximizar la satisfacción de los alumnos, para ello deben cuidar la motivación del alumno incluso antes que el alumno acceda por primera vez al sistema. Es muy importante que las expectativas del alumno coincidan con la realización final del curso, ya que la concordancia con la percepción previa del alumno es fundamental de cara a la satisfacción final (Chorng-Shyong et al., 2004). De hecho, Los estudiantes que reciben una formación inicial y se les explica el uso del sistema, tienen una mejor percepción de utilidad del mismo y por tanto mayores posibilidades de éxito (Pituch y Lee, 2006).

## 2.6.2 El profesor-tutor

El profesor-tutor será el encargado de llevar el peso académico, debe ser experto en la materia a impartir y conocer las posibilidades y limitaciones del sistema para poder aprovechar o reforzar los contenidos según corresponda.

El perfil de un buen profesor-tutor online es muy diferente al de uno presencial; cuando en el mundo presencial se valora la capacidad de transmitir ideas y la de comunicar, en el mundo online se valora la constancia y capacidad de síntesis. El ser humano no habla igual que escribe, ni lee igual que escucha, por lo que las habilidades que debe potenciar un profesor dependen mucho de la metodología y no se trata de trasladar lo presencial al mundo online.

## 2.6.3 El administrador

El administrador debe garantizar que el entorno donde se desarrolla la actividad formativa no tenga problemas tecnológicos. Debe ser conocedor de la plataforma para poder dar respuesta rápida a cualquier alumno y profesor. Cualquier curso a pesar de tener un buen profesorado y alumnos motivados, puede venirse abajo si el sistema no cumple los requisitos para ser el canal de comunicación entre alumnos y profesores (Sun et al., 2008).

El papel del administrador pueden cumplirlo una o varias personas, dependerá de la magnitud de los proyectos. Se puede diferenciar entre la administración técnica y la administración académica.

- Una buena administración técnica debe dar respuesta rápida a dudas y problemas de profesores y alumnos, antes y durante el desarrollo del curso. Asimismo, debe trabajar constantemente en la búsqueda de nuevas soluciones y actualizaciones del sistema con el fin de mejorarlo y hacerlo más fácil de usar para todos los participantes. Es la responsable a su vez, de ayudar y asesorar al profesor-tutor, con el fin de que pueda trasladar su metodología docente al sistema. A veces, un docente puede diseñar un magnífico curso, metodológicamente hablando, pero debido a las limitaciones del sistema tenga que rediseñarlo porque no pueda ser desarrollado.
- Cuando diseñamos un curso, la administración académica puede no requerir grandes conocimientos técnicos, pero sí conocer profundamente las carencias y fortalezas que dispone el sistema donde se desarrollará el curso. Quien desempeñe la administración académica deberá conocer toda la información anteriormente descrita y deberá conseguir que la relación profesor-alumno esté totalmente alineado académicamente hablando y tenga los medios necesarios para una comunicación fluida y de calidad.

## 2.7 Beneficios y limitaciones del e-learning

El e-learning no es, ni mucho menos, un sustitutivo de la formación presencial; aunque constituye la opción más adecuada en aquellos casos en los que existen limitaciones manifiestas de horario y disponibilidad geográfica (Zhang et al., 2004). Además, dadas las características de acceso a este tipo de servicios es posible aprovechar las ventajas de las economías de escala en la formación de grandes grupos de usuarios. Por otra parte, la concepción centrada en el usuario del e-learning suponen una mejora de la interactividad entre alumnos y profesores, y lleva asociada una notable mejoría en las tasas de retención de conocimientos.

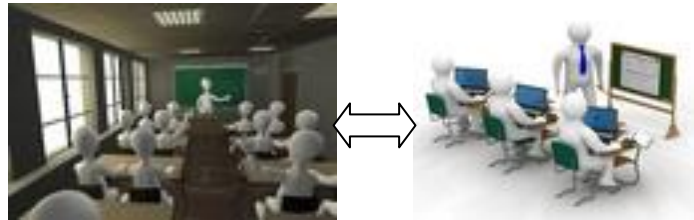


Figura 12. Formación presencial vs virtual. (Elaboración propia).

Como **beneficios** principales del e-learning destacan los siguientes (García Aretio et al., 2007):

- **Aprendizaje en cualquier momento y en cualquier lugar.**

Una de las ventajas del acceso a los contenidos a través de Internet es que el único requisito para asistir a la acción formativa es disponer de una conexión a la red de comunicaciones, eliminando todo tipo de barreras físicas.

Por otra parte, y salvo en aplicaciones muy específicas, el usuario puede adaptar la acción formativa a su disponibilidad temporal puesto que los contenidos están accesibles continuamente. Además, la actualización de los contenidos en el sistema es casi instantánea y la información puede ser consultada tantas veces como se desee.

- **Aprendizaje más eficaz.**

El hecho de que cada alumno tenga la posibilidad de marcarse su propio ritmo de aprendizaje y que sea él mismo quien gestione su tiempo y planifique el modo de emplear los materiales formativos ha demostrado que la curva de aprendizaje llega a acelerarse, en algunos casos, hasta un 60 % respecto de la formación presencial tradicional.

Los alumnos tienden a profundizar más en los temas cuando el aprendizaje se produce a distancia, esto se debe en parte a que en el e-learning el profesor no monopoliza toda la atención, marca el ritmo del aprendizaje y los tiempos dedicados a cada tema. Además, la formación a distancia fomenta la participación ya que los alumnos, al no sentirse físicamente expuestos frente a sus compañeros, tienden a perder la timidez y el sentido del ridículo.

- **Formación a gran número de profesionales en poco tiempo.**

El e-learning aprovecha las economías de escala generadas por el hecho de que un mismo contenido puede ser reutilizado indefinidamente por un gran número de usuarios, facilitando la amortización del desarrollo o adquisición del mismo. Este hecho es particularmente importante en empresas y Administraciones Públicas.

- **Reducción de costes.**

Los costes asociados a la formación no derivan únicamente del importe de los contenidos formativos, sino que a esa cantidad hay que añadirle los costes de transporte, alojamiento, dietas, etc. Consecuencia de la necesidad de desplazarse físicamente hasta la ubicación en que tiene lugar la acción formativa de que se trate. Este precio tan elevado es, precisamente, uno de los principales impedimentos que tanto organizaciones como particulares señalan a la hora de decidirse por invertir en formación. El e-learning, al utilizar Internet como medio de acceso, elimina todos estos costes; además de que los cursos se pueden ofrecer en sesiones más cortas y durante períodos de tiempo más largos, sin que la formación monopolice todo el tiempo, permitiendo la compaginación de la formación con las obligaciones laborales y personales.

El e-learning a su vez, y principalmente por ser una formación a distancia tiene algunas **limitaciones** que podemos destacar (García Aretio et al., 2007):

- **¿Todas las temáticas son susceptibles de ser llevadas al mundo online?**

A día de hoy, existen algunas temáticas que son difíciles de ser impartidas online, ya que cuando se trate de desarrollar habilidades que requieran una presencia física para poder transmitir mejor esos conocimientos, las tecnologías actuales no suplen esa carencia. Si por ejemplo quisiéramos virtualizar una asignatura de medicina, no habría ningún problema si se tratara de anatomía, en la que se podría documentar al detalle toda la información, incluso apoyarse en imágenes y contenidos multimedia para conseguir su mejor comprensión y visualización. Pero, ¿qué sucedería si quisiéramos formar a un médico con las habilidades necesarias para realizar una operación? Se podrían virtualizar laboratorios de prácticas para minimizar los riesgos de aprendizaje, pero sería imposible conseguir que desarrollara la destreza necesaria completamente para hacer una operación sin una presencialidad y unas prácticas finales que apoyaran las técnicas explicadas y las simulaciones.

- **Pérdida de la percepción física del alumnado.**

La pérdida de presencia en la clase tanto para el docente como para el alumno afectará a su desarrollo, ya que en caso de estar frente a frente, el docente tiene la posibilidad de percibir la atención y el interés de los alumnos sobre el tema que trata, así como de su comprensión; esto le permite hacer modificaciones sobre la marcha para aclarar conceptos y reenfocar su docencia hacia aquello que interese más a los alumnos. En un curso e-learning esas percepciones se pierden, y aunque cada vez surgen más herramientas de *learning analytics*, será importante que los

alumnos sean muy participativos, con el fin de que el docente conozca sus intereses de primera mano y pueda reaccionar de la misma forma que si fuera presencial.

- **Limitaciones sociales.**

El avance tecnológico ha sido muy rápido, consiguiendo en muy poco tiempo dotarnos de posibilidades que antes eran impensables, pero el avance social no ha ido al mismo ritmo, por lo que muchas personas no se sienten cómodos con esa tecnología o esos dispositivos tan modernos que requieren de un manejo que no ha dado tiempo a asimilar. Por otra parte, aunque cada vez menos, se da el caso de que se valora menos un título de un curso online que un título de un curso presencial; es difícil valorar ante una misma materia cual es la modalidad óptima, por ello en muchas ocasiones se utiliza una modalidad mixta o blended learning, en la que se compagina lo mejor de ambos mundos; por un lado la flexibilidad de seguir un curso on-line y por otro el refuerzo de asegurarse que los conocimientos impartidos se han asimilado con unas sesiones presenciales.

- **Estrecha relación tecnológica.**

La tecnología tiene una estrecha relación con el e-learning y, por tanto, existe una dependencia que condiciona su éxito. Pero debe ser pensada como un medio y no como un fin. Sólo por disponer del mejor sistema de teleformación no estamos haciendo e-learning; debemos decir que disponer de un mal sistema o un buen sistema pero con problemas de conexión, provocará que se dificulte la relación alumno docente disminuyendo considerablemente las opciones de éxito. Por tanto, esta dependencia con la tecnología deberemos cuidarla y no escatimar en invertir en su seguridad y robustez a la hora de desarrollar cualquier proyecto e-learning.

## 2.8 Campus virtuales

Los campus virtuales o *Learning Management System* (LMS), también llamados plataformas, son un espacio virtual de aprendizaje orientado a facilitar la experiencia de capacitación a distancia, tanto para empresas como para instituciones educativas. A la hora de elegir una plataforma para cualquier proyecto educativo se disponen numerosas soluciones entre las que elegir. Actualmente en el mercado podemos encontrar plataformas comerciales (Blackboard, WebCT, Desier2Learn, QSMedia, Dokeos...) adquiridas por licencias y plataformas de uso libre (Moodle, Sakai, Atutor, Claroline, dotLRN...). Adicionalmente han surgido las plataformas para publicar cursos MOOC, que serán estudiadas en otro apartado debido a su formato abierto.

Antes de pasar a estudiar con cierto detalle los criterios a tener en cuenta a la hora de seleccionar una plataforma de e-learning, es importante aclarar cuáles son los principios de diseño de una plataforma e-learning en función de las necesidades del usuario, los parámetros de diseño y la funcionalidad y estructuración (Criado et al., 2003).

### 2.8.1 Necesidades del usuario

Las necesidades del usuario son amplias, y condicionan el desarrollo tecnológico en mayor medida que el simple imperativo de recortar costes, aunque esto último sigue siendo un factor determinante del continuo crecimiento del mercado e-Learning. En términos del diseño, las necesidades a exigir a una plataforma e-learning se pueden agrupar bajo los siguientes epígrafes (Criado et al., 2003):

- **Facilidad de uso**

Entre otras cosas, una plataforma e-learning bien diseñada tiene que proporcionar al usuario un interfaz constante o consistente en todas sus funciones o servicios, facilidad de navegación y acceso a los contenidos, identificación única, y un solo punto de contacto tanto para la ayuda técnica como académica. Desde el punto de vista de los administradores, también es necesaria la simplicidad de las herramientas que les permita hacer un seguimiento rápido del usuario. Este requerimiento de facilidad de uso, se extiende a todos los usuarios, independiente de su incapacidad física.

- **Flexibilidad y personalización**

Una plataforma e-learning no debe poner normas ni requisitos a sus usuarios, ni en la manera en que deben trabajar ni en los sistemas utilizados. Los estudiantes, por ejemplo, deben poder tener acceso a la plataforma desde una gama lo más amplia posible de equipos y, una vez que estén en línea, poder personalizar el entorno de trabajo. Los diseñadores del curso deben poder modificar su flujo de trabajo para requisitos particulares, disponiendo sin restricción de los recursos para poder adaptar libremente el material en base a las necesidades locales. Los profesores deben poder tratar a los usuarios de forma individual o en equipos de trabajo, en función de las necesidades concretas en cada etapa del curso. Y los proveedores o los administradores de servicio deben libremente poder elegir qué servicio desean implementar y seleccionar entre las distintas variantes del mismo. En definitiva debe ser flexible y personalizable.

- **Rentabilidad**

No debe olvidarse tampoco que el alcance y riqueza del uso de la plataforma para dar formación, tiene que ofrecer una ventaja significativa en coste frente al equivalente basado en formación presencial. Para ello, las características requeridas incluyen: “interoperabilidad” para poder conectarse rápidamente y a bajo coste a las bases de datos y otros sistemas de información; reutilización y portabilidad de la estructura del curso y sus contenidos, maximización en el retorno de la inversión y promoción de la competitividad entre proveedores; flexibilidad, aseguramiento de la máxima productividad del sistema; accesibilidad del usuario, asegurar el mejor uso de las horas de funcionamiento disponibles; y durabilidad, evitar obsolescencia costosa de la tecnología, etc.

## 2.8.2 Parámetros de diseño

Las necesidades del usuario conducen a un conjunto de parámetros de diseño técnicos que cualquier plataforma e-learning debe seguir. Destacan las siguientes (Criado et al., 2003):

- **Desarrollo modular**

Es necesario que los diferentes servicios proporcionados o incluidos en la plataforma (generación de contenidos, herramientas de colaboración, pruebas, etc.) se diseñen como bloques modulares que sean compatibles y puedan ser implementados como una colección completa, o de forma independiente.

- **Compatibilidad tecnológica e integración**

Para proteger las inversiones ya realizadas, las plataformas deben permitir que cualquiera adopte sus tecnologías sin importar la infraestructura informática existente previamente. Para ello, no deberá presentar restricciones ni limitación en cuanto a sus posibilidades de adaptación con cualquier sistema operativo, base de datos, navegador de Internet, servidor web, etc. Esto significa adoptar los principales estándares que contemplan los proveedores de e-learning y de contenidos.

- **Compatibilidad con los estándares internacionales. Objetos reutilizables**

Los objetos reutilizables (*Reusable Learning Objects-RLOs*) están aceptados en el ámbito del e-learning. Se pueden describir como el elemento más pequeño de un curso o de otra variante de oferta educativa y que define una actividad formativa.

La “Reutilización” se interpreta generalmente como que cualquier RLO debe poder ser utilizable por cualquier plataforma e-learning, de manera que se incrementan las opciones del cliente y la competitividad del proveedor, y para ello es preciso que la plataforma cumpla con los estándares internacionales AICC, IMS, SCORM, etc., que analizaremos en el capítulo siguiente.

- **ASP (*Application Service Provider*)**

Para maximizar rentabilidad y para dar servicio al mayor grupo de usuarios posible, la arquitectura de las plataformas e-learning se basará en un servidor central de gran alcance con múltiples clientes. Esto permite a los administradores locales de la plataforma minimizar los requisitos técnicos y proporciona mayores niveles de la seguridad para las organizaciones cliente.

## 2.8.3 Funcionalidad y estructuración

Es importante especificar cuáles son los niveles en los que se estructura una plataforma e-learning y la funcionalidad asociada a los mismos. Existen clasificaciones y agrupaciones diversas de estas funcionalidades, a continuación se recoge una posible clasificación (Criado et al., 2003) aunque debido a la interrelación entre unas y otras funciones existen

otras clasificaciones que los agrupan en más y menos niveles, pero con una estructura similar (Roldán, 2006).

<b>Layer 1 PORTAL</b>	Portal ( <i>Authentication and Access</i> )				
<b>Layer 2 COMMON SERVICES</b>	<i>User Management</i>	<i>Collaboration</i>		<i>Event Management</i>	
<b>Layer 3 LEARNING SERVICES</b>	CSM	LMS	LCMS	<i>Assesment</i>	<i>Administration</i>
<b>Layer 4 DATABASE</b>	<i>Database (s)</i>				

Tabla 3. Modelo funcional de plataformas e-learning. (Criado et al., 2003)

### 2.8.3.1 Nivel 1 – Portal o autenticación

Es el encargado de mostrar los contenidos a los usuarios y de interaccionar con ellos. Es la cara que ve el usuario al acceder al sistema, un único punto de entrada y autenticación. Hoy por hoy, los portales deben disponer de diferentes medios de acceso para que se puedan conectar los usuarios con sus diferentes dispositivos. El portal se encargará de adaptar los contenidos para que sean accesibles independientemente del canal elegido por el usuario, ya sea un ordenador, tableta, móvil, etc.

### 2.8.3.2 Nivel 2 – Servicios comunes

Servicios que todos los usuarios necesitan independientemente de su perfil o rol. No están vinculados, ni dependen de ninguna función pedagógica en particular, y por lo tanto no se deberían integrar con los elementos pedagógicos de un paquete e-learning. En este bloque se incluirían los denominados CAMS (*Course Administration Management System*) que permiten todo lo referente a la gestión administrativa de los cursos.

- Administración de Usuarios: Identificación, seguimiento y asignación de privilegios a cada usuario individual del sistema. Asignación de claves únicas y atemporales, permitiendo un acceso limitado según el perfil (estudiante, profesor, administrador etc.).
- Herramientas de Colaboración y Comunicación: Son las herramientas que sirven como medio de contacto entre los actores participantes en el e-learning. Existen dos tipos de herramientas, dependiendo de la coincidencia o no en el tiempo entre el profesor y los alumnos.



- Las herramientas síncronas son las que hacen posible la comunicación en tiempo real entre alumnos y profesores. Un par de ejemplos podrían ser el chat y la videoconferencia.
- Las herramientas asíncronas soportan comunicaciones en tiempo diferido y pese a que no permiten la interacción directa con el resto de participantes, tienen la ventaja de que sus aportaciones quedan registradas para su uso bajo demanda. Ejemplos son el correo electrónico y los foros.
- Gestión de eventos: Calendarios, planificación y funciones de recordatorio para todos los usuarios.
- Estadísticas: Herramientas que permiten la monitorización del sistema: control de accesos, tráfico y uso del sistema.
- Servicios de Valor Añadido al proceso formativo: Servicios ajenos al proceso formativo pero que dan valor añadido al proceso, como bolsa de empleo, información local, compra de libros o materiales, etc.

### 2.8.3.3 Nivel 3. Servicios e-learning

En este nivel se encuentran los servicios que proporcionan la funcionalidad básica para la generación (administradores y profesores) y consumo (estudiantes o alumnos) de recursos de e-learning. Deben permitir la máxima flexibilidad en la generación, agrupación, presentación y acceso de contenidos, la evaluación y el seguimiento de la evolución del estudiante, y la integración de los registros del usuario con el back-office de la organización y otros sistemas administrativos de la organización.

Existen numerosas herramientas que están en continua evolución (Robbins, 2002): CMS (*Content Management System*), LMS (*Learning Management System*) y sobre todo la aparición de LCMS (*Learning Content Management System*) como plataformas de integración entre los dos sistemas anteriores.

#### Content Management System (CMS)

Aplicaciones que permiten la creación y la gestión de información on-line, estando esta información compuesta por textos (artículos, informes...), imágenes, gráficos, vídeos, sonidos, etc. En definitiva, son herramientas que permiten la generación de la información y su administración o difusión.

#### Learning Management System (LMS)

Dando un paso más allá de los CMS, los LMS incluyen toda la logística necesaria para planificar el aprendizaje de acuerdo a las necesidades de los usuarios, recogiendo aplicaciones que automatizan la administración de eventos de formación. Los LMS permiten el registro de demandantes de un curso, gestión de catálogos de cursos y su adaptación a las necesidades concretas, gestión de los expedientes y seguimiento de los alumnos, acceso a recursos, informes para gestión. Un LMS permite la gestión de cursos, así como la personalización de la formación. Los LMS deben ofrecer de manera flexible

posibilidades de elección en la forma en que se genera y distribuye el contenido, y de la forma más monitorizada posible el uso de los mismos. Algunas plataformas combinan funciones LMS con LCMS.

Los LMS recogen herramientas para la administración del sistema, matriculaciones, diseño y estructuración de cursos, seguimiento del aprendizaje, uso de tiempos, herramientas para evaluación, conectividad con otros LMS y adecuación a estándares, herramientas para la comunicación y el aprendizaje colaborativo, mecanismos de seguridad mediante control de accesos, etc.

#### Learning Content Management System (LCMS)

Representan la integración de las dos vías anteriores: los CMS y los LMS. Permiten la creación y la distribución de contenidos integrados en una misma plataforma. Aplicaciones que además de garantizar el control del proceso de aprendizaje, incluyendo todo lo que tiene un LMS, deben facilitar la creación, almacenamiento y reparto de contenidos, contando con: herramientas sencillas para creación de contenidos, sistemas flexibles de diseño y distribución de cursos, con posibilidad de reusar los objetos de aprendizaje. Los LCMS deben ofrecer máxima flexibilidad en los procesos de autor, permitiendo a cada institución asignar los roles necesarios y definir un adecuado flujo de trabajo para gestionar quien aporta qué, y en qué orden.

Una parte importante de la gestión de contenidos es la generación de los mismos con las denominadas herramientas de autor. Con las herramientas de autor se pueden diseñar contenidos, evaluaciones, itinerarios formativos, ejercicios para los alumnos, documentos de consulta, etc. Lo normal es que este tipo de herramientas vayan integradas en la plataforma e-learning para garantizar la compatibilidad con la misma, pero existen casos en los que la herramienta de autor se instala en el ordenador del profesor como cualquier otra aplicación software y después se exportan con alguna utilidad para ser integradas en la plataforma.

En un entorno tecnológico como el actual, resulta muy conveniente que cumplan con los requisitos que marcan algunos de los estándares; por ejemplo, el más conocido ADL SCORM (ADL, 2006), define requisitos de reusabilidad, accesibilidad, adaptabilidad, durabilidad y portabilidad.

#### Assesment System (AS) Sistema de seguimiento y certificación

Esta parte de la plataforma debe medir el grado de avance de un alumno frente a objetivos específicos, utilizando una gama de herramientas que abarca desde las preguntas multiopción al desarrollo de casos en equipo. Este sistema debe permitir seleccionar para cada caso las herramientas más apropiadas, así como controlar la seguridad necesidad que de soporte a procesos de acreditación o exámenes.

#### Learning Administration System (LAS)

Actúa como interface entre la plataforma de E-learning y el Back-office de la organización, para la gestión eficiente de reclutamiento, gestión económica, pago electrónico y

funciones administrativas. El objetivo es tener una información consistente e integrada con la propia organización, evitando tener que manejar bases de datos distintas, etc.

#### 2.8.3.4 Nivel 4 – Base de datos

Por debajo de la plataforma de servicios está la base de datos del sistema. Todas las soluciones de base de datos deberían dar al usuario la total libertad de elección de plataforma hardware y fabricante, así como la facilidad de exportación a otras bases de datos.

### 2.8.4 Criterios de selección de una plataforma

Antes de seleccionar una plataforma hay que establecer previamente los objetivos del proyecto e-learning que se quiera desarrollar con esa plataforma. A partir de ellos, se determinarán los criterios para efectuar una selección inicial de la inmensa oferta existente en el mercado. El modelo pedagógico, el entorno formativo, el tamaño del proyecto y los materiales que configurarán los contenidos deberán ser los principales criterios a la hora de realizar una selección (Attwell, 2006). Otros factores importantes a tener en cuenta pueden ser la documentación existente sobre la misma (aspecto éste muy importante, sobre todo si se trata de una plataforma *open source*), si está funcionando en alguna institución del entorno, información obtenida de revistas o páginas web especializadas A-HEC (2014) o Edutools (2014), etc.

A continuación estableceremos algunos criterios a estudiar de cara a la selección de una plataforma e-learning. Hay que tener en cuenta que dependiendo del caso en el que se vaya a utilizar deberemos dar mayor valor a unos u otros para poder seleccionar la más adecuada:

- **Internacionalización:** es la capacidad de la plataforma de adaptarse a usuarios de diferentes lenguajes de manera indistinta. Es importante que el LMS que seleccionemos incluya los diferentes lenguajes que hablan los usuarios que utilizarán la herramienta. De igual manera, este criterio pierde valor añadido si todos los usuarios hablan el mismo idioma. Independientemente de todo es importante validar todos los idiomas a utilizar con una prueba a fondo.
- **Integración con otras aplicaciones:** esta característica puede parecer poco relevante, pero en organizaciones de gran tamaño y con servicios relacionados como el caso de una universidad, es muy importante que la plataforma pueda integrarse con otras aplicaciones (intranet, matriculación, ERP, etc.). Es importante la validación previa de esta compatibilidad porque es muy difícil dar marcha atrás.
- **Operación y mantenimiento:** las plataformas de e-learning requieren una dedicación técnica para garantizar un correcto funcionamiento. Además, por la seguridad del sistema es conveniente diseñar mecanismos de back-up, seguridad, etc.

- **Formación del personal:** si el personal técnico de la organización que se va a hacer cargo de la gestión y mantenimiento del sistema no conoce una determinada tecnología que utiliza la plataforma, es importante valorar si será conveniente el esfuerzo en formación o seleccionar otra que sea acorde a los conocimientos del equipo.
- **Evolución de las plataformas:** las plataformas de pago suelen llevar asociado un plan de mantenimiento, pero en el caso de las *open source* van a diferente ritmo. Estas evolucionan a diferente velocidad y los proyectos no tienen el mismo cuidado en sus actualizaciones. El e-learning cada vez va incorporando nuevas herramientas basándose en las tecnologías que van surgiendo (*podcast*, videoconferencia, blogs, wikis, etc.). Además, es importante conocer cómo de activa es la comunidad de usuarios de cada una de las plataformas, ya que el desarrollo en código abierto suele ser muy representativo.

## 2.8.5 Clasificación de plataformas

Existen numerosas plataformas de teleformación en el mercado. Inicialmente muchas instituciones comenzaron un desarrollo propio para acoger sus cursos y sus contenidos, pero la dificultad de actualización del sistema y la gran inversión requerida ha provocado que poco a poco muchas de estas instituciones hayan optado por una de las plataformas disponibles en el mercado, aunque sigue siendo muy significativo el número de plataformas propias. Existen estudios (Llorens y Fernández, 2006) que demuestran la tendencia anteriormente señalada en las Universidades, pero lo que más ha motivado este cambio ha sido que la especialización de los productores de plataformas junto con la posibilidad de obtener un sistema en código abierto, hace que se pueda disponer de un LMS con una relación calidad/precio inmejorable.

Podríamos clasificar las plataformas teniendo en cuenta si son sistemas en código abierto o si son sistemas propietarios mediante licencia adquirida. En las tablas 4 y 5 se presenta un el resumen de las más relevantes recopilando el nombre del sistema y la dirección de acceso.



SISTEMAS PROPIETARIOS			
	<b>Blackboard</b> <a href="http://www.blackboard.com">www.blackboard.com</a>		<b>TotalLMS</b> <a href="http://www.totalms.com">www.totalms.com</a>
	<b>WebCT</b> <a href="http://www.webct.com">www.webct.com</a>		<b>Canvas</b> <a href="http://www.instructure.com">www.instructure.com</a>
	<b>Dokeos</b> <a href="http://www.Dokeos.com">www.Dokeos.com</a>		<b>Desire2Learning</b> <a href="http://www.desire2learning.com">www.desire2learning.com</a>

Tabla 4. Principales Sistemas Proprietarios. (Elaboración propia)

SISTEMAS CÓDIGO ABIERTO			
	<b>Moodle</b> <a href="http://www.moodle.org">www.moodle.org</a>		<b>Atutor</b> <a href="http://www.atutor.ca">www.atutor.ca</a>
	<b>dotLRN</b> <a href="http://www.dotlrn.org">www.dotlrn.org</a>		<b>Claroline</b> <a href="http://www.claroline.net">www.claroline.net</a>
	<b>Sakai</b> <a href="http://www.sakaiproject.org">www.sakaiproject.org</a>		

Tabla 5. Principales Sistemas Código Abierto. (Elaboración propia)

Un estudio que analiza las 200 principales universidades a nivel mundial (Listedtech, 2014) en base a la intersección de ocho importantes rankings, muestra los resultados que se observan en la tabla 6.:

- *Academic Ranking of World Universities ARWU 2013*, también conocido como Shanghai Ranking.
- *Ranking of Scientific Papers de Taiwan HEEACT 2013*.
- *Leiden Rankings 2012/2013*, de Holanda.
- *QS World University Rankings de UK, 2013*.
- *SCImago Institutions Rankings 2013*, de España.
- *Times Higher Education World University Rankings de UK 2013/2014*.
- *University Ranking by Academic Performance (UR by AP) 2013*, de Turquía.
- *Webometrics de España 2013*.

SISTEMA	% 2014	% crecimiento 2013	Presupuesto medio
Blackboard	43,26%	3,8%	2.461 USD
Moodle	30,90%	5,3 %	1.064 USD
Sakai	13,48 %	1,0 %	2.948 USD
Desire2Learn	7,30%	-2,7%	1.025 USD
Claroline	5,06%	-5,2%	631 USD

Tabla 6. Principales Sistemas Top 200 Universidades. (Listedtech, 2014)

Según este informe (Listedtech, 2014), el principal sistema utilizado en estas instituciones es Blackboard con un 43,26%, seguido de Moodle con un 30,90% y Sakai, Desire2Learn y Claroline con un porcentaje menos representativo. También resulta representativo el dato sobre el crecimiento que tuvieron estos sistemas sobre el año anterior, donde destaca el aumento de Moodle con un 5,3%, Blackboard 3,8% y Sakai 1%, sobre el receso de los sistemas Desire2Learn -2,7% y Claroline -5,2%.

Este mismo informe revela cierta relación entre el sistema utilizado y el presupuesto disponible de la institución. Destacando un presupuesto de más del doble para los que disponen de Blackboard y Sakai, sobre los que disponen de Moodle y Desire2Learn, y aún más sobre los que disponen de Claroline.

Un informe anterior publicado por la misma organización (Listedtech, 2013), amplía el espectro y realiza un análisis a nivel mundial recopilando datos de más de 5600 Instituciones Educativas. En la figura 13 se muestra un estudio sobre 138 países, donde predomina Moodle en 115 de ellos, por lo que es el que mayor presencia tiene a nivel mundial. Blackboard es el predominante en 13 principalmente en EEUU y Canadá. Por otra parte Claroline, ILIAS, OLAT, Articulate y GUnet tienen una penetración más localizada.

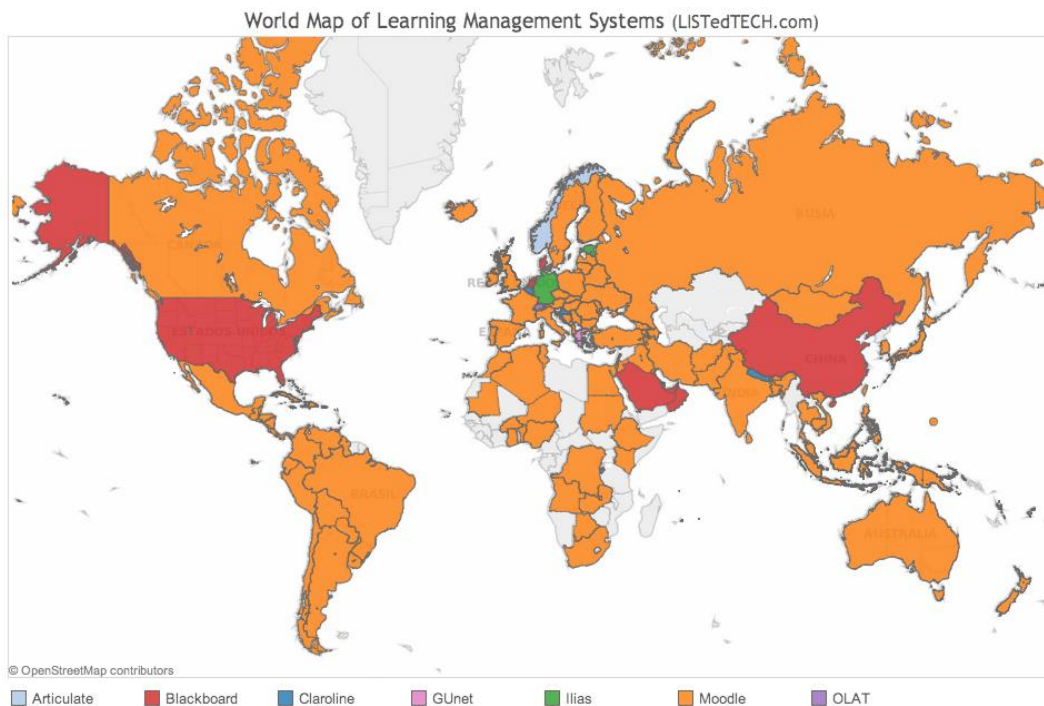


Figura 13. Principales LMS a nivel mundial. (Listedtech, 2013)

Finalmente y a modo de revisión histórica de lo sucedido respecto a las plataformas LMS, se añade en la figura 14 un informe en el que se puede apreciar cómo ha sido la evolución de las plataformas de licencia, donde muchas de ellas se han ido fusionando con Blackboard; o las plataformas *open source*, donde se aprecia un crecimiento grande en los últimos años de Moodle, y un crecimiento moderado de Sakai (Hill, 2012).

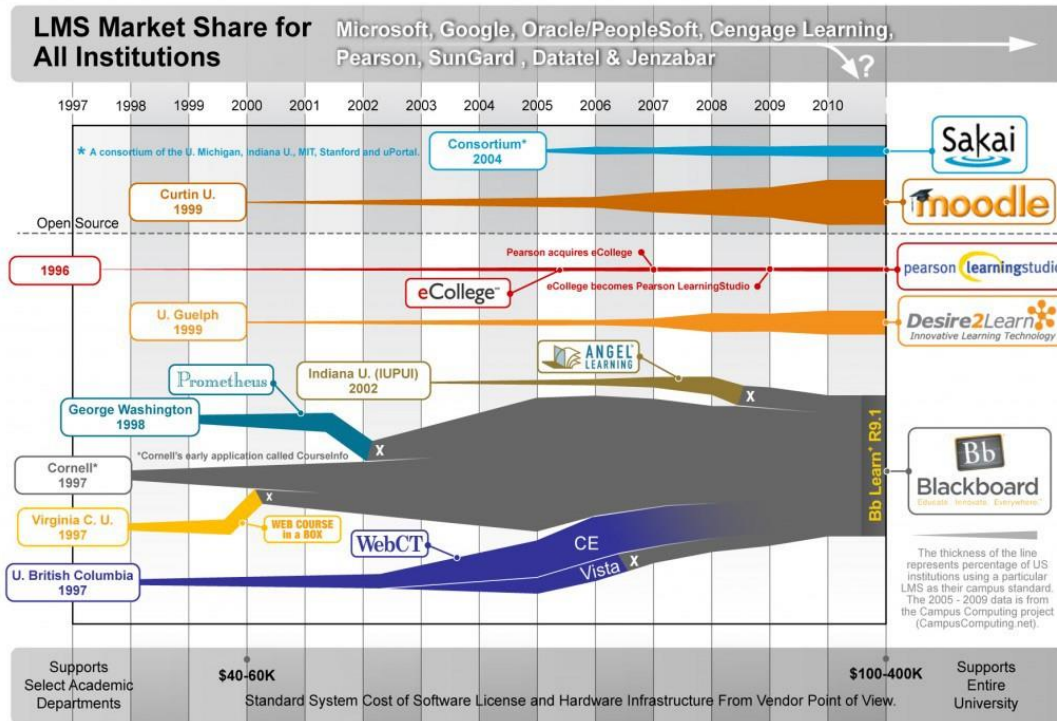


Figura 14. Evolución de los LMS. (Hill, 2012)

## 2.9 El e-learning en el entorno universitario

En el mundo universitario el e-learning ha cobrado mucha fuerza desde la llegada del Espacio Europeo de Educación Superior. La necesidad de adaptarse a una nueva metodología y conocer los objetivos del nuevo modelo pedagógico, hicieron necesaria la creación de cursos especializados de Formación del Profesorado, los cuales vieron en su propio modelo como el e-learning podía ofrecer a los docentes un entorno de formación más adaptado a sus necesidades y limitaciones de tiempo (Pablo-Lerchundi et al., 2012).

Como se ha comentado en los apartados anteriores el e-learning ha ido siempre acompañado de la tecnología, pero esta también se ha adaptado a los requisitos pedagógicos creando nuevas herramientas que potencian herramientas que ya existían previamente, pero han encontrado en las TIC un medio para ser más eficientes y obtener mejores resultados como puede ser la acción tutorial (Núñez-del-Río et al., 2013) que abre un sinfín de nuevas posibilidades en las que el alumno puede contactar con el docente no solo asistiendo a su despacho como se ha hecho tradicionalmente sino también mediante foros, chats, mensajes en las plataformas, etc. O herramientas clásicas como las rúbricas de evaluación (Sánchez-Núñez et al., 2012) que al estar disponibles en las plataformas digitalmente por un lado ayudan al alumno a la redacción de sus tareas asegurándose de que están cumpliendo con los objetivos marcados y por otro simplifica ampliamente la labor de corrección del docente, maximizando incluso el feedback ofrecido a los alumnos. Y también el caso del portafolios, que se ha denominado portafolios electrónico manteniendo e incluso ampliando las posibilidades que ofrecía (Martín et al., 2013c), ya

que tradicionalmente se recopilaban una gran cantidad de artefactos o evidencias que apenas tenían visibilidad y al trasladarse a la red tienen mayor repercusión y una actualización completa e inmediata.

Por otro lado, recientemente se ha despertado el interés por analizar la intención de emprendimiento entre los jóvenes universitarios (Morales-Alonso et al., 2013), esto es debido a que las características del emprendedor son muy demandadas por las empresas por ser muy activos e innovadores. En este marco existen algunas experiencias que han encontrado en la formación e-learning una forma de incentivar a los alumnos (Martín et al., 2015). Por un lado formando a los estudiantes en las habilidades del emprendedor mediante cursos principalmente online y por otro la creación de comunidades de emprendedores capaces de despertar a los estudiantes la inquietud de emprender analizando casos de estudio de emprendedores que crearon sus negocios desde el mundo universitario (González-Tirados y Martín, 2012).

En el mundo educativo las denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) han pasado a llamarse Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) (Martín et al., 2013a). Estas nuevas TAC incluyen todo el bagaje tecnológico disponible pero aplicado al mundo educativo y la docencia. Donde actualmente, uno de los principales elementos de innovación está siendo el video educativo (Caravantes et al., 2013), el cual históricamente era aplicado en la aulas presenciales como elemento innovador, pero en la actualidad se presenta como un elemento clave y necesario en cualquier curso e-learning.

Todas estas nuevas tendencias marcan un entorno en el que se hace necesario el análisis de la calidad para conocer cómo se están usando estas nuevas tecnologías, como se verá en los capítulos siguientes de este estudio, el análisis de la calidad de una asignatura universitaria se convierte en una necesidad para la mejora de educativa (Martín et al., 2013b).

## 2.10 Nuevas tendencias

En la actualidad, el enfoque con el que se afrontan los proyectos e-learning está cambiando, las nuevas herramientas web 2.0 están revolucionando los hábitos y comportamientos de los usuarios de Internet y esto se nota en la formación online. Además, el entorno de crisis por el que se ha pasado y aún se trata de salir completamente, ha modificado las prioridades a la hora de diseñar un proyecto e-learning. La reducción de ingresos hace que los clientes busquen soluciones más creativas, a medida de sus necesidades y baratas, lo cual se ha convertido en una oportunidad para las pequeñas empresas dinámicas y ágiles, capaces de adaptarse al nuevo entorno.

Existe un importante cambio de mentalidad, en el que se impone cada vez más la estrategia pedagógica, con buenas metodologías y menos tecnología. Esto hace que la tecnología sea concebida más como una *commodity*: se subcontrata, a veces incluso se acude a fuentes gratuitas, y uno se olvida de ella. Lo que prima e interesa cada vez más



son las tácticas de implementación, cómo construir una buena oferta para lograr que el alumno se implique. Se abandona el tecnocentrismo y se potencia la generación de contenidos internos, valorando principalmente las soluciones ad hoc que ayudan a que el personal interno participe en la capacitación, de manera que la formación y la gestión del conocimiento vayan en una misma dirección.

Existen algunas variables que explican un poco más en detalle el entorno de desarrollo del e-learning, en el que destaca el fuerte desarrollo del e-learning corporativo (Babot, 2010) y las diferentes fases por las que ha ido pasando que se recogen en la figura 15:

- **El mercado es finito.** La mayor parte de las organizaciones cuentan con soluciones e-learning, por lo que sus inversiones comienzan a ser periódicas y parciales, lejos de la explosión inicial de asignación de recursos. Hay que tener en cuenta además, que en e-learning la inversión afecta a diferentes aspectos: infraestructura, distribución, servicios externos, instrucción, producción, donde los crecimientos son dispares.
- **Las TIC han progresado espectacularmente** aportando herramientas eficaces para la formación. Esto ha supuesto que las empresas que cuentan entre sus recursos con áreas de formación, hayan desarrollado y adaptado sus procedimientos soportados hacia las nuevas tecnologías que ofrece el mercado, promoviendo un crecimiento significativo del sector en los últimos años.
- **La crisis ha supuesto un aumento de la formación demandada** por particulares que tratan de mejorar su empleabilidad. Esta situación presenta una percepción optimista del sector, aunque no afecta inicialmente al e-learning corporativo. Sin embargo, los trabajadores que están incorporando a la empresa, no solo son navegadores nativos, sino que están ampliamente familiarizados con la enseñanza e-learning y realizan un aprendizaje más eficaz. Se convierte así este tipo de formación en eficiente.
- **La disminución de costes de la acción formativa** (reiteración de acciones formativas, menor tiempo de desplazamiento y ausencias de los empleados, dietas, etc.) que aporta el e-learning promueve la sustitución de progresiva de la formación presencial. Sin embargo, la forma de hacer formación en la red, hasta ahora basada en el proceso de instrucción, tiende a modelos que disminuyan la distancia transaccional profesor-alumno.
- **La nueva gran ventaja del aprendizaje e-learning** se centra en la formación contextualizada. De esta forma la organización se convierte en depositaria del conocimiento, asumiendo parte de su crecimiento.

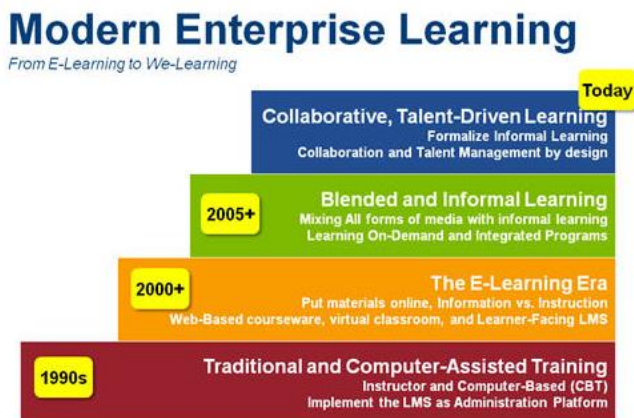


Figura 15. Modern Enterprise Learning. (Babot, 2010).

Estas tendencias, han generado una situación que actualmente ya estamos viviendo. La liberación de los contenidos y la masificación del acceso a los contenidos formativos preparan un futuro con grandes cambios. La iniciativa OCW y la aparición de los MOOC se abordan con más detenimiento en el siguiente apartado debido a su especial relevancia.

## 2.11 Iniciativas OCW y MOOC

La educación a distancia es considerada la opción preferida por alumnos y organizaciones debido a la compatibilidad que ofrece con la vida diaria manteniendo los niveles de calidad formativa. La liberación de los contenidos educativos ha impulsado aún más su penetración, fortaleciendo la confianza en esta modalidad y facilitando el acceso a cualquier persona interesada en formarse en algún tema de interés general. Destacan iniciativas como **OCW (Open Course Ware)** promovidas principalmente por las universidades, que han creado portales de contenidos en abierto en los que ponen a disposición de cualquier persona que quiera acceder, información y recursos docentes con acceso libre y sin restricciones. Estos portales no nacen con el fin de ofrecer un servicio de formación profesor-alumno, ya que no existe una metodología de trabajo y el canal de comunicación no va orientado a la puesta en contacto con el profesor con fines docentes.

Por otra parte, en los últimos años estamos viviendo un movimiento exponencial generado por la aparición de los **MOOC (Massive Open Online Course)**, que está revolucionando el mundo educativo facilitando el acceso gratuito a cursos ofrecidos por las más prestigiosas universidades. Esta liberación educativa ha incentivado la participación de todas las universidades mundiales, motivándolas a impulsar la mejora de la calidad de sus contenidos educativos previamente a la publicación de sus cursos.

Los conceptos OCW (OpenCourseWare) y MOOC (Massive Open Online Course) tienen un cierto grado de solapamiento que puede llevar a la conclusión errónea de que son términos sinónimos. Según (Cormier y Siemens, 2010), las principales diferencias son:

- En un OCW no hay realmente una experiencia dinámica y vida de la acción docente o de aprendizaje. El OCW se centra en el contenido proporcionado y los mecanismos para la disponibilidad pública de estos contenidos.
- En un MOOC los participantes experimentan y se involucran a diferentes niveles en la actividad docente y en el aprendizaje. En este sentido, un participante puede ser un alumno inscrito en el curso que experimenta una acción de aprendizaje viva y dinámica con interacciones con otros alumnos, materiales, entregas de ejercicios, foros, etc. Pero también, un participante podría ser un docente que ayuda al desarrollo del curso.

### 2.11.1 OCW

En el caso de OCW, fue el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) la institución creadora de esta iniciativa. En el año 2001 anunció públicamente que daría acceso libre y gratuito a los materiales de todos sus cursos oficiales. En 2009 alcanzó la cifra de 1900 cursos publicados de grado y posgrado. Según sus informes, el principal desafío no ha sido la resistencia docente, sino los obstáculos logísticos encontrados al determinar la posesión y obtener permisos para la cantidad masiva de elementos de propiedad intelectual que están incluidos en los materiales de cursos del MIT; además del tiempo y el esfuerzo técnico empleado para convertirlos en formato utilizables en línea. El copyright de estos materiales OCW generalmente permanece en la institución, miembros de su facultad, o sus estudiantes.

En 2005, MIT OpenCourseWare y otros proyectos OCW formaron el OpenCourseWare Consortium, que busca extender el alcance e impacto de los materiales OpenCourseWare y desarrollar modelos sostenibles para su publicación.

El Consorcio de Educación Abierta es una comunidad mundial de cientos de instituciones de educación superior y organizaciones asociadas que se han comprometido a fomentar la educación abierta y su impacto en la educación global. La misión del Consorcio OpenCourseWare es promover el aprendizaje formal e informal a través de la distribución y el uso de materiales educativos gratuitos, abiertos y de alta calidad, organizado en asignaturas (OCWUPM, 2015).

Los miembros comparten la visión de conseguir un mundo donde todo el mundo, en todas partes tengan acceso a la educación que necesitan para construir su futuro, facilitando el acceso ampliado a la educación, construyendo un cuerpo común de conocimientos, compartiendo los enfoques innovadores y eficaces a los problemas sociales de hoy en día. El Consorcio de Educación Abierta cuenta con expertos y una red global, para representar la voz principal de la educación abierta (OEConsortium, 2014). En este consorcio colaboran más de 200 instituciones de educación superior y organizaciones asociadas de todo el mundo para la creación de un cuerpo amplio y profundo de los contenidos educativos abiertos utilizando un modelo compartido.

La expansión del OCW está siendo muy relevante, en el entorno iberoamericano: Universia, la red de universidades iberoamericanas, motivó y estimuló a las universidades

miembros para que se adhirieran al proyecto liderado por el OpenCourseware Consortium. A finales de 2013, unas 50 universidades de Iberoamérica formaban parte de la sección del consorcio organizada por Universia, y más del 60% de la universidades públicas españolas tienen un lugar web dedicado al proyecto (Peco y Lujan-Mora, 2013).

## 2.11.2 MOOC

El fenómeno MOOC está íntimamente ligado a otros dos fenómenos que han tenido lugar principalmente durante los últimos diez años (Peco y Lujan-Mora, 2013):

- El auge de los contenidos publicados en abierto y en especial los Recursos Educativos Abiertos (en inglés, *Open Educational Resources*).
- El aprendizaje social abierto (*Open Social Learning*).

El primer curso en línea que recibió el apelativo de MOOC fue el curso "*Connectivism and Connective Knowledge*" (CCK08) organizado por George Siemens y Stephen Downes en la University of Manitoba (Canadá) en agosto de 2008 (Siemens, 2012). En este curso de 12 semanas de duración se inscribieron aproximadamente unos 2.300 estudiantes de diferentes partes del mundo. Representó el primer acercamiento a los MOOC que actualmente conocemos. A partir de este curso, surgió el término MOOC acuñado por Dave Cormier y Bryan Alexander (Siemens, 2012).

Tras la realización de otros cursos que superaban el millar de alumnos por parte George Siemens, Stephen Downes y Dave Cormier, el primer curso MOOC que realmente tuvo un éxito asombroso fue el curso "*Introduction to Artificial Intelligence*" (CS221), organizado en otoño de 2011 por Sebastian Thrun, profesor de Stanford University, y Peter Norvig, director de investigación de Google. Recopiló en muy poco tiempo unos 160.000 alumnos repartidos por todo el mundo. Tras este enorme éxito, Sebastian Thrun abandonó su puesto como profesor en Stanford University y fundó la plataforma Udacity.

El siguiente curso de gran éxito fue "*Circuits & Electronics*" en la primavera de 2012, organizado por el profesor Anant Agarwal del Massachusetts Institute of Technology (MIT) en su plataforma MITx, con más de 120.000 estudiantes inscritos de todo el mundo. Poco después, los profesores Andrew Ng y Daphne Koller, también de Stanford University, fundaron la plataforma Coursera y comenzaron a ofrecer cursos a partir de abril de 2012.

El 2 de mayo de 2012, el MIT y la Harvard University, clásicos competidores por ser la mejor universidad de Estados Unidos, anunciaron su proyecto conjunto edX, que tiene como objetivo desarrollar una plataforma MOOC común sin ánimo de lucro. Los dos centros universitarios anunciaron que iban a invertir un total de 60 millones de dólares para desarrollar la plataforma y distribuir el material de las clases a través de vídeos, exámenes y pruebas teóricas en Internet. Con su primer MOOC en otoño de 2012, y el mismo curso "*Circuits & Electronics*", se consiguieron 370.000 estudiantes.

2012 fue un año cargado con muchas expectativas sobre los MOOC, donde se recogieron más de 100 millones de dólares en inversiones en los proyectos Coursera, edX y Udacity (Siemens, 2012), pero a lo largo de 2013 no se consiguieron los resultados esperados, causando cierta desilusión y desconcierto ante el futuro de los mismos (Rivard, 2013a).

En la figura 16, se puede ver una representación gráfica (Hill, 2013a) de la evolución de las diversas plataformas MOOC en sus primeros años de desarrollo.

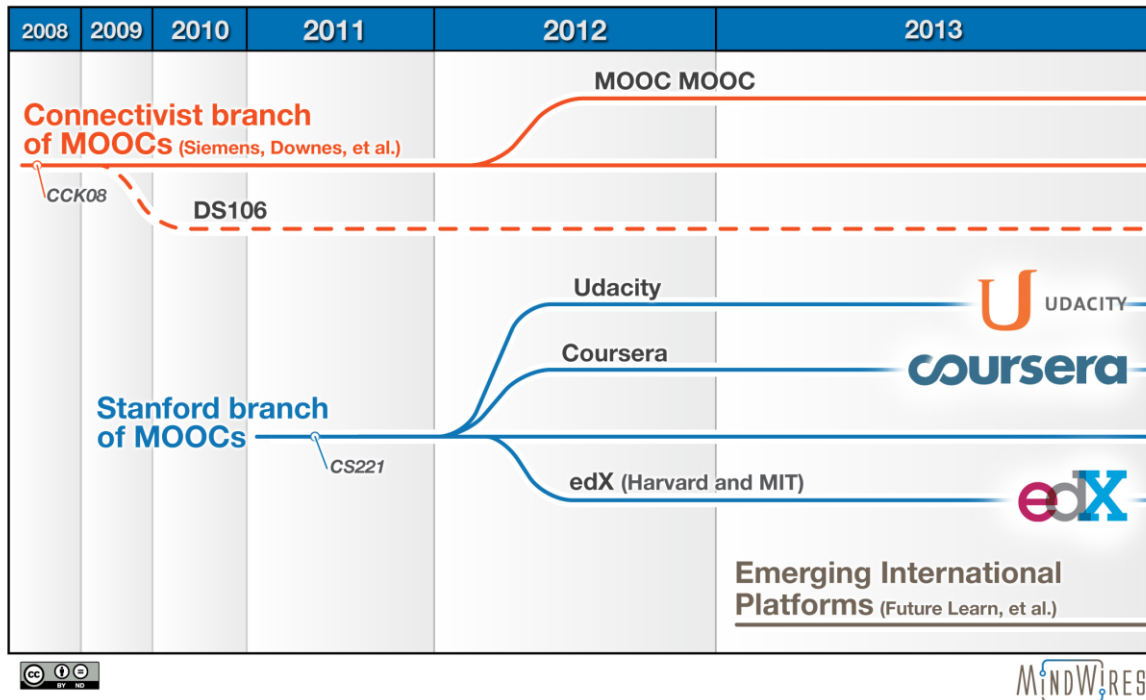


Figura 16. Historia de los MOOC (Hill,2013a)

En el entorno IberoAmericano, el principal portal de MOOC surge el 21 de noviembre de 2012. El proyecto MiriadaX, impulsado por el Banco Santander y Telefónica, a través de Universia y Telefónica Learning Services, consiguió en un año y medio la colaboración de 33 universidades de 6 países diferentes, la impartición de 115 cursos MOOC y 745.000 inscritos (MiriadaX, 2014).

Además, en España el movimiento MOOC está teniendo especial interés, no sólo por los estudiantes, sino por el número de MOOC publicados. Un estudio de la Comisión Europea de 2014 cifra en 253 los programas MOOC impartidos desde España, dato que llama especialmente la atención si se compara con los demás países europeos. Reino Unido imparte 170; Alemania, 79; y Francia, 88 (Expansión, 2014). En la figura 17 se pueden apreciar la distribución de cursos MOOC realizados en Europa en el momento del estudio a mediados del año 2014.

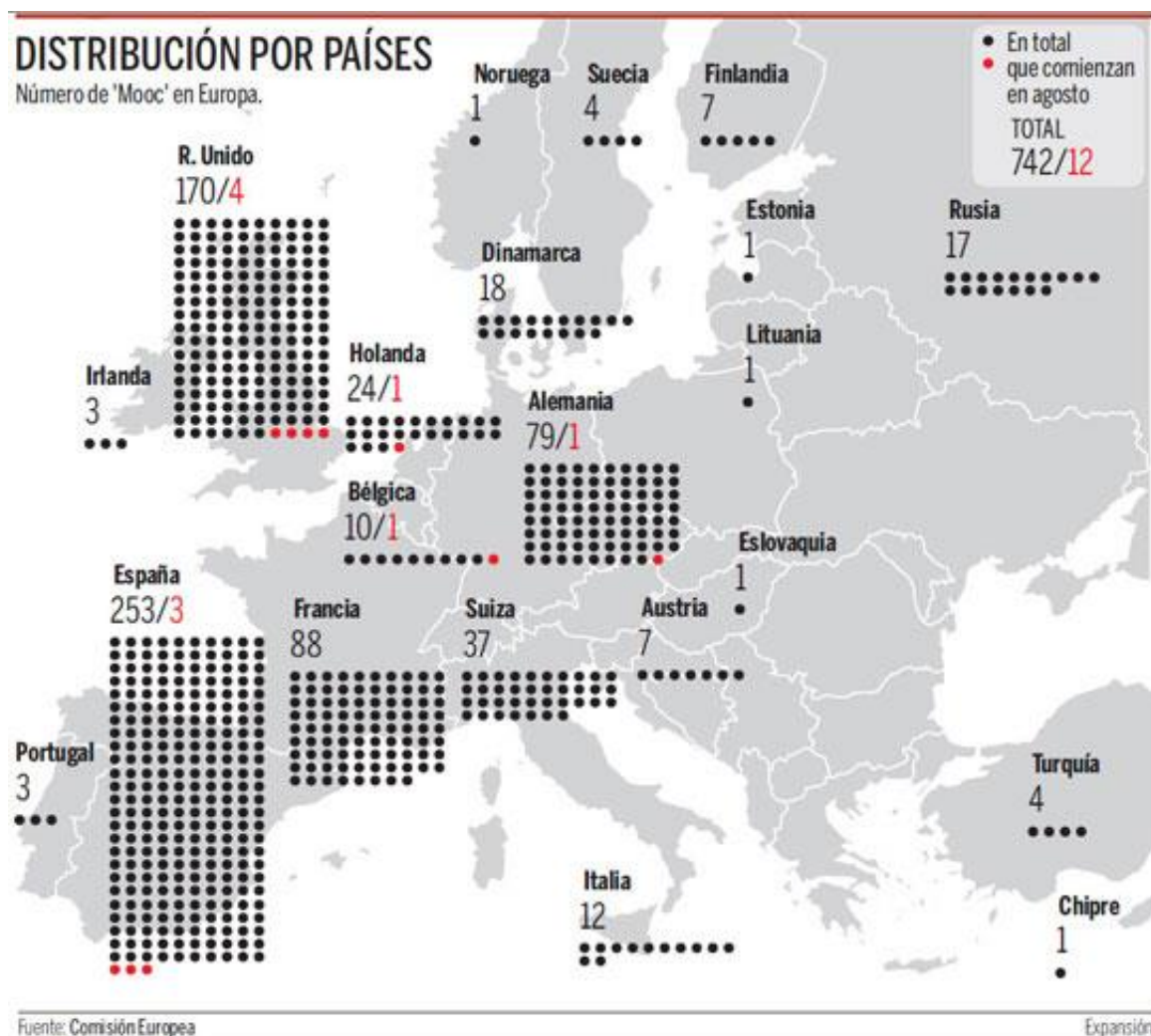


Figura 17. Distribución de MOOC realizados en Europa. (Expansión, 2014).

## 2.12 Principales plataformas y datos de los MOOC

Es difícil tratar de realizar una clasificación de todas las iniciativas MOOC que han surgido en estos años. Para poder contextualizar toda la oferta de cursos que existe actualmente es necesario realizar un diagnóstico de las características principales de las plataformas, ya que dependen mucho de la iniciativa de las personas y organizaciones que la respaldan e impulsan. A continuación se realiza un detallado diagnóstico de las principales plataformas analizándolas aplicando los siguientes objetivos:

**Historia:** Tiempo que lleva activa, sus orígenes y motivación de sus fundadores, así como sus principales objetivos.

**Principales Instituciones participantes:** Asociaciones que la apoyan, y si se trata de universidades de prestigio a nivel internacional.

**Número de estudiantes:** Repercusión que ha tenido la plataforma en cuanto a registros.

**Características de sus cursos:** Cursos que se han impartido y en qué idiomas.

**Certificación:** Si dispone de certificación para los estudiantes.

**URL:** Dirección de acceso web.

### 2.12.1 Principales plataformas



**Historia:** Fundada en 2011 en EEUU por Andrew Ng y Daphne Koller, ambos docentes de Stanford. Es una organización sin ánimo de lucro.

**Principales Instituciones participantes:** Cuenta con la participación de 100 universidades y organizaciones de renombre en todo el mundo.

**Número de estudiantes:** Actualmente tiene más de 9 millones de estudiantes registrados.

**Características de sus cursos:** Dispone de 747 cursos principalmente inglés, pero también tiene algunos en chino, español, francés y otros idiomas. Disponen de numerosos cursos sueltos, pero también existen agrupaciones para crear especializaciones.

**Certificación:** Disponen de certificaciones emitidas por las las instituciones que han publicado el MOOC.

**URL:** <http://www.coursera.org>

Datos de Coursera (2014).



**Historia:** Fundada por el MIT y Harvard en 2011, tras un inicio por separado creando MITx y HarvardX.

**Principales Instituciones participantes:** Cuenta con la participación de 36 universidades de gran prestigio a nivel mundial que actúan como miembros fundadores y 18 universidades miembros.

**Número de estudiantes:** Se acerca a los 3 millones de registrados.

**Características de sus cursos:** Ofrecen 242 principalmente en inglés.

**Certificación:** Disponen de certificados tras la realización del curso con un coste asociado.

**URL:** <https://www.edX.org>

Datos de edX (2014).





## UDACITY

**Historia:** Nace como proyecto de Sebastian Thrun y David Evans, profesores de ciencias computacionales en Stanford, tras el éxito del curso de Inteligencia Artificial.

**Principales Instituciones participantes:** Se caracteriza por asociarse con empresas para que los docentes sean personas con gran experiencia profesional. Google, Facebook o AT&T son algunas de ellas.

**Número de estudiantes:** Se acerca al millón de registrados.

**Características de sus cursos:** Tienen 39 cursos principalmente de temas de programación clasificados según el nivel de complejidad y todos en inglés.

**Certificación:** Se pueden obtener certificados desde un archivo digital al terminar el curso hasta un certificado verificado tras realizar una entrevista con el coach.

**URL:** <https://www.udacity.com>

Datos de Udacity (2014).



**Historia:** Proyecto patrocinado por el Banco Santander y Telefónica a través de Universia y Telefónica Learning Services.

**Principales Instituciones participantes:** 33 universidades latinoamericanas de 6 países diferentes (España, Perú, Puerto Rico, Colombia, Argentina y República Dominicana).

**Número de estudiantes:** Más de 850.000 usuarios registrados.

**Características de sus cursos:** Se han impartido 115 cursos y todos en español.

**Certificación:** Se obtiene certificación emitida por MiriadaX y algunos de los cursos ofrecen certificación tras abonar las tasas.

**URL:** <http://miriadax.net>

Datos de MiriadaX (2014).



**Historia:** Proyecto Europeo coordinado por la Asociación Europea de Universidades a Distancia, que cuenta con el beneplácito de la Comisión Europea

**Principales Instituciones participantes:** 12 Universidades de diferentes países.



**Número de estudiantes:** El portal no ofrece datos al respecto.

**Características de sus cursos:** Cuenta con 160 cursos publicados en todos los lenguajes europeos.

**Certificación:** posibilidad de obtener certificados con créditos.

**URL:** <http://www.openuped.eu>

Datos de OpenupEd (2014).



**Historia:** plataforma desarrollada en Alemania.

**Principales Instituciones participantes:** Principalmente algunas asociaciones europeas.

**Número de estudiantes:** Más de 25.000 estudiantes y profesores de 80 instituciones.

**Características de sus cursos:** Más de 250 cursos en inglés y alemán. Con la posibilidad de que un profesor publique su curso e invite a los alumnos con un código.

**Certificación:** Existe la posibilidad de obtener un certificado tras la realización del curso y comentan que se podrán obtener créditos ECTS.

**URL:** <http://www.iversity.org>

Datos de iversity (2014).



**Historia:** Es un proyecto de la Universidad Nacional de Educación a Distancia.

**Principales Instituciones participantes:** UNED.

**Número de estudiantes:** Más de 200.000 usuarios.

**Características de sus cursos:** Cursos variados, pero la mayor parte de la demanda se dirige a los cursos de idiomas.

**Certificación:** Insignias, credenciales, certificados reconociendo ECTS.

**URL:** <https://unedcoma.es>

Datos de Unedcoma (2014).

### **Otras plataformas y proyectos relacionados**

Existen numerosos proyectos que han ido surgiendo que no han tenido especial repercusión, o se han especializado en una temática, o sencillamente cumplen parcialmente las características de los MOOC, o que ofrecen cursos masivamente a coste muy bajo. A modo de recopilación breve se añaden los siguientes:



Proyecto iberoamericano con el patrocinio del Banco Santander, Telefónica, UNED y CSEV, orientado a ser un punto de encuentro de emprendedores y crear una Red Social. Tiene 6 cursos publicados en español y portugués. (Unx, 2014).

## Codecademy

Plataforma interactiva en línea que ofrece clases gratuitas en lenguajes de programación. Tiene más de 0,6 millones de usuarios y los cursos están disponibles en inglés y español. Además este portal dispone de una herramienta especializada para crear cursos y ejercicios para resolver online. (Codecademy, 2014)



learn by doing

Plataforma de cursos sobre programación a la que se accede con un pago de mensual. Los cursos con metodología “Learning by doing” plantean un proyecto global desarrollándolo por unidades. Ofrecen descuentos en la compra de libros. (Codeschool, 2014)



Permite crear y seguir cursos gratuitos. Trata de ser una Red Social que ponga en contacto a profesores con alumnos uniéndose mediante Twitter y Facebook. Puedes coleccionar insignias o *badges* tras terminar los cursos. Puedes crear el tuyo y compartirlo. (P2PU, 2014)



Portal que permite crear y recibir cursos. Los cursos no son gratuitos, sólo primeras unidades, pero los precios son bajos. El profesor obtiene entre el 70-85% de las matrículas al estilo de las aplicaciones móviles. Tiene cerca de 3 millones de usuarios y 18000 cursos. Dispone de un entorno social con recomendaciones y valoraciones (Udemy, 2014)



Plataforma de cursos de Google. Orientada al desarrollo de sus APIS y a crear círculos con sus desarrolladores. Contiene numerosos manuales y documentación en abierto, con cursos sobre programación para móviles Android, Google Drive, Youtube, Google Maps, etc. (Google, 2014)



Google Course Builder, edX Code y wemoooc, son tres plataformas de software libre que permiten la creación de tu propio portal de cursos MOOC. Al estilo de un LMS, estos sistemas están preparados para optimizar el acceso masivo de estudiantes y la realización de actividades P2P. Existen muchas plataformas conocidas que se basan en ellos, por ejemplo MiriadaX está basada en wemoooc y edX en edX Code. Además recientemente se ha presentado el proyecto conjunto de elaborar una plataforma basada en edX y Course Builder entre Google y el MIT (MOOC.ORG, 2013).

### 2.12.2 Comportamiento de los estudiantes

La revolución de los MOOC despierta un inmenso interés en los estudiantes, la matrícula inicial en cualquiera de los cursos MOOC suele ser muy representativa, pero los primeros estudios realizados sobre el comportamiento de los estudiantes muestran algunos patrones con los que clasificarlos (Hill, 2013b).

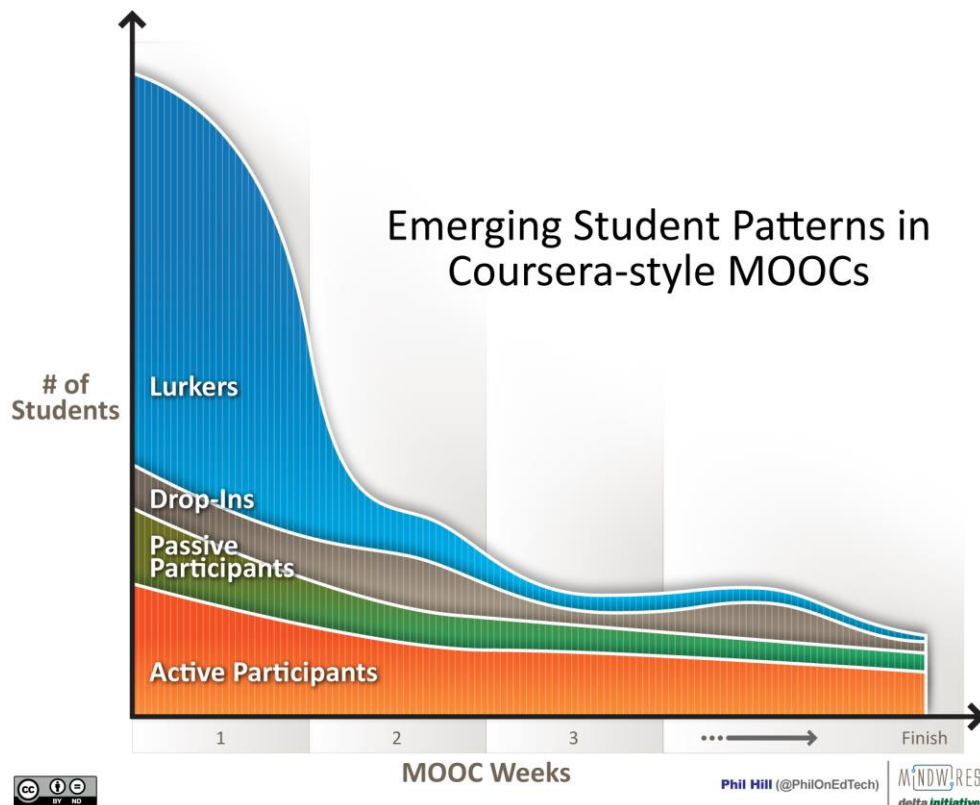


Figura 18. Comportamiento de los estudiantes en un MOOC. (Hill, 2013b)

- Luckers (Rondadores): Son los estudiantes que se inscriben con cierto interés, pero sólo observan o ven apenas un par de videos sin llegar a realizar ninguna evaluación.

- **Drop-Ins (Selectivos):** Son estudiantes que tienen especial interés en una parte del curso, de manera que pasan desapercibidos durante el resto del curso. Suelen ser alumnos que desean cierta información que necesitan para otros objetivos ajenos al MOOC.
- **Passive Participants (Pasivos).** Son los estudiantes que realizan el curso, viendo videos y realizando las tareas, pero sin participar en foros ni involucrarse en debates u otras actividades comunes.
- **Active Participants (Activos).** Son los estudiantes que participan activamente, no solo realizando el curso viendo videos y haciendo las evaluaciones sino también participando en discusiones a través de foros o redes sociales.

## 2.13 Publicar un MOOC en educación superior

La llegada de los Cursos Masivos Online (MOOC) está revolucionando el paradigma educativo (Friedman, 2013). La posibilidad de acceder a una formación de alto nivel de manera gratuita y sin necesidad de cumplir ningún requisito académico (Lewin, 2012), junto con la oportunidad de acceder a una comunidad de miembros con intereses comunes para compartir conocimiento, plantea un nuevo escenario mucho más social con la filosofía Web 2.0 y menos centralizado en la figura del docente, rompiendo con las ideas preconcebidas de un curso e-learning estrechamente supervisado por un profesor-tutor (Brown y Adler, 2008; Esposito, 2012; Poy y Gonzales-Aguilar, 2014).

Desde la aparición de las primeras plataformas Udacity, Coursera, y la posterior edX, han ido surgiendo numerosos proyectos a los que se han ido uniendo las principales universidades a nivel mundial. La carrera por publicar MOOCs está siendo palpable, observándose números con un crecimiento vertiginoso en cuanto cursos, temáticas y usuarios registrados, superando incluso el crecimiento de las Redes Sociales (Pappano, 2012).

Para las universidades, la creación de MOOCs se ha convertido en una de las líneas estratégicas de innovación educativa. Cuando surgió el proyecto OpenCourseWare, poco a poco la mayoría de las instituciones se fueron incorporando al proyecto liderado por el OpenCourseWare Consortium y un alto porcentaje crearon su propio sitio web dedicado al mismo (Peco y Luján-Mora, 2013). Algo similar está sucediendo en el caso de los MOOC, donde las principales universidades están creando sus propios portales o asociándose con otras para ofrecer un catálogo más amplio de cursos. Como es el caso de MiriadaX (Capdevilla y Aranzadi, 2014), que agrupa a más de 30 universidades iberoamericanas y ya ha publicado más de 150 MOOCs con algunos casos de éxito importantes (MiriadaX, 2014).

En el caso concreto de la Universidad Politécnica de Madrid, presente en el proyecto MiriadaX con en torno a 10 MOOC publicados, dispone de una Oficina de Educación en Abierto, que promueve y coordina la creación de cursos MOOC, incentivando

principalmente la creación de aquellos que ya disponen de materiales publicados en el portal OpenCourseWare.

### 2.13.1 El éxito de un MOOC

La publicación de MOOCs es una tarea compleja y laboriosa, pero más aun si se quiere conseguir un MOOC que consiga altos números de participación y, sobre todo, de finalización. Uno de los primeros estudios en profundidad, realizado sobre primer curso de la plataforma edX, indica que se consiguió una matriculación de 155.000 estudiantes entre Marzo y Junio de 2012, pero sólo un 10% de los alumnos superó el curso, y sólo un 3% participó en el Foro de Debate abierto en el curso (Breslow et al., 2013). A primera vista pueden parecer números pesimistas, pero si se hace la lectura que el propio profesor S. Thrun planteaba, indicando haberse sentido muy satisfecho al haber podido enseñar más estudiantes en un solo curso que en toda su carrera de profesor, donde no daba clases a más de 500 estudiantes al año (González y Ávila, 2014), se podrá apreciar el valor de los resultados y el abrumante potencial académico y económico que tiene este tipo de cursos aún por descifrar (Pedreño et al., 2013).

La investigación sobre cómo conseguir un MOOC de éxito, está candente en todas las universidades, siendo las principales variables analizadas: los resultados académicos, los modelos de negocio que los respaldan, el carácter social y la universalización del aprendizaje, y la calidad del producto final ofrecido en cuanto al diseño de materiales o videos y su diseño pedagógico:

- Respecto a los resultados académicos, los dos principales indicadores de éxito son el **número de alumnos inscritos** y la **tasa de culminación**, o en su versión complementaria, la tasa de abandono. Estos estudios obtienen resultados impactantes mostrando caídas del 70% al 90% en las primeras semanas del curso (Rivard, 2013b; Halawa et al., 2014). Existen otros muy interesantes, como el realizado por Jordan (2013) de *The Open University, Institute of Educational Technology*, que relacionan el porcentaje de alumnos egresados con el modelo de evaluación utilizado, obteniendo mejores resultados aquellos en modalidad de autoevaluación sobre los que utilizan una evaluación por pares o combinando ambos tipos de evaluación.
- En cuanto a los **modelos de negocio**, se dividen los análisis entre los modelos de negocio existentes para las plataformas, como el caso de Coursera que ha recaudado más de 65 millones de dólares de fondos de capital riesgo (Cusumano, 2013) y los que realizan un modelo de negocio para rentabilizar el propio MOOC (Teplechuk, 2013), basado principalmente en la recaudación generada con las tasas de expedición de certificados para aquellos que deseen una titulación expedida por la propia universidad que lo impartió.
- El **carácter social** de un MOOC es innegable, reducen las barreras de acceso a la información y favorecen el crecimiento del conocimiento social (McAuley et al., 2010) creando comunidades e impulsando el aprendizaje colaborativo. Así, surge la

posibilidad de aprender como resultado de estar participando en los foros de la comunidad generada por los alumnos del curso que comparten intereses comunes (Levy, 2011).

- **Cómo crear un MOOC**, qué herramientas utilizar y cómo realizar un diseño pedagógico adecuado, son algunas de las preguntas que cualquier docente se hace cuando se enfrenta a la creación de un nuevo MOOC. En lo que la mayoría de los estudios coinciden es en la necesidad de utilizar metodologías innovadoras que fomenten la interacción manteniendo activo al alumno y maximicen el impacto de enseñanza aprendizaje en estos entornos virtuales (Prensky, 2010).

Estas cuatro dimensiones nos ofrecerán una visión muy completa del éxito de un MOOC, pero no necesariamente existe una relación entre ellas. Si consideramos los datos ofrecidos por Michael Gaebel (2013), de la EUA (*European University Association*), que tasan la necesidad de una inversión de entre 40.000€ y 250.000€ y la dedicación de 600h de trabajo intensivo de un grupo de profesionales para poner en funcionamiento un MOOC, podemos comprender el alto coste que implica la puesta en marcha de estos proyectos sin las garantías de conseguir el éxito del curso, pero en base a las experiencias recogidas en la creciente bibliografía al respecto y las experiencias compartidas entre profesionales del entorno, se pueden ofrecer una serie de buenas prácticas y aspectos a tener en cuenta para racionalizar los esfuerzos económicos e intelectuales a la hora de trabajar en este proyecto.

### 2.13.2 Elaboración de un MOOC

Cuando nos enfrentamos a la decisión de acometer el desarrollo de un MOOC, lo primero que hay que tener en cuenta es si la temática en la que estamos pensando es realmente adecuada a las características de este tipo de cursos. Pensando en quien serán los alumnos, un estudio elaborado en Coursera sobre el curso *machine learning* (Gaebel, 2013) muestra que de los 150.000 alumnos que participaron en el curso estaban repartidos entre más de 160 países y sus edades comprendían de 14 a 76 años. Por otra parte, el nivel de estudios de los estudiantes también suele ser muy variado, pudiendo encontrar desde estudiantes sin estudios universitarios hasta doctorados (Kolowich, 2012). Por tanto deberemos considerar que el tema del MOOC debe ser suficientemente amplio como para poder interesar a un extenso espectro de alumnos y se aborde considerando que el nivel de formación será muy variado, tratando de anticiparse a las necesidades de los participantes para asegurarse el éxito (Nyoni, 2013).

#### Diseño Pedagógico

El diseño pedagógico de un MOOC parte de una primera elección sobre si se clasificará como cMOOC (para modelos conectivistas) o xMOOC (para modelos basados en contenidos) (Daniel, 2012). En el primer caso, mucho más enriquecedor en experiencias y contenidos, basado en un modelo constructivista, tiene el riesgo que surjan problemas de dispersión de contenidos y por tanto la dificultad de acreditar o certificar el aprendizaje. Por otra parte, los xMOOC son más cercanos a los modelos tradicionales de aprendizaje al

basarse en lecciones en video ya grabadas, y la realización de test de autoevaluación y pequeñas tareas. Siendo estos los que actualmente están teniendo más éxito, pero son criticados porque mantienen el eje centrado en el profesor y no en el alumno como fomentan los cMOOC. Como sucede en el caso de Doug Guthrie (2012), que comenta que el modelo de Coursera ofrece un entorno para interactuar con miles de otros estudiantes, aprendiendo con videos, pruebas y tareas, tratando de generar una comunidad de aprendizaje, pero lo que genera es una multitud sin ningún tipo de fidelidad e interés, con una relación de aprendizaje informal e intermitente.

Analizando la estructura, un cMOOC permite una gran interacción entre sus participantes gracias a la puesta en común de diversos recursos, tales como compartir documentos en línea, escribir juntos en un blog o enviar y recibir *Feeds* RSS para fortalecer su experiencia de aprendizaje. En el caso de los cursos xMOOC, la disposición de los materiales y recursos viene más centralizada y estructurada aunándolo todo en un portal que da acceso a todos los recursos.

Según P. Norving (2012) una de las condiciones que se debe priorizar y prestar especial atención, en cuanto al diseño pedagógico de un MOOC, es la estrategia de implicación activa del sujeto. Aprovechando las herramientas de participación interactiva derivadas de la Web 2.0, que convierten a las plataformas MOOC en instrumentos de aprendizaje ambiental o situacional (Dziorny, 2007), y conseguir que la ecuación generada entre la plataforma, el modelo pedagógico y las herramientas interactivas, puedan suponer una verdadera innovación, como resulta por ejemplo el caso de los juegos serios (Caron y Heutte, 2013).

Crear un MOOC se convierte por tanto en un reto, que requiere que los desarrolladores tengan claras una serie de conocimientos técnicos y pedagógicos. En muchas ocasiones el profesor debe formarse y desarrollar nuevas habilidades y destrezas, pero la necesidad de especialización para conseguir unos resultados de calidad, requieren de la externalización o el reparto de tareas en un equipo multidisciplinar para que cada componente se especialice en una labor.

### **Equipo Multidisciplinar**

En cualquier MOOC, la importancia del manejo de las herramientas tecnológicas se hace muy presente (Alario-Hoyos et al., 2013), como la creación de videos, que se convierte en un elemento fundamental para acompañar y guiar al alumno a lo largo del aprendizaje. Estos videos deben ser elaborados teniendo en cuenta algunas consideraciones que los expertos han recopilado (Letón et al., 2013). Deben ser cortos, con mensajes directos e incitar al alumno a profundizar en las materias. Técnicamente hablando la labor de grabar uno de estos videos se puede complicar mucho, frustrando al docente que los elabora al no conseguir unos resultados de calidad. En esta ocasión es cuando surge la importancia de la existencia de equipos de trabajo que ofrezcan un apoyo multimedia al docente, evitándole preocupaciones y permitiéndole concentrarse en el objetivo pedagógico del video, sin preocuparse de los requisitos técnicos. Por tanto, una parte del equipo deberá especializarse en el manejo de estas herramientas y adquirir el equipamiento necesario, o

como está sucediendo en algunas instituciones, se cree un grupo de apoyo que ofrezca este tipo de servicios a los docentes para facilitarles el camino.

Respecto a la elaboración del resto de elementos de un MOOC como pueden ser la elaboración de documentaciones, test de autoevaluación, actividades *peer to peer*, o la gestión de foros y comunidades, condicionarán los aspectos curriculares y didácticos del MOOC (Marauri, 2014; Ben-Ari, 2013). Estas tareas son más cercanas y conocidas por el docente si dispone de experiencias en la elaboración de recursos online para la impartición de un curso *e-learning*. Lo que nunca debe olvidarse, es que los recursos deben ser reelaborados teniendo en cuenta las características del MOOC, pensando en que el alumno se enfrentará a ellos de forma masiva y la resolución de dudas podrá resultar inmanejable, por lo que deben ser muy cuidadosos en los detalles. Esta labor será más sencilla si el docente ha participado en la publicación de un curso en el portal OpenCourseWare, debido a las similitudes que ofrece este proyecto en cuanto a las consideraciones para publicar recursos en abierto (Tovar et al., 2013).

### **Publicación en plataforma**

La publicación de un MOOC puede ser, o bien enviada a alguna de las plataformas en la que esté asociada nuestra institución, o bien mediante la creación de nuestro propio portal, por ejemplo utilizando herramientas como Google Course Builder, ya que los conocidos sistemas LMS Moodle o Sakai en sus versiones actuales, si bien pueden estructurarse sin problema en formato MOOC presentando todos los contenidos y evaluando a los alumnos, tienen problemas de escalabilidad cuando el número de usuarios es creciente (Calabuig et al., 2013). También es importante resaltar el caso de Crypt4you, primer MOOC en España (Medina-Salguero y Aguaded-Gómez, 2013), alojado en un servidor web sin necesidad de registro, que desde sus comienzos en 2012 ha superado el medio millón de visitas a sus páginas a finales de 2015.

Si se decide optar por el camino institucional y publicar el curso a través de la plataforma con la que colabore nuestra universidad como puede ser MiriadaX, será necesario contactar con la organización a través de nuestra institución para que se nos permita el acceso al sistema con los privilegios suficientes para componer el curso. En este caso concreto, la plataforma ofrece un MOOC titulado “Como publicar un MOOC en MiriadaX” (Yuma et al., 2013) con videos que detallan el proceso de publicación. La posibilidad de asignar diferentes roles en el sistema refuerza la importancia de disponer un equipo multidisciplinar, ya que conocer un nuevo sistema, a pesar de que pueda disponer de similitudes con el LMS (Méndez, 2013) que conoce el docente, el coste de aprendizaje y el tiempo dedicado pueden alargarse complicando el proceso. Por lo que, disponer del apoyo de expertos en la propia institución, facilitarán y favorecerán la participación de los docentes, dejándoles el rol con los privilegios suficientes para revisar, actualizar y modificar aquello que consideren.

### **Puesta en marcha y ejecución**

Cuando un MOOC ha comenzado, la tarea de gestión del profesor se intensifica, se disponen de herramientas que permiten el seguimiento para conocer el grado de avance



del mismo, y de manera progresiva, se irán observando ratios de finalización de módulos y de la realización de actividades con sus parámetros asociados como el número de intentos, las notas medias o las preguntas conflictivas, para que en el caso de detectar algún error se pueda contactar con los alumnos y reconducirlo.

Una buena organización de los foros, facilitará la labor de gestión durante el curso. Respecto a las posibles dudas de los alumnos, crear diferentes categorías fácilmente identificables por los mismos, disminuirá el número de consultas repetidas; y durante la ejecución, el docente podrá mover y organizar según los criterios establecidos estos hilos para que queden bien clasificados. En el caso de los debates para ampliar los temas, las aportaciones del docente serán en un primer comienzo un ejemplo de lo que pueden compartir los alumnos a través de ese medio, y posteriormente limitarse a moderar y reconducir en caso de ser necesario para evitar la dispersión en el tema.

Mantener un contacto casi diario con los alumnos ayudará a mantener el interés y la constancia en el mismo. Un resumen diario (Downes, 2010) con la recopilación de noticias, participaciones más comentadas en los foros o recopilación de las publicaciones en redes sociales con más impacto, reavivarán el interés del alumno reduciendo el abandono. En muchas ocasiones, la recepción de estas notificaciones depende de que el alumno lo configure de esa manera, por lo que es muy recomendable en los comienzos del curso animarle a que lo haga y enseñarle cómo hacerlo.

Adicionalmente, los sistemas suelen ofrecer la posibilidad de gestionar blogs y wikis, donde por un lado el docente podrá compartir noticias y valoraciones relacionadas con el tema del curso en el caso del blog, y permitir la posibilidad de la co-creación de una wiki colaborando entre todos los usuarios generando una comunidad compartiendo conocimiento.

### **Potenciación y marketing**

Cuando un MOOC ha sido publicado y disponemos de una fecha de comienzo, el docente puede esperar a su turno de participación, o ser proactivo en la captación y potenciación para conseguir maximizar el número de alumnos inscritos. Los MOOC disponen de un modelo económico y estratégico sostenido por la innovación y el marketing interactivo (Derycke, 2013). Y aunque normalmente son las plataformas que acogen los cursos las que ponen conocimiento de sus usuarios registrados la planificación de nuevos cursos recopilados en un catálogo, el docente puede potenciar y ofrecer contenidos adicionales para animar a participar a nuevos alumnos. La creación de un portal web de contenidos relacionados con el curso, acompañado de canales en redes sociales bien alimentados como en Twitter para compartir noticias o en Youtube con videos novedosos, despertará el interés y potenciará la matriculación y mejores resultados en el curso. Así como mantener un blog actualizado con noticias de interés, que permitirá captar la atención de personas afines a la temática y, por tanto, conseguir posibles alumnos.

## Rentabilidad

Para analizar la rentabilidad de un MOOC deberemos diferenciar a los implicados que participan en su publicación: la plataforma o sistema que lo publica, la institución que acredita el curso y los docentes que lo elaboran:

- Para el sistema o plataforma que acoge el MOOC, la principal fuente de ingresos es la absorción de fondos de capital riesgo y la colaboración con empresas privadas. Estamos en un periodo de crecimiento y el tiempo nos dirá si se trata de una burbuja o un modelo que irá evolucionando.
- En el caso de la institución, la manera de rentabilizar la inversión en los MOOC es principalmente mediante la posibilidad de ofrecer certificados emitidos por la propia institución a bajo coste de en torno a 30 y 80 dólares. Además, surgen otros beneficios derivados de tener publicados cursos de este tipo, como la visibilidad a nivel internacional ganando prestigio y abriendo puertas de colaboración con otras instituciones, o la creación de un escaparate de formación, ofreciendo una atractiva imagen de la institución hacia aquellos que estén pensando en matricularse para llevar a cabo un postgrado (Barboza y Arrufat, 2014).
- Finalmente, el docente que ha sido la figura fundamental en la consecución del MOOC, no obtiene una rentabilidad directa de su trabajo aunque existen algunos ejemplos en los que el docente aprovecha la experiencia de agrupar a tantos alumnos para promocionar libros, materiales o cursos que si le ofrecen una rentabilidad directa aprovechando la buena imagen ofrecida en el MOOC. Pero, en este ámbito surge el debate sobre la importancia del reconocimiento de este tipo de trabajos a nivel investigación para el docente, donde no sólo se limita a la publicación del curso, sino a toda la investigación previa necesaria para ponerlo en marcha y el posterior mantenimiento.

### 2.13.3 Resultados finales

Los MOOCs están teniendo mucha repercusión en empresas e universidades, donde particularmente las universidades iberoamericanas están siendo muy activas (Capdevila y Aranzadi, 2014). La creación de un MOOC se convierte en un reto tentador para docentes, y sobre todo para aquellos cercanos a la tecnología y la formación a distancia; pero si los MOOC universitarios han de ser una vía para utilizar eficiente e inteligentemente las herramientas de la información y la comunicación para la enseñanza y el aprendizaje, entonces debe cumplir lo que promete con un mínimo de calidad educativa (Amo et al., 2014). Para ello, será necesaria la existencia de un equipo multidisciplinar especializado o en su defecto, la posibilidad de externalizar determinadas labores a equipos de trabajo que ponga a disposición la institución para facilitar la labor a los docentes que se especializarán en un diseño pedagógico adecuado, dejando los requisitos técnicos a especialistas capaces de asegurar cierta calidad multimedia en los contenidos.

Por otra parte, debido a la competitividad que se vive entre las universidades de prestigio que quieren atraer a los estudiantes con talento a sus aulas, surge el riesgo de que los

MOOC se conviertan en “herramientas de marketing”, como Philip Butler, asesor senior de *e-learning* en la Universidad de Londres, afirmaba en una entrevista (Parr, 2013), centrándose en los objetivos de marketing y descuidando los objetivos pedagógicos. Por lo que el futuro de los MOOC deberá venir acompañado de la definición de estándares de calidad que validen materiales y metodologías que garanticen buenos resultados y eviten el riesgo de que un MOOC se convierta en un simple visionado de vídeos de poca calidad con profesores parlantes de un solo plano, sobre los que se construyen una serie de preguntas de autoevaluación y se generan expediciones de certificados sin tener constancia de la autenticación de la persona que lo ha realizado, sin más preocupaciones que el ingreso económico (Aguaded-Gómez, 2013).

Pero puede que el principal problema que se deba afrontar sea cómo superar la pérdida de la figura del docente, muy importante en la preparación del curso, pero ausente durante el mismo. Algunos estudios apuntan que la demanda de más interacción por parte de los estudiantes de los MOOC hacia los instructores es un elemento de insatisfacción (Khalil y Ebner, 2013). Por lo que es posible que estemos en el inicio de la curva descendente del conocido *Hype Cycle* de Gartner respecto a esta tecnología (Linden y Fenn, 2003), pero racionalizar este crecimiento exponencial garantizando unos resultados de calidad, ofrecerán un futuro enriquecedor de cursos variados. Y es que no debemos olvidar que hace no muchos años estábamos descubriendo la formación a distancia y en muchos casos se trataba de reutilizar los recursos que se habían preparado para la formación presencial, sin ningún tipo de reelaboración. Ha costado mucho, pero el profesorado ha sabido adaptarse para aprovechar los beneficios de estas metodologías, por lo que con cautela y sin dejarse llevar por la rapidez del entorno irán surgiendo muchos cursos de calidad, que consigan resultados de éxito razonables.

## 2.14 Conclusiones

A lo largo de este capítulo se ha tratado de realizar una completa revisión del estado del arte del e-learning. Son muchos los conceptos que rodean al e-learning como objeto de estudio, los cuales además, evolucionan y se incrementan a lo largo del tiempo de la mano de los avances de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Las diferentes generaciones de la educación a distancia han ido acercando el modelo a distancia al modelo presencial, dotando de mayor cercanía entre el profesor y el alumno facilitando el proceso de enseñanza aprendizaje. El entorno tecnológico actual en el que vivimos hiperconectados con la tecnología en nuestras manos a través de tabletas y smartphones, presenta un sin fin de posibilidades para el e-learning, pero no se debe olvidar que el objetivo final es el aprendizaje del alumno y que las tecnologías son un medio y no un fin para llegar hasta él.

Actualmente el e-learning está presente en casi cualquier tipo de formación, debido a que independientemente de la temática de misma, normalmente la formación tradicional se complementa con algún medio tecnológico que facilite al alumno el acceso a documentación o simplemente la posibilidad de contactar con el docente fuera del aula.

En el entorno universitario, después de la implantación de las nuevas titulaciones con la llegada del Espacio Europeo de Educación Superior, apenas existen asignaturas en las que los docentes no hagan uso en mayor o menor medida de las plataformas de teleformación o LMS institucionales. Y en los niveles preuniversitarios, son cada vez más los colegios que disponen de plataformas especializadas para ofrecer a sus estudiantes servicios que potencien su aprendizaje fuera del aula. En cuanto a las enseñanzas no regladas y la formación de empresas, la revisión histórica nos ha mostrado que fueron los mayores interesados en la implantación del e-learning, principalmente por el abaratamiento de costes y la posibilidad de ofrecer mayor flexibilidad a los participantes. Debido a esta generalizada penetración del e-learning, las plataformas de teleformación se han convertido en herramientas habituales, pero dada su naturaleza tecnológica, en muchas ocasiones los alumnos se mueven con mayor soltura que los docentes y sigue siendo necesaria la formación continua del docente junto con la simplificación del entorno por parte de los desarrolladores.

En cuanto al nuevo movimiento de la Educación en Abierto, son muchas las incógnitas que aún no han recibido respuesta, y los modelos están aún definiéndose siendo objeto de constantes investigaciones para tratar de aclararlos, pero en general los resultados son satisfactorios y existen indicadores positivos que los avalan. Por ejemplo, en el caso de OCW la posibilidad de compartir recursos con otros docentes a nivel internacional ofrece al profesorado la capacidad de presentar a sus alumnos materiales más extensos y completar los propios, mostrando al alumno nuevas fuentes para seguir profundizando en las materias. También son beneficiosas las aportaciones en el caso de los MOOC, ofreciendo a cualquier persona independientemente de sus estudios y su situación social, la capacidad de acceder a un curso universitario de las más prestigiosas universidades del mundo.

Esta revisión conceptual del e-learning ha tratado de mostrar la inmensa variedad existente en el campo. Si nos ponemos en la situación de un profesor que deseara adaptarse a las nuevas tendencias e intentara incorporar nuevas tecnologías en su aula, sería comprensible su desconcierto y frustración, al igual que sucedería en el caso de una empresa o institución que quisiera analizar los efectos de introducir nuevas tecnologías en los procedimientos implantados. Esta fue la situación que surgió poco después de que se popularizara el e-learning, poniendo de manifiesto la necesidad de definir estándares y modelos de calidad para poder medir y cuantificar los logros conseguidos con el e-learning, así como la definición de buenas prácticas en su aplicación.

# **Capítulo 3. Estándares y Modelos de Calidad en e-learning**

---



### 3.1 Estandarización

Como ya se ha comentado en el capítulo anterior, el e-learning se ha desarrollado mucho en los últimos años y la variedad ha sido una de las principales características de su evolución. Todo el desarrollo sufrido ha sido sin un marco común que estableciera unas pautas o criterios a seguir en cuanto a la accesibilidad, interoperabilidad, durabilidad y reutilización de los materiales. Esta situación generaba que los contenidos preparados para un sistema no podían ser transferidos a otros fácilmente, con alto coste debido a que se tenía que generar de nuevo desde cero. Los estándares eliminan estos problemas dotando a las soluciones e-learning de flexibilidad tanto en contenido como en infraestructura (Foix y Zavando, 2002). De esta manera los recursos y contenidos se pueden empaquetar y trasladar de una manera sencilla para estudiantes, profesores y desarrolladores.

Por tanto, cada día se hace más necesaria la convergencia hacia estándares comunes e intercambiables que regulen el aprendizaje: desde aquellos que regulen los contenidos educativos o como empaquetarlos, hasta estándares que definan como deben ser etiquetados y presentados.

Según la International Organization for Standardization (ISO), compuesta por las diferentes organizaciones nacionales de normalización, la estandarización es la actividad que tiene por objeto establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico.

Cuando decimos que un producto cumple un estándar, estamos diciendo que se cumplen todos los requisitos que impone el estándar para cumplir la función descrita. La normalización persigue tres objetivos principalmente (Hilera y Hoya, 2010):

- **Simplificación:** se trata de optimizar los modelos que realizan una función para quedarse con lo más necesario para cumplirla. Pueden existir varios estándares dedicados a una misma función, pero la simplificación genera una convergencia hacia los aspectos más útiles de la especificación.
- **Unificación:** es importante tener en cuenta la interoperabilidad de las diferentes personas que trabajarán en una misma función, ya que los factores culturales son muy diversos.
- **Especificación:** se trata de que se utilice un lenguaje muy preciso y lo más claro posible para evitar ningún error de comprensión en los procedimientos de cada estándar.

Más específicamente, si nos centramos en el campo del e-learning, podemos encontrar en algunos estudios cuáles son los principales objetivos que persigue la aplicación de estándares en la formación online (Hodgins, 2001):

- **Durabilidad:** Que la tecnología desarrollada con el estándar evite la obsolescencia de los cursos.

- **Interoperabilidad:** Que se pueda intercambiar información a través de una amplia variedad de plataformas de aprendizaje.
- **Accesibilidad:** Que un usuario pueda acceder el contenido apropiado en el momento justo y en el dispositivo correcto.
- **Reusabilidad:** Que los distintos cursos y objetos de aprendizaje puedan ser reutilizados con diferentes herramientas y en distintas plataformas.
- **Adaptabilidad:** Que se facilite la adaptación o personalización del entorno de aprendizaje.
- **Productividad:** Si los proveedores de tecnología e-learning desarrollan sus productos siguiendo estándares comúnmente aceptados, la efectividad de e-learning se incrementa significativamente y el tiempo y costos se reducen.

Existen numerosos organismos de estandarización como IEEE, ISO o CEN, y algunas organizaciones centradas en mejorar y regular la calidad en el campo del e-learning como IMS.

### 3.1.1 Beneficios de la estandarización

La estandarización además de ser necesaria ofrece numerosos beneficios para aquellos que siguen las normas. Por ejemplo, aquellos que desarrollan un producto siguiendo un estándar, tienen la tranquilidad de que esa inversión será duradera y que independientemente de la evolución tecnológica, ese mismo producto podrá ser insertado en diferentes LMS en caso de ser necesario.

La estandarización hace que la oferta de cursos sea mayor y a menos coste, debido a la fácil posibilidad de intercambio de cursos. Las organizaciones pueden comprar cursos e intercambiarlos, maximizando el rendimiento obtenido por los mismos. Este hecho ha provocado que se hayan desarrollado numerosas herramientas que permiten la creación de cursos que cumplan con los estándares. Gracias al diseño de la herramienta, es transparente para el docente el cumplimiento de las normas; de esta manera el creador del curso tan sólo se tiene que preocupar del diseño pedagógico.

Según (Álvarez, 2003) los principales beneficiarios de la estandarización que encuentran instituciones académicas, corporaciones, individuos y la industria en general, son las siguientes:

- **La industria de e-learning como un todo.** La interoperabilidad entre diferentes componentes tecnológicos de e-learning elimina temores de inversión en la tecnología, al mismo tiempo que incentiva la adopción más generalizada del e-learning, lo cual facilita el desarrollo de la industria como un todo.
- **Proveedores de tecnología.** Con un sistema de estándares, los proveedores pueden ver expandidos sus mercados. Los contenidos y las plataformas basadas en estándares son más sostenibles a largo plazo. Los proveedores de contenido podrán fácilmente reutilizar contenidos entre diferentes programas. De igual manera, las



herramientas estándares facilitan el desarrollo de contenidos y de nuevas herramientas.

- **Instituciones Académicas.** Compartir contenidos de cursos será mucho más fácil para profesores. Teniendo como estándar un navegador de Internet, los estudiantes y los profesores podrán fácilmente intercambiar información. Los estándares e-learning ayudan a preservar el capital invertido en tecnología y desarrollo de profesores. Transferir contenidos y evaluaciones entre instituciones será mucho más sencillo.
- **Corporaciones.** El poder adquirir una gran gama de contenidos y que puedan funcionar correctamente en cualquier plataforma expande las potencialidades de formación de las empresas. La rapidez de puesta en marcha de cursos y programas enriquece los programas de formación corporativos. Todo esto trae consigo una mejor rentabilidad de la inversión realizada en e-learning.
- **Individuos.** Personas independientes tendrán acceso a mucho más conocimiento en diferentes formatos y lenguajes, esto conlleva una reducción en costes de formación.

### 3.1.2 Creación de un estándar e-learning

No existe un proceso claro establecido en la formulación de un estándar, más bien, suelen ser fruto de la investigación de un determinado problema, la cual genera una documentación dedicada a la descripción del problema y los pasos a seguir para su resolución. Los siguientes pasos consistirían en la prueba y depuración del método descrito y en caso de que las pruebas resultaran satisfactorias, se generaría la acreditación de la especificación y su consideración como estándar internacional (si es el caso).

En la definición de un estándar participan diferentes organizaciones integradas por centros de investigación, universidades y compañías que intentan aunar diferentes criterios, intereses y perspectivas ante un mismo problema. Cuando se dieron los primeros pasos en el desarrollo de estándares, muchas organizaciones que ahora trabajan juntas, lo hacían por separado. Con el tiempo se han formado consorcios y organizaciones con un frente común. No obstante, aún existe cierta ambigüedad en cómo los diversos organismos involucrados actúan en el proceso o cómo colaboran entre ellos.

Según el proceso que describíamos, se pueden clasificar las instituciones, consorcios y organizaciones involucradas según las diferentes partes (Berlanga y García, 2004):

- **Investigadores y desarrolladores,** como la Universidad Abierta de los Países Bajos (*Open University of the Netherlands*), que creó la especificación *Educational Modelling Language (EML)*, o el proyecto *PROMoting Multimedia in Education and Training in European Society (PROMETEUS)*.
- **Consortios internacionales** que definen especificaciones, como *IMS*, o el *Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee (AICC, 2014)*, y consorcios

nacionales, como la iniciativa estadounidense para escuelas de educación básica *Schools Interoperability Framework (SIF)*.

- **Organizaciones que realizan pruebas y prototipos de especificaciones** y las adecuan a sus necesidades, utilizando perfiles de aplicación, como el *Advanced Distributed Learning (ADL)*, la *Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE)*, o el *Canadian Core Learning Resource Metadata Protocol (CanCore)*.
- **Organizaciones de estandarización**, que incluyen el *IEEE Learning Technology Standard Committee (LTSC)*, el *Learning Technology Workshop of the European Committee for Standardization (CEN/ISSS LTS)*, o el *British Standards Institute (BSI)*.

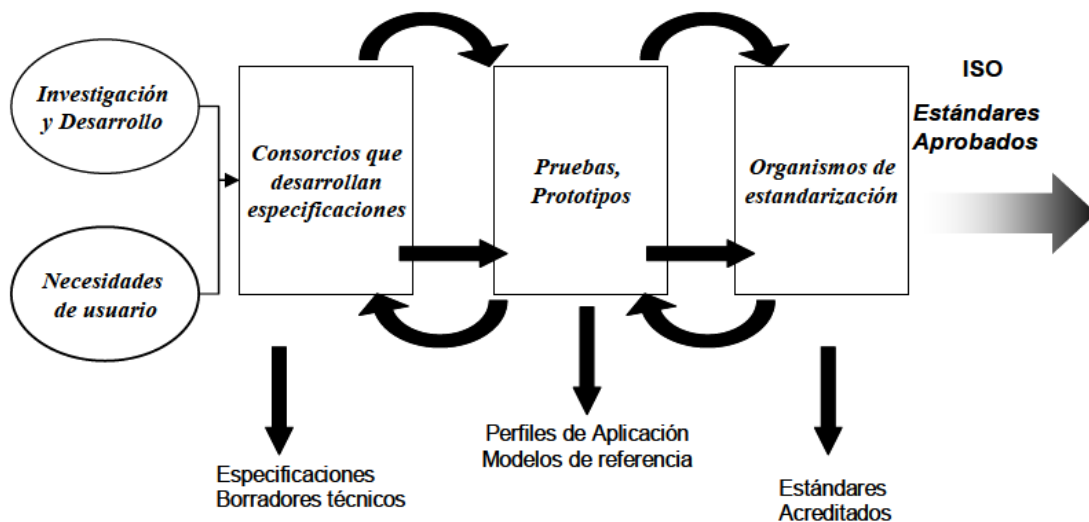


Figura 19. Proceso de desarrollo de un estándar. (Berlanga y García, 2004)

Adicionalmente, la *International Standard Organization (ISO)* se encarga de asegurar, una vez que el estándar ha sido aceptado mundialmente, su permanencia. Siendo el Subcomité 36 (SC36) de esta organización es responsable del capítulo de los estándares sobre tecnología educativa.

<b>Investigadores y desarrolladores</b>	Open University of Netherlands.	<a href="http://Eml.ou.nl">Eml.ou.nl</a>
	PROMoting Multimedia in Education and Training in European Society.	<a href="http://www.prometeus.org">www.prometeus.org</a>
<b>Consortios internacionales</b>	IMS Global Learning Consortium	<a href="http://www.imsproject.org">www.imsproject.org</a>
	Aviation Industry CBT (Computer-Based Training) Committee. (AICC)	<a href="http://www.aicc.org">www.aicc.org</a>
	Schools Interoperability Framework (SIF).	<a href="http://www.sifinfo.org">www.sifinfo.org</a>
<b>Organizaciones dedicadas a pruebas y especificaciones</b>	Advanced Distributed Learning (ADL).	<a href="http://www.adlnet.org">www.adlnet.org</a>
	Alliance of Remote Instructional Authoring and Distribution Networks for Europe (ARIADNE).	<a href="http://www.ariadne-eu.org">www.ariadne-eu.org</a>
	Canadian Core Learning Resource Metadata Protocol (CanCore).	<a href="http://www.cancore.ca">www.cancore.ca</a>
<b>Organizaciones de estandarización</b>	IEEE Learning Technology Standard Committee (LTSC).	<a href="http://ltsc.ieee.org">ltsc.ieee.org</a>
	Learning Technology Workshop of the European Committee for Standardization (CEN/ISSS LTS).	<a href="http://www.cenorm.be/iss">www.cenorm.be/iss</a>
	British Standards Institute (BSI).	<a href="http://www.bsi-global.com">www.bsi-global.com</a>

Tabla 7. Clasificación instituciones, consorcios y organizaciones involucradas. (Elaboración propia).

### 3.2 Clasificación de Estándares

La iniciativa *Learning Technology Standards Observatory* (LTSO, 2014) es una iniciativa impulsada por el Comité Europeo para la Estandarización y Normalización (CEN), encargada de observar y recopilar todos los eventos que se producen en la comunidad e-learning. En su portal recogen información con calendarios muy detallados de las jornadas de reuniones que se van a organizar en relación al área, la posibilidad de contactar con expertos en la materia repartidos por todo el mundo y, sobre todo, información muy específica sobre las novedades que van surgiendo en los estándares. Los principales objetivos de esta iniciativa son (Hilera y Hoya, 2010):

- Fomentar la participación de las iniciativas globales de e-learning, en las iniciativas europeas, a fin de garantizar que los diversos requisitos europeos están adecuadamente tratados por las iniciativas globales.
- Crear especificaciones, acuerdos, directrices o recomendaciones, en función de las necesidades educativas a nivel europeo.

- Ofrecer un foro para el desarrollo y aplicación de los requisitos de tecnologías basadas en el aprendizaje.
- Examinar cuidadosamente la diversidad de culturas e idiomas que existen en Europa, teniendo en cuenta los distintos efectos sobre el aprendizaje y la creación de estándares tecnológicos que esta diversidad puede implicar.
- Difundir las actividades desarrolladas por la iniciativa, y publicación de los resultados de los proyectos europeos relevantes.
- Proporcionar un foro de debate para las iniciativas de e-learning europeas.

La iniciativa LTSO recoge un total de 62 estándares organizados en 18 categorías, pero existen algunos estudios que han recopilado hasta 101 estándares y han desarrollado una clasificación basándose en la establecida por el LTSO más manejable y totalmente compatible, reduciendo a doce las categorías.

Según (Hilera y Hoya, 2010) podemos clasificar los estándares en doce categorías: Accesibilidad, Arquitectura, Calidad, Competencias, Contenidos y Evaluación, Derechos Digitales, Información del alumno, Interoperabilidad, Metadatos, Proceso de aprendizaje, Repositorio y Vocabulario y Lenguajes.

### 3.2.1 Accesibilidad

En la definición de esta categoría, el término accesibilidad toma dos significados diferentes. Por un lado, accesibilidad en términos Web, significa que una página web será accesible cuando cualquier persona, con independencia de las limitaciones personales, las características de su equipo de navegación o del entorno ambiental desde donde accede a la Web, pueda utilizar y comprender sus contenidos.

Por otra parte, la accesibilidad también puede ser comprendida como la capacidad de los sistemas de ajustar la interfaz de usuario, el entorno de aprendizaje, y de localizar los recursos y las propiedades de los mismos, con la finalidad de adaptarse a las necesidades y preferencias del usuario de modo que los contenidos sean proporcionados del modo más cómodo posible para éste.

Quedan incluidos en esta categoría todos aquellos estándares, normativas o recomendaciones que faciliten el acceso a los recursos educativos virtuales a cualquier tipo de persona y/o aquellos que sean capaces de adaptar la interfaz de usuario a sus necesidades.

### 3.2.2 Arquitectura

Todo sistema de e-learning debe estar soportado por una arquitectura, que le permita operar entre los diferentes usuarios, contenidos, y sistemas. Una arquitectura e-learning debería cumplir las siguientes características (Cisco, 2001):

- **Abierta.** Debe soportar la interoperabilidad entre distintos proveedores de soluciones y basada en los estándares de organizaciones como AICC, IMS, ADL e IEEE.
- **Escalable.** Sus funciones deben poder ser ampliadas cuando sea necesario.
- **Global.** Debe poder ser utilizada en cualquier lugar del mundo y en cualquier momento con igual facilidad.
- **Integrada.** Debe integrarse con distintas infraestructuras de red y otras aplicaciones de seguridad, recursos humanos, etc.
- **Flexible.** Debe poder adaptarse a nuevos requisitos y procesos, nuevas tecnologías y nuevos proveedores de soluciones.
- **Adaptable.** En un mundo en constante desarrollo, debe ser de rápida y fácil implantación en organismos, empresas y entidades educativas.

En esta categoría se engloban todas aquellas recomendaciones, estándares o normas dedicadas a definir una arquitectura hardware.

### 3.2.3 Calidad

La calidad en los contenidos y plataformas e-learning es un factor muy importante hoy en día. En esta categoría están incluidos todos aquellos estándares desarrollados con la finalidad de garantizar la calidad en el e-learning.

Desde normas o recomendaciones que ayuden a crear enfoques de calidad para el desarrollo de productos e-learning, hasta normas o recomendaciones que, basándose en una serie de criterios e indicadores bien definidos, establezcan una clasificación o evaluación de cualquier plataforma o contenido relacionado con el aprendizaje virtual, con la intención de orientar al consumidor o desarrollador a elegir o desarrollar un producto.

En algunas ocasiones estos estándares pueden dotar a determinados productos con una certificación, como es el caso de la norma UNE 66181 (Hilera, 2008).

### 3.2.4 Competencias

Son aquellas características, habilidades o conocimientos específicos, y medibles que uno puede poseer y que serán necesarias para realizar un trabajo o una tarea determinados, por lo que las competencias serán un factor clave y necesario para la evaluación de los alumnos.

Esta categoría abarcará todos aquellos estándares, recomendaciones o normas dedicadas a la creación de un modelo útil de competencias de los alumnos, así como aquellos estándares que traten de distribuir las mismas entre diferentes sistemas.

### 3.2.5 Contenidos y Evaluación

En el mundo del e-learning se hace imprescindible la creación de patrones que definan las características que los contenidos deben tener para poder ser agregados a los distintos LMS, así como el modo en que estos deberán ser empaquetados con la finalidad de facilitar su intercambio y su reusabilidad. Lo mismo sucede con la evaluación, en la que se deben definir los métodos que consigan medir el grado de aprovechamiento de los contenidos.

En esta categoría se incluyen todos aquellos estándares creados para la gestión de contenidos e-learning, abarcando desde los modelos de agregación, intercambio, y empaquetamiento de contenidos; hasta los estándares enfocados a la evaluación de dichos contenidos.

### 3.2.6 Derechos Digitales

Con la llegada de las nuevas tecnologías e Internet, se han abierto nuevas vías de distribución de contenidos mucho más rápidas y eficaces. Los contenidos en formatos digitales, con todas las ventajas que esto nos ofrece en Internet, se pueden volver en contra cuando se habla de contenido propietario. En principio no existe ningún método para controlar la distribución de esos contenidos. Los derechos digitales surgen para limitar el uso de contenido y material protegido y así evitar su distribución de manera ilegal a través de la red.

En esta categoría se engloban todos aquellos estándares, normativas o recomendaciones encargados de la expresión, gestión y entrega, o autorización de contenidos mediante derechos digitales.

### 3.2.7 Información del Alumno

Uno de los grandes logros de la enseñanza electrónica ha sido el conseguir una transferencia de información más personalizada que en la enseñanza tradicional. Gracias a las nuevas formas de interactuar entre las diferentes partes del proceso de enseñanza, se podrá obtener información acerca de aptitudes y conocimientos de los alumnos de forma individual o colectiva.

Por lo tanto, es necesario encontrar modos de almacenar y gestionar la información acerca de los alumnos, de modo que se mantenga su privacidad en todas las etapas del proceso educativo.

En esta categoría se encuentran todas aquellas especificaciones que traten sobre el almacenamiento y gestión de información sobre un alumno o un grupo de ellos, en un entorno de teleformación o e-learning.

### 3.2.8 Interoperabilidad (Colaboración)

Si tratamos de aplicar el término interoperabilidad al mundo de la Informática, obtenemos dos posibles definiciones: la primera describe la interoperabilidad como la capacidad de los sistemas de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y de los procesos empresariales que las apoyan, de intercambiar datos y posibilitar la puesta en común de información y conocimientos (IDABC, 2003).

Si extrapolamos esta definición a la clasificación de estándares de e-learning, podemos definir interoperabilidad como la capacidad que nos permita el intercambio de información entre los objetos de aprendizaje y el LMS en tiempo de ejecución.

La segunda definición de Interoperabilidad aplicada a la Informática la describe como la capacidad de diferentes sistemas operativos, aplicaciones y servicios para comunicar e intercambiar datos de una forma precisa, efectiva y consistente.

Del mismo modo que para la primera definición de interoperabilidad, podríamos adaptar esta definición a la clasificación como la capacidad que permita el intercambio datos independientemente del LMS, y la plataforma e-learning utilizada.

Por lo tanto, si combinamos estas dos definiciones para establecer la categoría de Interoperabilidad en la clasificación, podemos decir que estarán incluidos en esta categoría todos aquellos estándares, normas o recomendaciones que pretendan facilitar el intercambio de información en tiempo de ejecución, y aquellos estándares cuyo objetivo sea el de resolver las incompatibilidades hardware o software que este intercambio de información pueda presentar a priori.

### 3.2.9 Metadatos

La gran complejidad, tanto de las estructuras como de los contenidos de los recursos de aprendizaje, hace necesaria información adicional sobre ambos. Este concepto de necesitar información sobre la información se obtiene mediante los llamados metadatos.

En el mundo del e-learning, los metadatos permiten crear una serie de etiquetas que describan las características más importantes de recursos educativos a los que se apliquen, haciendo más eficiente su búsqueda y utilización. Todo esto hace imprescindible la aparición de metadatos en e-learning, y con ella la aparición de estándares que normalicen el modo de definirlos y gestionarlos.

La categoría de Metadatos incluye todos aquellos estándares que se encarguen de definir o gestionar conjuntos de metadatos aplicables a la enseñanza virtual.

### 3.2.10 Proceso de Aprendizaje

A lo largo del proceso de enseñanza se hace imprescindible el uso de teorías pedagógicas que establezcan el método de aprendizaje más eficaz para los alumnos en cada momento. En el mundo de la enseñanza virtual, se multiplican las posibilidades ya que se puede contemplar un tipo de estrategias de enseñanza llamadas “estrategias mixtas”, que

permiten entrelazar la enseñanza electrónica con otros métodos de enseñanza (por ejemplo, presencial) dentro de la misma unidad de aprendizaje. Por ello es necesario definir métodos que describan el modo en que estos métodos de enseñanza serán definidos y secuenciados durante el proceso de aprendizaje.

Se incluye en la categoría Proceso de Aprendizaje aquellos estándares que traten de definir de algún modo teorías pedagógicas o de secuenciamiento de contenidos que adapten el proceso de aprendizaje a cada alumno en función de su interacción con el LMS.

### **3.2.11 Repositorios**

Los repositorios digitales son contenedores o depósitos de recursos digitales cuyo objetivo es organizar, archivar, presentar y difundir información o datos, en este caso relacionados con el e-learning o teleformación.

Pertenecen a esta categoría aquellos estándares, normas o especificaciones encargados de describir los contenidos y desarrollos de los repositorios digitales, y aquellos encargados proporcionar modelos de información y protocolos para habilitar la interoperabilidad entre diferentes repositorios, tanto para las operaciones de búsqueda como en las de publicación y almacenamiento a través de la red.

### **3.2.12 Vocabulario y Lenguajes**

Una de las principales características que diferencian a los seres humanos del resto de seres vivos es la capacidad de expresarse y comunicarse de una forma lógica y razonada. Esta comunicación está regida por un conjunto de normas o pautas previamente acordadas, que permiten un correcto entendimiento entre las diferentes partes.

Del mismo modo que ocurre con los ordenadores, las máquinas necesitan establecer una serie de normas para llevar a cabo la comunicación de un modo exitoso. Estos parámetros podrán abarcar desde el establecimiento de un lenguaje de programación, hasta el cumplimiento de un protocolo de comunicaciones.

Con este objetivo, en el campo de la teleformación es necesario el establecimiento de una serie de vocabularios y lenguajes aplicables, tanto a las máquinas como a los humanos.

Pertenecen a esta categoría aquellos estándares, normas y recomendaciones que definen vocabularios o lenguajes que favorezcan el entendimiento e intercambio de información a lo largo del proceso de enseñanza virtual, y aquellos que traten de minimizar el impacto que la aplicación de un lenguaje o vocabulario pueda tener en diferentes áreas geográficas debido a las diferencias lingüísticas o culturales que esta puede introducir.



### 3.3 Principales Organizaciones de estandarización

Existe una gran variedad de iniciativas de estandarización, aunque no todas ellas tienen el mismo impacto ni el mismo nivel de aceptación, por lo que mencionaremos únicamente las más extendidas. En el apartado anterior clasificábamos las instituciones, consorcios y organizaciones involucradas en la elaboración de los estándares, ya que si bien estas entidades tienen sus principales aportaciones bien definidas, el proceso no es lineal, y las aportaciones de los usuarios y de las comunidades de investigación se consideran en todas las fases. A continuación mostraremos algunas de las más mencionadas en los estudios revisados según sus principales aportaciones, y tratando de mostrar una de cada tipo de institución, pero existen muchas otras y existen algunas obras de consulta que hacen una recopilación muy minuciosa y detallada de todas estas organizaciones y sus aportaciones (Hilera y Hoya, 2010).

#### 3.3.1 ADL SCORM



La **Advanced Distributed Learning (ADL, 2014)** es una iniciativa creada por el Departamento de Defensa de EEUU y la oficina de Ciencia y Tecnología de la Casa Blanca lanzada en Noviembre de 1997.

El objetivo principal es favorecer la adopción del e-learning de manera eficiente y eficaz, consiguiendo que el acceso a materiales educativos y de alta calidad pueda ser adaptado a las necesidades individuales, y que se pueda distribuir de forma sencilla.

ADL surgió como respuesta a las necesidades de uno de los mayores países consumidores de software del mundo y se ve potenciado por el interés del gobierno en conseguir una enseñanza de calidad.

Su principal resultado es un conjunto de especificaciones que, bajo la denominación *Shareable Content Object Reference Model (SCORM)* (ADL, 2006), aúna algunos elementos de LTSC, AICC e IMS en una única especificación, y propone un modelo de agregación de contenidos (*Content Aggregation Model, CAM*), un entorno de tiempo de ejecución (*Run-Time Environment, RTE*) y la secuenciación y navegación (*Sequencing and Navigation, SN*) de los contenidos.

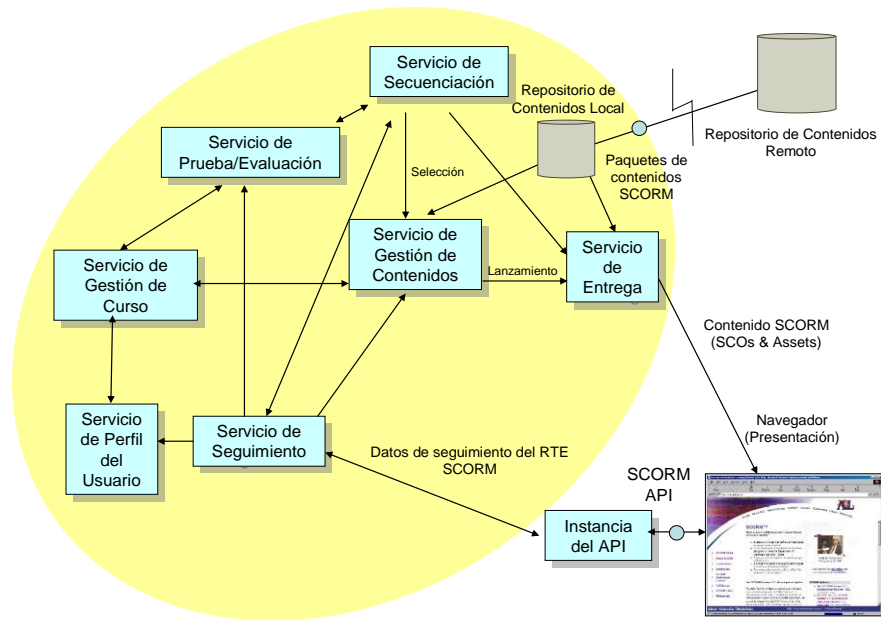


Figura 20. Modelo referencia de SCORM. (ADL, 2006)

Actualmente SCORM es la norma que está teniendo un mayor impacto en la industria, ya que es la que se ha implementado en un mayor número de sistemas como modelo de referencia. Ofrece una visión global del entorno de e-learning, proporcionando los mecanismos necesarios para la distribución y gestión de objetos de aprendizaje así como el seguimiento de la interacción de los estudiantes con dichos objetos de aprendizaje.

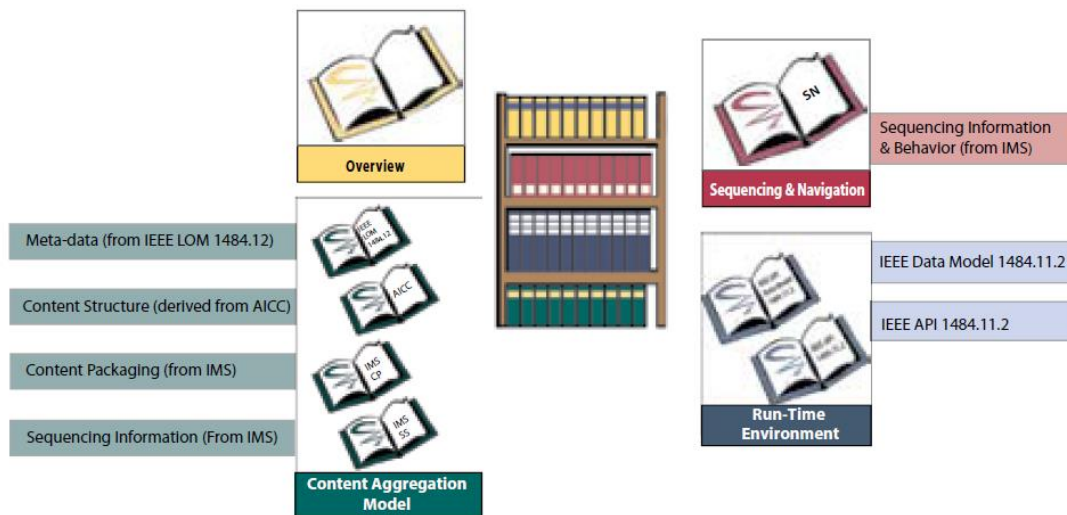


Figura 21. Organization of the SCORM 2004 3<sup>rd</sup> Edition Documentation Suite. (ADL, 2006)

Los detalles de la especificación se encuentran en cuatro documentos a los que se da mantenimiento de manera independiente. La versión más reciente se conoce como SCORM 2004, los documentos que la componen son:

- **SCORM Overview.** Podría considerarse como la introducción que describe la historia y los objetivos de la Iniciativa ADL y de SCORM, incluyen las especificaciones y los estándares que SCORM ha adoptado para su definición.
- **SCORM Content Aggregation Model (CAM).** Describe los componentes utilizados en el aprendizaje, cómo empaquetar esos componentes para el intercambio entre sistemas, cómo describir esos componentes para permitir la búsqueda y la recuperación, y cómo definir las reglas de secuencia de los componentes. Contiene información para crear paquetes de contenido, aplicando metadatos y una secuenciación y detalles de navegación. Un paquete de contenido (*content package*) está formado por un archivo XML con descriptores del objeto y el archivo del objeto. Entre los descriptores se encuentra información para identificar, organizar y procesar el objeto en un LMS.
- **SCORM Run-Time Environment (RTE).** Describe el medio para interoperar contenidos de aprendizaje basados en SCO y los LMS. Define los requerimientos de un LMS para administrar actividades de tiempo de ejecución (run-time) en el entorno, como arranque de procesos de contenidos y comunicación entre contenidos, así como los elementos del modelo de datos utilizados para transmitir los contenidos al alumno. RTE provee el medio para que los contenidos puedan ser interoperables entre diversas plataformas LMS, sin importar la herramienta con la que fueron creados.
- **SCORM Sequencing and Navigation (SN).** Describe las reglas que un LMS debe seguir a fin de presentar un aprendizaje específico. El desarrollador del contenido es responsable de definir las reglas a las que el LMS debe adherirse. Las reglas se expresan en la estructura del contenido y se codifican en una sección del paquete del contenido. Con este mecanismo, el comportamiento esperado de una colección de recursos de aprendizaje puede ser transferido con un paquete del entorno de un LMS a otro.

### 3.3.2 IMS



**IMS Global Learning Consortium** (IMS, 2014) es un grupo independiente, sin ánimo de lucro que inició su labor en 1997. Inicialmente surgió como una iniciativa local en EEUU, pero hoy en día participan en instituciones educativas de todo el mundo y de todo tipo de tamaño.

IMS es el principal desarrollador de especificaciones orientadas al e-learning. Su principal objetivo es conseguir la interoperabilidad de aplicaciones y servicios para que los autores de contenidos y de entornos puedan trabajar conjuntamente.

IMS ha publicado numerosas especificaciones orientadas a diferentes partes del proceso formativo cubriendo diferentes áreas: metadatos de los objetos, formato de empaquetamiento y distribución de cursos, información del usuario, secuenciación de contenidos educativos, o incluso diseño de la actividad educativa en su conjunto.

Cada una de las especificaciones desarrolladas por el IMS cuenta con al menos tres documentos:

- **Information Model (Modelo de Información).** Describe de manera conceptual la estructura de los datos, elementos y demás componentes que dan cuerpo a la especificación.
- **Best Practice and Implementation Guide (Guía de buenas prácticas y de implementación).** Explica cómo implementar una especificación IMS a un sistema específico, orienta al equipo de desarrollo durante el proceso de implementación.
- **XML Binding (Ligadura XML).** Este documento es una guía de notas e información sobre cómo representar el Modelo de Información a través de elementos XML, explicando las convenciones de los esquemas XML que se utilizan e incluyendo el código.

IMS ha publicado numerosas especificaciones, que se pueden clasificar según las categorías que definimos anteriormente:

- **Accesibilidad**
  - IMS AccessForAll Meta-data (IMS ACCMD). Se encarga de dotar a las plataformas e-learning de mecanismos que permitan a sus usuarios seleccionar recursos que se adapten, en cada momento, a las necesidades individuales de cada usuario.
  - IMS Guidelines for Developing Accessible Learning Applications (IMS DALA). Establece las guías de diseño de los contenidos que garantizan que los colectivos con algún tipo de discapacidad puedan disfrutar de la formación online.
  - IMS Learner Information Package Accessibility for LIP (IMS ACCLIP). Proporciona un medio para describir cómo los estudiantes pueden interactuar con un entorno de aprendizaje en línea basado en unas preferencias establecidas previamente por ellos mismos. Estas preferencias se clasifican en tres grandes grupos: display information, control information y content information.
- **Arquitectura**
  - IMS Abstract Framework (IMS AF). Es una herramienta que define como se desarrollarán las especificaciones dedicadas a la interoperabilidad de IMS.

La especificación se encarga de recomendar el estándar de IMS adecuado en cada situación, o estándares de otras organizaciones en caso de que no haya ningún estándar IMS que responda a las necesidades en una situación determinada.

- IMS General Web Services (IMS GWS). Promueve la interoperabilidad de servicios Web basados en especificaciones implementadas por diferentes proveedores de software y plataformas de e-Learning.

- **Competencias**

- IMS Reusable Definition of Competency or Educational Objective (IMS RDCEO). Las competencias de un estudiante hacen referencia a sus habilidades, conocimientos, tareas y resultados del proceso de aprendizaje. Esta especificación establece cómo describir, referenciar e intercambiar definiciones de competencias mediante una representación formal de las mismas e independiente de su contexto de utilización.

- **Contenidos y Evaluación**

- IMS Common Cartridge (IMS CC). Define una forma de comunicación clara y no ambigua encargada de transferir contenido Web entre diferentes organizaciones, o particulares, ofreciendo un alto grado de interoperabilidad entre plataformas.
- IMS Content Packaging (IMS CP). Describe los medios de empaquetamiento de material de aprendizaje en unidades de mayor entidad denominadas paquetes. Estos paquetes son portables de modo que es posible reutilizar el material en distintas plataformas. Un paquete puede representar un curso, una lección, un módulo o una colección de objetos que no se asimila con ningún nivel concreto.
- IMS Question and Test Interoperability (QTI). Propone una estructura de datos basada en XML que indica cómo especificar preguntas de exámenes online. Su objetivo es permitir el intercambio de estos exámenes entre distintos LMS.
- IMS Resource List Interoperability (IMS RLI). Detalla la manera de intercambiar metadatos estructurados entre sistemas capaces de crear listas de recursos y contenidos, y aquellos sistemas que se dedican a recoger y organizar estas listas de recursos con un propósito educativo o de entretenimiento.

- **Derechos Digitales**

- IMS Common Cartridge Authorization Web Service (IMS CCAWS). Ofrece a los editores de contenidos una forma estándar de describir en qué marcos y situaciones los usuarios deberán poseer autorización previa para ejecutar y manejar determinados contenidos cuando se está trabajando bajo las especificaciones descritas en IMS CC.

- **Información Alumno**
  - IMS Enterprise (IMS E) y IMS Enterprise services (IMS ES). Las plataformas e-learning suelen integrarse con el resto de sistemas de información corporativos, tanto para obtener información complementaria acerca de los estudiantes como para complementar la oferta de servicios que la solución pone a disposición de sus usuarios.
  - IMS ePortfolio (IMS eP). Define los modos de organizar la información del estudiante con el fin de que los LMS puedan responder más rápida y efectivamente a las necesidades específicas de cada uno de ellos.
  - IMS Learner Information Package (IMS LIP). Proporciona los mecanismos y procedimientos que regulan el intercambio de información de los estudiantes entre los LMS.
  
- **Interoperabilidad**
  - IMS Sharable State Persistence (IMS SSP). Describe una extensión para un sistema de e-learning que permite el almacenamiento y el acceso compartido entre objetos de contenido en tiempo de ejecución.
  - IMS Tools Interoperability (IMS TI). Analiza la organización para que todos los contenidos e-learning sean accesibles desde cualquier tipo de plataforma LMS, y además éstos puedan ser reutilizados por diferentes colectivos.
  
- **Metadatos**
  - IMS Learning Resource Metadata Specification (IMS MD). Define cómo deben etiquetarse los recursos de aprendizaje con el fin de poder intercambiarlos entre distintos LMS, realizar búsquedas con herramientas capaces de interpretar estos metadatos, etc.
  
- **Proceso de Aprendizaje**
  - IMS Learning Design (IMS LD). Está orientada a describir diseños o modelos de organización de las actividades o del uso de recursos.
  - IMS Simple Sequencing (IMS SS). Indica el flujo de navegación de los estudiantes por los objetos de aprendizaje, es decir, el orden en que aquéllos accederán a dichos objetos en función del resultado de su interacción con éstos.
  
- **Repositorios**
  - IMS Digital Repositories Interoperability (IMS DRI). Un repositorio digital es una colección de contenidos. Para poder reutilizar estos contenidos es necesario conocer cómo invocarlos y, a su vez, cómo publicarlos para que puedan ser invocados. Todos estos aspectos son los recogidos por esta especificación.

- **Vocabulario y Lenguajes**

- IMS Application Profile Guidelines (IMS AP). Ofrece una serie de recomendaciones que definen un vocabulario válido para construir perfiles de aplicación de las diferentes normas publicadas por IMS.
- IMS Vocabularies Definition Exchange (IMS VDEX). Define una gramática basada en XML para el intercambio de listas de valores o vocabularios que puedan ser procesables automáticamente y entendibles por las personas. Permite definir valores para ser utilizados en IEEE LOM, IMS LIP o en ADL/SCORM.

### 3.3.3 IEEE



El comité de estandarización de las tecnologías aplicadas al aprendizaje, *Learning Technologies Standardization Committee*, perteneciente al *Institute of Electrical and Electronic Engineers* (IEEE, 2014), estudia la gran mayoría de los aspectos relacionados en el e-learning. Su principal misión es desarrollar estándares técnicos, prácticas recomendadas y guías para componentes software, herramientas, tecnologías y métodos de diseño que faciliten el desarrollo, implantación, mantenimiento e interoperabilidad de implementación de sistemas educativos.

El área de mayor impacto es la relacionada con los metadatos de los recursos educativos, ya que el estándar *Learning Object Metadata* (estándar IEEE 1484.12.1 – 2002) es el estándar oficial que más se está utilizando actualmente en e-learning.

Los principales estándares elaborados clasificados por categorías son los siguientes:

- **Arquitectura**

- IEEE 1484.1-2003, Learning Technology Systems Architecture (LTSA). Establece una arquitectura de alto nivel para sistemas de e-learning y sus componentes. Promueve la interoperabilidad y portabilidad entre diferentes sistemas e incorpora un horizonte técnico aplicable al menos para los siguientes 15 años.

- **Competencias**

- IEEE 1484.20.1-2007, Data Model for Reusable Competency Definitions (DMRCD). Se encarga de definir un modelo de datos que facilite la descripción, la referenciación, y el intercambio de definiciones de competencias, principalmente en el contexto del aprendizaje online distribuido.

- **Derechos Digitales**

- IEEE 1484.4-2007, Trial Use Recommended Practice for Digital Rights Expression Languages Suitable for e-learning Technologies (DREL). Trata de facilitar la gestión y la entrega de contenidos digitales pertenecientes al

ámbito del e-learning en aquellos sistemas que implementen Derechos Digitales.

- **Información Alumno**
  - IEEE P1484.2, Public and Private Information Learner (PAPI). Define la sintaxis y la semántica de un modelo de estudiante que almacene información acerca del alumno, de modo que sea capaz de caracterizarlo, tanto desde el punto de vista de sus aptitudes como el de sus conocimientos.
- **Interoperabilidad**
  - IEEE 1484.11.1-2004, Data Model for Content to Learning Management System Communication. Describe un modelo de datos que facilita el intercambio de información en tiempo real entre los contenidos e-Learning y un servicio en tiempo real, en función de los diferentes comportamientos que pueda ofrecer un alumno.
- **Metadatos**
  - IEEE 1484.12.1-2002, Learning Object Metadata (LOM). Es el estándar de metadatos más ampliamente aceptado en la comunidad e-Learning. Es el principal modelo de referencia para la creación de subconjuntos o perfiles de aplicación de metadatos.

## 3.4 Estándares de Calidad

Aunque en los apartados anteriores se explicó brevemente la categoría de calidad y se estudiaron algunos de los indicadores que han desarrollado algunas de las entidades más relevantes en el desarrollo de especificaciones y estándares, es conveniente un estudio más en profundidad, de las especificaciones y estándares más importantes en esta área. Esto nos ofrecerá una visión de los aspectos más relevantes en los que se basan estas organizaciones para definir un estándar de calidad (Hilera y Hoya, 2010). Adicionalmente, y debido a la interrelación que existe entre la accesibilidad y la calidad, se recogerán algunos de los estándares más significativos sobre accesibilidad (Fabregat et al., 2010).

### 3.4.1 Estándares CEN



El Comité Europeo de Normalización es la organización regional europea de estandarización fundado en 1961 (CEN, 2014). Su principal objetivo es fomentar la economía europea en el negocio global, el bienestar de ciudadanos europeos y el medio ambiente, proporcionando una infraestructura eficiente a las partes interesadas para el desarrollo, el mantenimiento y la distribución de sistemas estándares coherentes y de especificaciones.



- **CWA 14644. Quality Assurance Standards (CEN, 2003).**  
Publica los resultados del grupo de trabajo Project Team – Quality Assurance de CEN, buscan describir como realizar un control de calidad durante las diferentes etapas por las que pasa un recurso de aprendizaje. Realiza un análisis de los diferentes enfoques de calidad existentes con dos puntos de vista: los procesos enfocados al control de calidad, y los recursos de aprendizaje.
- **CWA 15533. A model for the classification of quality approaches in e-learning (CEN, 2006).**  
Realiza un exhaustivo análisis de los diferentes enfoques de calidad posibles en la industria del e-learning y establece unas pautas a seguir por alumnos, proveedores de contenidos, proveedores de servicios, consultores, profesores y otros. Su modelo conceptual no sólo se centra en la utilización, sino también en la venta y desarrollo de productos e-learning.
- **CWA 15660. Providing good practice for E-Learning quality approaches (CEN, 2007).**  
Define un modelo de aplicación al entorno europeo del estándar de calidad ISO/IEC 19796-1. Se estructura en tres partes:
  - La primera establece los criterios sobre los que un proyecto de gestión de calidad orientado a la enseñanza virtual se considerará exitoso o no.
  - La segunda ofrece experiencias y resultados de controles anteriores, de proyectos que tratan de adecuarse a la normativa ISO/IEC 19796-1.
  - La tercera recoge ejemplos prácticos de cómo se ha conseguido implantar una correcta gestión y control de la calidad en diferentes organizaciones.

### 3.4.2 Estándares ISO/IEC



La organización internacional de estandarización (*International Standards Organisation*, ISO) es una red de asociaciones de normalización creada en 1999 (ISO, 2014). Tiene el objetivo de cubrir todos los aspectos relacionados con la estandarización en el campo de las tecnologías de aprendizaje. Este comité es conjunto de ISO con *International Electrotechnical Commission* (IEC).

- **ISO 9001. Quality management systems, Requirements (ISO, 2015).**  
Especifica los requisitos para un buen sistema de gestión de la calidad y puede utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. Es el estándar de referencia para cualquier sector industrial, no es un estándar específico sobre e-learning, pero se ha incluido por ser cada vez más utilizado por las organizaciones educativas para la mejora de la calidad en la gestión.

- **ISO 19796-1 Information technology -- Learning, education and training -- Quality management, assurance and metrics. Part 1: General approach (ISO, 2005).**

Trata de armonizar la variedad de enfoques de calidad utilizados en el ámbito del aprendizaje, la educación y la formación. Su principal resultado es la creación de un marco de referencia para la creación de enfoques de calidad. La norma constará de cinco partes, de las cuales se han publicado las partes uno y tres.

- **ISO 19796-3 Information technology -- Learning, education and training -- Quality management, assurance and metrics, Part 3: Reference methods and metrics (ISO, 2009).**

Pretende ampliar el marco de referencia para la creación de enfoques de calidad de la parte uno, facilitando una forma de describir métodos y métricas aplicables a lo largo del ciclo de vida del aprendizaje.

- **ISO 29990. Learning services for non-formal education and training -- Basic requirements for service provider (ISO, 2010).**

Tiene como objeto proporcionar un modelo general para la práctica profesional de calidad y rendimiento, y una referencia común para los proveedores de servicios de aprendizaje y sus clientes en el diseño, desarrollo y entrega de la educación, capacitación y desarrollo no formal.

- **ISO 30119. Quality Standard for the Creation and Delivery of Fair, Valid and Reliable e-Tests -- Part 1: Quality process reference model for e-Tests.**

Aún no ha sido publicada tras varias revisiones se prevé que será publicada en 2017. Tratará de definir un proceso de creación y mantenimiento del ciclo de vida de los test electrónicos.

- **ISO 24751-1. Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 1: Framework and reference model (ISO, 2008a).**

Está destinada a satisfacer las necesidades de los alumnos con discapacidad y cualquier persona en un contexto de discapacidad. Proporciona un marco común para describir y especificar las necesidades del alumno y las preferencias por un lado, y la descripción correspondiente de los recursos digitales para el aprendizaje, por otro lado, por lo que las preferencias individuales y las necesidades del alumno se pueden combinar con el herramientas de la interfaz de usuario adecuados y recursos digitales de aprendizaje.

- **ISO 24751-2. Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 2: "Access for all" personal needs and preferences for digital delivery (ISO, 2008b).**

Complementa la anterior y proporciona un modelo de información para describir las necesidades y preferencias de los alumnos cuando acceden a recursos de forma digital.

- **ISO 24751-3. Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 3: "Access for all" digital resource description (ISO, 2008c).**

Proporciona un lenguaje común para describir recursos digitales de aprendizaje de forma que se facilite la equiparación de esos recursos con las necesidades y preferencias de los estudiantes según se definen en la anterior norma.

### 3.4.3 Estándares EFQM



La Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM, 2014) tiene como objetivo el incremento de la eficacia y la eficiencia de las organizaciones europeas, reforzando la Calidad en todos los aspectos de sus actividades, así como estimulando y asistiendo el desarrollo de la mejora de la Calidad creando el Modelo de Excelencia EFQM.

- **Modelo EFQM de Excelencia (1999).**

Permite la autoevaluación de la calidad de una organización basándose en un análisis detallado del funcionamiento del sistema de gestión de la organización, usando como guía los criterios del modelo. Se trata de ir obteniendo una puntuación hasta un máximo de 500 puntos con la que poder medir el grado de cumplimiento de calidad.

### 3.4.4 Estándares AENOR



La Asociación Española para la Normalización y Certificación, es una entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación en todos los sectores industriales y de servicios (AENOR, 2014). Su aporte al e-learning son varias normas que favorecen la accesibilidad, la interoperabilidad y la calidad en la formación virtual.

- **UNE 66181. Gestión de la calidad. Calidad de la Formación Virtual (AENOR, 2012).**

Pretende ser una guía para identificar las características de las acciones formativas virtuales, de forma que los compradores de formación virtual puedan seleccionar los productos que mejor se adapten a sus necesidades y expectativas, y para que los suministradores puedan mejorar su oferta y con ello la satisfacción de sus clientes o alumnos. En el estándar se establece un sistema de indicadores de calidad, o factores de satisfacción, en función de las necesidades y expectativas de los clientes y alumnos.

### 3.4.5 Estándares EFQUEL



La Fundación Europea para la Calidad en el e-learning (EFQUEL, 2014), es una organización sin ánimo de lucro cuyo objetivo es crear una comunidad europea de usuarios y expertos de e-learning, para que puedan compartir sus experiencias de aprendizaje en línea.

- **UNIQUE, European University Quality in e-learning (EFQUEL, 2006).**

Es un desarrollo de una etiqueta de calidad e-learning para el uso de las TIC en la educación superior, tratando de mejorar el proceso de mejora de la educación superior en lo que a la administración de la industria del e-learning se refiere. Su objetivo es implantar este sistema de certificación en todas las actividades relacionadas con el e-learning desarrolladas por las universidades europeas, con la finalidad de aumentar su calidad.

### 3.4.6 Estándares QAA



La Agencia de Calidad en Educación Superior, es una organización británica centrada en la supervisión y el asesoramiento para el cumplimiento de los estándares de calidad en las Universidades del Reino Unido (QAA, 2014).

- **Code of practice for assurance of academic quality and standards in higher education. Section2: Collaborative provision and flexible and distributed learning (QAA, 2004).**

Establece un código de buenas prácticas para asegurar la calidad en la educación superior. Se considera una referencia a la hora de medir la calidad en las instituciones del Reino Unido de programas, premios y clasificaciones en relación a los estándares. Está dividido en 10 bloques de los que hay uno específico de e-learning.

### 3.4.7 Otras Instituciones

Adicionalmente aunque no disponen de estándares popularmente asumidos, existen instituciones con muchos trabajos publicados comprometidos con la educación superior y la calidad:



**CALED – Instituto latinoamericano y del Caribe de la calidad en educación superior a distancia (CALED, 2014).**

Se trata de una agrupación de países sudamericanos y caribeños cuyo cometido es contribuir a la mejora de la calidad en la enseñanza universitaria. Su ámbito de actuaciones América latina y el Caribe.



**ENQA – European Association for Quality Assurance in Higher Education (ENQA, 2014).**

Asociación europea para la garantía de la calidad en la enseñanza superior. Sus principales labores son la difusión de las buenas prácticas del e-learning en la educación universitaria. Dispone de directrices principales mediante sistemas de información que verifique las evidencias de los objetivos marcados.



**OPQF – Office Professionnel de Qualification des Organismes de Formation (OPQF, 2014).**

Es una iniciativa francesa que consiste en la elaboración de una cualificación profesional para la e-formación. Realiza un estudio de la profesionalidad evaluado por un comité de cualificación.



**RIACES – Red Iberoamericana de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior. (RIACES, 2014).**

Centrado en la cooperación de países iberoamericanos con los objetivos de intercambiar información y experiencias entre organismos, facilitar la transferencia de conocimientos de información, apoyar a las organizaciones en su evaluación e impulsar la reflexión sobre escenarios futuros.



Educación Superior Virtual Inclusiva - América Latina

**ESVI-AL – Red Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina. (ESVIAL, 2014).**

ESVIAL ha creado una metodología de e-learning accesible de calidad y una acreditación de calidad y accesibilidad en e-learning (en colaboración con CALED).

### 3.5 Clasificación de Modelos de evaluación de la calidad

La calidad es un concepto que puede ser entendido de muchas maneras y en especial en lo referente a la formación tiene algunos aspectos diferenciales. La preocupación por su estudio no es reciente (Aparicio-Izquierdo y González-Tirados, 1987; González-Tirados, 1994), sin embargo el e-learning es un proceso relativamente reciente que ha protagonizado un rápido crecimiento en los últimos años y por tanto requiere nuevas competencias para su desarrollo. Esto hace especialmente necesaria su evaluación.

Como estudiábamos en el primer capítulo, en el contexto de la formación on-line no basta con acomodar patrones y procedimientos que se han desarrollado tradicionalmente al entorno online, sino que es necesario definir una estrategia global tanto desde el punto de vista administrativo como técnico y metodológico con el fin de adecuar los objetivos a las nuevas condiciones que la tecnología nos ofrece (Santiago, 2006). Los métodos de aprendizaje clásicos (basados en actividades presenciales) llevan muchos años

desarrollándose, analizándose y evaluándose. Sin embargo, en la formación a distancia intervienen factores novedosos como el uso de la tecnología y de nuevos estilos de aprendizaje que requieren de una atención especial a la hora de realizar una evaluación.

Esta nueva concepción de formación, en la que aparecen gran cantidad de nuevos elementos y actores, requiere de la evaluación y adecuación de gran cantidad de procesos: técnicos, instructivos y de gestión, que necesariamente deben ser homogenizados y adecuadamente revisados para garantizar un producto resultante de la mayor calidad posible.

En la formación en general, y particularmente en la formación virtual, existe una preocupación por medir la calidad de las acciones formativas. Al fin y al cabo, si consideramos la formación como un producto o servicio, debe estar sujeta a algún mecanismo de medida para garantizar la calidad. Hoy en día existen numerosos estudios realizados en el área de la calidad en el e-learning, debido a que hace unos años se percibía una gran preocupación por la evolución del e-learning sin una evaluación científica creíble (Hughes y Attwell, 2003). Actualmente existen ya muchos trabajos sobre la calidad en la enseñanza virtual, métodos de evaluación efectiva y buenas prácticas (Zapata, 2006; Mandinach, 2005), pero concretamente destacan iniciativas como las llevadas a cabo a nivel europeo por la *European Foundation for Quality in e-learning* (EFQUEL), y por el *European Quality Observatory* (EQO) (Ehlers et al., 2005). Y también han existido estándares internacionales relacionados con la calidad en la formación en general, como las citadas en el apartado anterior.

El enfoque tradicional a la hora de evaluar la calidad en el e-learning es el que va orientado a la mejora de los procesos educativos y a la búsqueda de la excelencia en procesos y productos; en este caso no sólo se centra en la evaluación de resultados, sino también en los elementos importantes en el funcionamiento de la organización, los procesos y los recursos utilizados.

Aunque los mecanismos de parametrización de la calidad varían en función tanto del contexto, como del propio concepto de calidad, hasta el momento se puede hablar de dos grandes tendencias en relación a las prácticas para evaluar la calidad de las instituciones y de los proyectos que utilizan el e-learning como actividad formativa con entidad propia. El objetivo se centra sobre todo en buscar criterios e indicadores específicos que den respuesta a las preguntas que se plantea la evaluación de la calidad de la formación en entornos especializados, con medios específicos y dirigida a personas con un perfil diferente al del alumnado tradicional (Rubio, 2003). Estas dos tendencias son por un lado el Enfoque Parcial, que recopila aquellas iniciativas que centran su estudio en la calidad de una parte del e-learning o en base a uno de los actores, medios o procesos que componen el e-learning; y por otra parte, el Enfoque Global, trata de abarcar el proceso completo intentando analizar la calidad de una acción e-learning. En la tabla 8 se resumen y clasifican los diferentes modelos correspondientes a cada enfoque.

Enfoque	Tipo	Modelo
Parcial	Evaluación de procesos formativos	Modelo Sistémico Van Slyke
		Modelo de los cinco niveles de evolución de Marshall & Shriver
		Modelo de los cuatro niveles de Kirkpatrick
	Evaluación de recursos y materiales educativos	Criterios Pedagógicos
		Criterios Tecnológicos
	Evaluación de plataformas e-learning	Análisis de características
Global	Basada en Gestión de la calidad	Norma ISO 19796
	Basada en Benchmarking	IHEP, BENVIC
	Basada en Modelos de Madurez	e-MM, Pick&Mix, OCDMM, The Four Stages of e-Learning, ECM2, e-Learning Maturity Model
	Basada en Ciclo de Satisfacción	UNE 66181:2012

Tabla 8. Clasificación de Modelos de calidad según su enfoque. (Elaboración propia).

### 3.5.1 Enfoque Parcial

Los modelos de calidad con un enfoque parcial que se incluyen a continuación, consideran por separado cada uno de los elementos de interés dentro del proyecto e-learning. Dentro de la evaluación parcial se consideran aspectos concretos relevantes en la formación como son los procesos formativos, los recursos utilizados o las plataformas tecnológicas en las que se apoya el proceso educativo.

#### 3.5.1.1 Evaluación de procesos formativos

Los modelos de evaluación de procesos formativos centran su evaluación de la calidad en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Estos modelos dada su fecha de publicación, no contemplan elementos tecnológicos como puede ser una plataforma LMS, por lo que podrían considerarse obsoletos, aunque en esencia, el modelo de calidad podría ser adaptado.

##### Modelo Sistémico Van Slyke

El modelo Sistémico de Van Slyke (Van Slyke et al., 1998) se basa en el estudio previo a la acción formativa analizando una serie de factores y características clave que predecirán el éxito de la formación. Son las siguientes:

- **Las características institucionales**, relacionadas con la capacidad de la organización para implementar acciones de e-learning, tales como los objetivos de la institución, la infraestructura de soporte a la acción, la capacidad económica, etc.
- **Las características de los destinatarios de la formación**, son relacionadas con los intereses, expectativas y habilidades de los estudiantes (autosuficiencia, gestión personal del tiempo, dominio del ordenador y actitud hacia la tecnología, capacidad para la resolución de problemas).
- **Las características del curso**, son las tienen que ver con la capacidad del sistema de e-learning en relación a las necesidades y metodologías de enseñanza-aprendizaje para el curso.
- **Las características de la formación a distancia**, se refieren al hecho de la necesidad de crear nuevos modelos de acomodación de los usuarios a los nuevos entornos, de forma que se asegure su tranquilidad, confort y facilidad de aprendizaje.

Todas estas variables deben ser estudiadas para garantizar el éxito en las acciones formativas. Deben ser modeladas y adaptadas al alumnado, al profesorado, a la institución y a la sociedad. Un buen trabajo previo, será clave para preparar un entorno orientado al éxito en la acción formativa.

#### Modelo de los cinco niveles de evaluación de Marshall & Shriver

El modelo de los cinco niveles de evaluación de Marshall & Shriver (McArdle, 1999) se centra en el estudio de cinco niveles que influyen en la acción formativa. En este caso el énfasis se centra en el docente, como actor principal de la formación ya que será el dinamizador del entorno virtual. Se recupera con este modelo el interés por la calidad docente convirtiéndolo en un factor estratégico, ya que acompañará al estudiante durante todo el desarrollo formativo y la interacción con el mismo será determinante para el éxito de la acción.

- **La docencia**, estudia la capacidad del docente en la formación on-line para proyectarse a través del medio tecnológico con las herramientas que tiene disponibles en el entorno virtual. Resalta la importancia de las habilidades y métodos que debe utilizar el docente, como la claridad en la redacción de los mensajes, intervención frecuente en el aula virtual, inmediatez y eficacia en las respuestas a los mensajes del alumnado.
- **El material del curso**, muy importante porque será con lo que se enfrentará el alumno en la acción formativa, y deberá ser él quien haga una evaluación respecto al nivel de dificultad, pertinencia, interés o efectividad.
- **El curriculum**, debe ser evaluado con un nivel elevado de análisis y por comparación con otros curricula.
- **Los módulos de los cursos**, característica de los cursos on-line que debe igualmente ser valorada en relación a su estructura y orden.



- **La transferencia del aprendizaje**, persigue determinar el grado en el que el curso online le permite a los participantes transferir los conocimientos adquiridos al puesto de trabajo.

#### Modelo de los cuatro niveles de Kirkpatrick

El modelo de los cuatro niveles de Kirkpatrick (1999), muy utilizado en la formación tradicional, es recomendado por numerosos autores para su uso en el e-learning. Se centra en la evaluación de cuatro niveles:

- **La reacción**, consiste en evaluar la reacción de los usuarios frente a los diferentes elementos que ha conformado la acción formativa, como el docente, los materiales, los contenidos, el entorno de aprendizaje, etc. Es el tipo de evaluación más utilizado en la mayoría de los cursos de formación, y suele medirse a través de cuestionarios y encuestas de opinión, o de una manera más profunda, a través de grupos de discusión.
- **El aprendizaje**, consiste en evaluar los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumnado a lo largo del curso. Para poder hacerlo, se deberán diseñar test o pruebas de rendimiento que estén previamente validadas. Cualquier acción formativa tiene como objetivo el aprendizaje del alumno y por tanto la estrategia a seguir debe ir orientada a maximizar la efectividad de un curso.
- **La transferencia**, consiste en evaluar el grado de desarrollo que ha provocado una acción formativa en las competencias que se aplican el entorno de trabajo. Se mediría si la persona tiene un mejor desempeño de la tarea, más rapidez, menos errores y si se mantiene en el tiempo.
- **El impacto**, este nivel es muy similar al anterior, pero se basa en la evaluación del impacto en función del efecto en los resultados económicos como demostrar un mayor número de ventas, mayor productividad, menos errores, etc. Hay que señalar en este nivel, que el impacto de la formación no sólo se produce a nivel económico, sino que la capacidad de innovación generada o la fidelización de las personas también son importantes.

#### **3.5.1.2 Evaluación de recursos y materiales educativos**

La calidad de los recursos materiales y educativos es fundamental debido a que se trata del principal instrumento con el que los alumnos se encontrarán para afrontar la formación. La evaluación de estos recursos es uno de las principales áreas a las que hay que prestar especial atención.

Son muchas las variables a tener en cuenta en la preparación de recursos y materiales educativos; por tanto, los encargados de realizarlos necesitan criterios que les permitan decidir entre la gran variedad de recursos disponibles en el mercado. Una buena clasificación de materiales permitirá no sólo al docente la selección de los mismos para cubrir una necesidad formativa, sino a los alumnos para elegir aquellos que se adaptan más a sus necesidades.

A la hora de evaluar un recurso educativo, conviene hacerlo bajo dos puntos de vista, generalmente relacionados: el pedagógico y el tecnológico. El primero se centra en los aspectos genéricos que tienen que ver con el éxito del aprendizaje, mientras que el segundo trata de temas técnicos como diseño o accesibilidad.

En las tablas 9 y 10 se realiza una clasificación según los dos puntos de vista anteriores, en base a las recomendaciones asociadas a los principios de calidad estudiadas en los autores y organizaciones revisados (BECTA, 2010; IMS, 2014; Cabero, 2001).

### Criterios Pedagógicos

<b>Principio de Calidad</b>	<b>Recomendación</b>
Inclusión y acceso	Deben basarse en prácticas inclusivas. Facilitar el acceso a personas discapacitadas.
Motivación al estudiante	Compromiso, desafío y motivación del estudiante. Evitar situaciones que desanimen al estudiante.
Aprendizaje efectivo	Permitir la selección o personalización de propuestas de aprendizaje. Propuestas de aprendizaje positivamente probados. Promoción del aprendizaje autónomo, la reflexión y la colaboración. Propuestas de múltiples perspectivas de un asunto.
Evaluación formativa	Feedback rápido que permita saber qué y cómo mejorar. Auto-evaluaciones. Feedback personalizado.
Evaluación continua	Información acerca del rendimiento del alumno. Almacén de datos de rendimiento para un seguimiento del progreso.
Propuestas innovadoras	Aprovechamiento de elementos innovadores de las TIC.
Facilidad de uso	Guías de uso apropiadas. Adecuación a los conocimientos o habilidades del alumno.
Ajustarse al programa	Objetivos claros y específicos según el nivel. Contenidos precisos y fiables. Actividades adecuadas a los objetivos. Evaluación adecuada a los objetivos.

Tabla 9. Criterios pedagógicos y recomendaciones en evaluación de materiales. (BECTA, 2010)

Criterios Tecnológicos

Principio de Calidad	Recomendación
Diseño de recursos digitales	Ofrecer Feedback. Permitir trabajo colaborativo. Posibilitar rutas individuales. Personalización de recursos. Uso adecuado de multimedia. Grabación de avances.
Robustez y soporte	Funciones de ayuda ante problemas comunes. Posibilidad de deshacer acciones. Respuestas rápidas, visibles y sonoras. Permitir al usuario salir en cualquier punto. Tratamiento adecuado de errores de los usuarios.
Interacción	Claridad en los iconos. Navegación consistente. Comportamiento habitual ante acciones típicas. Funcionalidad transparente. Feedback visual y auditivo adecuado. Estética adecuada a los objetivos educacionales.
Calidad de activos	Ficheros consistentes y fácilmente accesibles. Adecuados a los objetivos de aprendizaje. Derechos de uso apropiados.
Accesibilidad	Seguimiento de especificaciones tipo W3C. Accesibilidad en todos los asuntos de diseño, interfaz, maquetación, material de ayuda.
Interoperabilidad	Uso de estándares. Descripción adecuada de los contenidos y las oportunidades de aprendizaje.
Pruebas y verificación	Funcionamiento correcto para el volumen de usuarios. Robustez.
Comunicación efectiva	Informar sobre los objetivos del aprendizaje. Informar sobre las características de accesibilidad. Informar sobre la infraestructura técnica requerida. Informar sobre licencias o derechos de uso.

Tabla 10. Criterios tecnológicos y recomendaciones en evaluación de materiales. (BECTA, 2010)

### 3.5.1.3 Evaluación de plataformas e-learning

La evaluación de las plataformas tecnológicas tiene como objetivo valorar la calidad del entorno virtual o campus virtual donde se realiza el e-learning. La dimensión y funcionalidad de un campus virtual dependerá mucho de si el objetivo es la realización de un curso, la realización de varios o dar soporte a una institución.

En el mercado existen numerosas plataformas que disponen la posibilidad de adaptarse a las necesidades de los distintos tipos de formación on-line, pudiéndose configurar según los objetivos y el perfil de los usuarios. Pero también pueden ser creadas por propia institución que adopta una solución e-learning. En este apartado no entraremos en la selección de la plataforma, ya analizado en el capítulo 2, sino en los criterios de calidad aplicados a cualquier plataforma virtual.

Las plataformas virtuales, independientemente de la opción elegida, evolucionan a lo largo de la formación e-learning. Es por ello por lo que la evaluación del entorno se hace tan relevante. De hecho, una de las características por la que están apostando las soluciones existentes, es la de reforzar el apoyo una vez implantada la solución. Esta nueva visión, nos hace pensar que en el proceso de análisis de selección de una plataforma, deberemos dar mucho peso a las opciones de mejora ofrecidas una vez implantada.

La mayoría de instrumentos existentes para evaluar campus virtuales se basan en el estudio de las características mostradas en la tabla 11.

Categorías	Análisis
Coste	General y de los servicios extras.
Requerimientos de hardware y software	Bajo qué sistemas operativos y navegadores funciona, lenguajes que soporta, etc.
Características	Técnicas, servicios y soporte que ofrece, etc.
Capacidad de desarrollo	Posibilidad de implementar nuevas funciones, de realizar reportes, tests, soporte de VMRL para crear un entorno tridimensional, etc.
Herramientas para el estudiante	Interacción que permite (síncrona/asíncrona, grupal/individual), acceso a recursos (biblioteca, secretaría...), trabajo en grupos, evaluación, etc.
Herramientas para el instructor	Qué le permiten hacer sin necesidad de programar en html (tests, contenidos, diseño instructivo, etc.).
Herramientas para el administrador	Qué le permiten hacer (dar autorizaciones, soporte al usuario, al docente, registro, personalización de mensajes, etc.).

Tabla 11. Categorías de análisis de plataformas tecnológicas para el e-learning. (Rubio, 2003).

A la hora de determinar la calidad potencial de un campus virtual, se debe poder establecer, de forma general, que sea (Rubio, 2003):

- Estable y fiable.
- Tolerante a fallos.
- Estándar en implementación de contenidos y recursos tecnológicos.
- Ágil y flexible.
- Actual e intuitivo para facilitar la interacción con el usuario.

### 3.5.2 Enfoque Global

Los modelos de calidad con un enfoque global que se incluyen a continuación, que tiene presente el conjunto total de elementos que intervienen en una solución e-learning a la hora de establecer criterios para evaluar la calidad. Bajo este enfoque distinguimos varios tipos de evaluación.

#### 3.5.2.1 Evaluación basada en la gestión de la calidad

La gestión de la calidad se basa en un enfoque global e integral, en el que se define una estrategia organizativa y una metodología de gestión que hace participar a todos los miembros de una organización con el objeto fundamental de mejorar continuamente su eficacia, eficiencia y funcionalidad. Con este enfoque se evalúan no sólo los resultados sino todos los elementos que intervienen en el funcionamiento de la institución educativa como son los procesos, la estrategia o los recursos.

Las aproximaciones de calidad más utilizadas en las últimas décadas son la EFQM y la ISO 9000, diseñadas originariamente en el mundo empresarial industrial, por lo que tiene muchas limitaciones a la hora de trasladarlas al proceso educativo. Además, las medidas propuestas son muy genéricas y carecen de precisión, por lo que son necesarias nuevas herramientas que sean más específicas para la formación online.

Iniciativas como la norma ISO 19796 basada en DIN PAS 1032-1 de la Agencia Alemana de Normalización plantea un modelo de calidad que sigue el ciclo de vida de una experiencia e-learning. Inicialmente se definen los subprocesos del análisis de necesidades y contexto, después se pasa a las etapas de diseño y desarrollo. El siguiente proceso es el de la implementación o puesta en marcha. Y por último el proceso de aprendizaje o formación y la evaluación (Ehlers y Pawlowski, 2006).

En la tabla 12 se pueden ver los procesos definidos por la ISO 19796 (ISO, 2005), junto con los subprocesos definidos en DIN PAS 1032-1 de la Agencia Alemana de Normalización (Ehlers y Pawlowski, 2006).

Procesos (ISO 19796)	Subprocesos (DIN PAS 1032-1)
Análisis de necesidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de interesados.</li> <li>• Definición de objetivos (estratégicos, tácticos, operativos).</li> <li>• Análisis de peticiones.</li> </ul>
Análisis del contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del contexto externo.</li> <li>• Análisis de los recursos humanos.</li> <li>• Análisis de usuarios objetivo.</li> <li>• Análisis del contexto organizacional e institucional.</li> <li>• Planificación de plazos y presupuesto.</li> <li>• Análisis del entorno.</li> </ul>
Concepción / Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Objetivos de aprendizaje.</li> <li>• Aspectos de contenidos.</li> <li>• Métodos didácticos.</li> <li>• Perfiles y actividades.</li> <li>• Aspectos organizacionales.</li> <li>• Aspectos técnicos.</li> <li>• Aspectos de diseño interactivo.</li> <li>• Aspectos multimedia.</li> <li>• Aspectos de comunicación.</li> <li>• Aspectos de test y evaluación.</li> <li>• Aspectos de mantenimiento.</li> </ul>
Desarrollo / Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de contenidos.</li> <li>• Desarrollo del diseño.</li> <li>• Desarrollo de elementos multimedia.</li> <li>• Desarrollo de aspectos técnicos.</li> <li>• Mantenimiento.</li> </ul>
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba de recursos de aprendizaje.</li> <li>• Adaptación de recursos.</li> <li>• Activación de recursos.</li> <li>• Utilización de los recursos.</li> <li>• Infraestructura técnica.</li> </ul>
Proceso de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración.</li> <li>• Actividades.</li> <li>• Revisión de niveles de competencia.</li> </ul>
Evaluación / Optimización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación.</li> <li>• Realización.</li> <li>• Análisis.</li> <li>• Optimización y mejoras.</li> </ul>

Tabla 12. Modelo de procesos del DIN PAS 1032-1. (Ehlers y Pawlowski, 2006)

Esta norma ISO 19796, también ha sido aplicada para el desarrollo de nuevas metodologías y certificaciones de calidad, como es el caso del proyecto ESVI-AL que se recoge en la tabla 13.

Procesos (ISO 19796)	Subprocesos (ESVI-AL)
Análisis de necesidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de demanda.</li> <li>• Identificación de actores.</li> <li>• Definición de objetivos.</li> </ul>
Análisis del contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del contexto externo.</li> <li>• Análisis del contexto interno.</li> <li>• Análisis del grupo objetivo.</li> <li>• Planificación temporal y presupuestaria.</li> </ul>
Concepción / Diseño	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición de objetivos y contenidos educativos a partir de las necesidades detectadas.</li> <li>• Definición de técnicas, modelo didáctico y metodología inclusiva.</li> <li>• Definición de la organización y requisitos técnicos que garanticen la accesibilidad e inclusión.</li> <li>• Diseño de los recursos multimedia y sistemas de comunicación accesibles.</li> <li>• Diseño de pruebas de evaluación inclusivas.</li> <li>• Definición de las funciones de mantenimiento.</li> </ul>
Desarrollo / Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la producción.</li> <li>• Diseño detallado accesible.</li> <li>• Realización/Modificación de los recursos multimedia accesibles.</li> <li>• Realización/Modificación del software didáctico accesible.</li> <li>• Reutilización/adaptación de material pre-existente.</li> <li>• Integración y pruebas.</li> </ul>
Implementación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación y activación de los recursos educativos en la plataforma de aprendizaje.</li> <li>• Organización del soporte técnico y a usuarios.</li> </ul>
Proceso de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de la admisión.</li> <li>• Registro de preferencias, adaptación de la plataforma de aprendizaje e instrucción inicial.</li> <li>• Ejecución de la formación virtual inclusiva y tratamiento de accesibilidad.</li> <li>• Evaluación inclusiva.</li> </ul>
Evaluación / Optimización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de la evaluación y optimización.</li> <li>• Recogida de información.</li> <li>• Análisis de la información obtenida.</li> <li>• Optimización.</li> </ul>

Tabla 13. Modelo de procesos de certificación ESVI-AL. (ESVIAL, 2014)

### 3.5.2.2 Evaluación basada en el Benchmarking

El Benchmarking es el proceso que permite a un centro u organización compararse con otro que obtiene resultados excelentes de calidad, con el fin de emularlo. La tarea más complicada de esta técnica es la elección de los criterios o indicadores que se medirán para valorar cada experiencia y comparar los resultados.

En el ámbito del e-learning este sistema pretende ofertar herramientas e indicaciones para mejorar las acciones a partir de la observación, comparación y cooperación basada en las buenas prácticas. Existen numerosos estudios e iniciativas, tanto europeos como el Benchmarking of Virtual Campus (BENVIC, 2014) que surgió dentro del antiguo programa SOCRATES de la Comisión Europea, pero que poco a poco quedó obsoleto con la aparición de nuevas plataformas; como americanos, como el avalado por el *Institute for Higher Education Policy* (IHEP, 2000), que mantiene un proyecto vivo trabajando junto a numerosas universidades e institutos por la calidad de la enseñanza.

El IHEP definió un modelo de calidad, seleccionando unos parámetros o indicadores esenciales para asegurar la excelencia en el aprendizaje basado en educación a distancia. Y a su vez, estos indicadores se han clasificado en siete categorías como se detallan a continuación.

#### Categorías del modelo IHEP

- **Apoyo Institucional.** Indicadores que incluyen las medidas de seguridad electrónica que garantizan el cumplimiento de las normas de calidad, integridad y validez de la información. La fiabilidad y centralización del sistema como apoyo a la creación y mantenimiento de la infraestructura de educación a distancia.
- **Desarrollo del Curso.** Indicadores relacionados con el desarrollo del curso, generados tanto por los profesores o departamentos como por expertos en la materia de la organización o de empresas comerciales. Revisión de los materiales para que encajen con el diseño del curso.
- **Proceso de Enseñanza/Aprendizaje.** Indicadores relacionados con actividades pedagógicas (interactividad, colaboración o aprendizaje modular).
- **Estructura del Curso.** Indicadores referidos a medir las expectativas de los estudiantes las de los profesores sobre el curso. Los procedimientos para transmitir los objetivos de los cursos a los estudiantes, así como la disponibilidad de los recursos de biblioteca, los tipos de materiales que se entregan, o el tiempo de respuesta.
- **Apoyo al Estudiante.** Esta categoría incluye los indicadores referidos a los servicios que se ofrecen a los estudiantes tanto a nivel formativo como asistencia técnica en el uso de tecnologías.
- **Apoyo al Profesorado.** Indicadores referidos a actividades para ayudar al profesorado en su adaptación a la enseñanza on-line y la asistencia disponible durante el proceso formativo.



- **Evaluación y Valoración.** Indicadores relacionados con las políticas y procedimientos para evaluar la educación a distancia basada en Internet.

Indicadores del modelo IHEP

1. Existencia e implantación de un plan tecnológico, documentado, que incluya medidas electrónicas de seguridad.
2. Máxima fiabilidad del sistema tecnológico.
3. Existencia de un sistema centralizado de soporte, para crear y mantener la infraestructura educativa.
4. Utilización de directrices en el diseño y desarrollo de los cursos.
5. Actualización y revisión periódica de los materiales.
6. Diseñar el proceso de enseñanza/aprendizaje de forma que obligue al alumnado a implicarse.
7. Papel esencial de la interacción del alumnado consigo mismo y con el profesorado, y facilitarla a través de diversos medios (e-mail, chat, voz, etc.).
8. Ofrecer respuestas constructivas a las consultas y aportaciones del alumnado, y hacerlo en un plazo breve.
9. Enseñar al alumnado los métodos adecuados de búsqueda.
10. Antes de comenzar el curso, dar al alumnado información suficiente para determinar si tienen la motivación necesaria y los recursos adecuados.
11. Dar a los estudiantes información complementaria sobre el curso, incluyendo objetivos, conceptos e ideas, y especificar claramente qué resultados se esperen del programa.
12. Dar acceso a una biblioteca suficiente, que incluya recursos accesibles a través de la red.
13. Acordar expectativas referentes a plazos de entrega y corrección de actividades.
14. Dar al alumnado información suficiente sobre los programas, incluyendo requerimientos de admisión, precios, libros, accesorios, requerimientos técnicos y servicios de soporte.
15. Dar al alumnado información y formación prácticas sobre cómo obtener recursos a través de bases de datos, redes de bibliotecas, servicios públicos, servicios de noticias y otras fuentes.
16. Ofrecer al alumnado acceso fácil al soporte técnico durante todo el curso, instrucciones detalladas sobre el funcionamiento de los medios tecnológicos utilizados y sesiones prácticas antes del inicio del curso.

17. Ofrecer una respuesta rápida y precisa a las consultas dirigidas al servicio de soporte al alumnado y disponer de un sistema estructurado de atención de reclamaciones.
18. Dar asistencia técnica al profesorado y animarlo a utilizarla.
19. Facilitar la transición del profesorado desde estrategias presenciales a estrategias on-line.
20. Mantener el soporte al profesorado durante todo el curso.
21. Facilitar al profesorado información referente a cómo resolver problemas derivados del uso que el alumnado pueda hacer de los datos que reciba.
22. Elaborar un proceso de evaluación de la efectividad pedagógica del programa, aplicando exigencias específicas.
23. Evaluar la efectividad del programa con datos sobre inscripciones, costes y aplicaciones innovadoras y adecuadas a la tecnología.
24. Revisar periódicamente los resultados de aprendizaje previstos, para garantizar que sean claros, útiles y adecuados.

### **3.5.2.3 Evaluación basada en modelos de madurez**

El análisis de la calidad del e-learning se puede basar en la medida de la madurez de la capacidad de una organización para desarrollar, desplegar y mantener procesos de e-learning. Estos modelos se basan en modelos previos utilizados para evaluar procesos de desarrollo software. Al igual que sucede con el resto de modelos, estos pueden tener mayor o menor amplitud y diferentes niveles. A continuación se reflejan algunos de los más representativos (ESVIAL, 2013):

#### Pick&Mix

Es un modelo propuesto por Paul Bacsich como recopilación de otros criterios existentes (Bacsich, 2009). Define criterios básicos de obligatorio uso complementados con otros opcionales y la posibilidad de añadir propios de la institución. Están clasificados en 18 áreas de procesos conteniendo un total de 99 criterios que pueden obtener una puntuación de 1 a 6, siendo 6 la excelencia. Para poder realizar una correcta discriminación de los niveles, se especifican las características y prácticas asociadas a cada nivel.

#### The Four Stages of e-Learning

El modelo de las cuatro etapas (Bersin, 2005), asume la utilización de ciertas tecnologías según el grado de madurez en las cuatro etapas: Iniciar, expandir, integrar y alinear y aprendizaje a demanda. Las cuatro etapas son evolutivas englobando la cuarta etapa al resto.

OCDMM

Este modelo se centra principalmente en los procesos y prácticas del diseño de un curso (Neuhauser, 2004). Establece cinco niveles de madurez, diferenciándolos según el grado de éxito en la utilización de la tecnología. Estos niveles se aplican a cinco áreas de proceso: Componentes y apariencia, Individualización y personalización, Uso de la tecnología, Socialización e interactividad y Evaluación.

e-MM

El Modelo de madurez de Enseñanza virtual (Marshall y Mitchell, 2007) divide los procesos en cinco categorías principales: Aprendizaje, Desarrollo, Soporte, Evaluación y Organización como se representa en la tabla 13. Existe abundante documentación, e incluso ejemplos de aplicación, debido a la realización de talleres para la puesta en común de experiencias realizadas.

Áreas de Procesos	Descripción	Objetivo
Aprendizaje	Aspectos pedagógicos.	Creación y provisión de resultados.
Desarrollo	Creación y mantenimiento de recursos.	Definición de objetivos dentro del proceso.
Soporte	Apoyo a estudiantes y personal comprometido.	Normas definidas y documentadas, con directrices para la puesta en práctica.
Evaluación	Evaluación y control de calidad.	Puesta en práctica y aseguramiento de la calidad.
Organización	Planificación y dirección institucional.	Accesos formales de la institución.

Tabla 14. Categorías Modelo e-MM. (Marshall y Mitchell, 2007)

ECM2

El e-learning *Capability Maturity Model* - ECM2 (CMMI, 2002) consta de cinco niveles igual que el modelo de madurez para ingeniería del software. Estos niveles se dividen en tres categorías: personas, procesos y tecnología.

- Nivel Inicial, representa la falta de madurez, la falta de las habilidades, los esfuerzos y la organización de los individuos, necesarios para el éxito de la organización.
- Nivel independiente, existe algún sistema para la gestión de proyectos de enseñanza virtual, pero cada proyecto funciona independientemente de los demás, sin un sistema de gestión consensuado.
- Nivel compartido, garantiza el intercambio de conocimientos entre las distintas áreas y los procesos están bien definidos.

- Nivel organizado, los sistemas y los procedimientos (de personal, de estudiantes, del director del proyecto, etc.) están disponibles en toda la organización y los productos serán de una alta calidad predecible.
- Nivel aprendizaje, afirma que la organización tiene los datos necesarios para analizar los fallos en los productos, el desarrollo y la implementación del proyecto, el análisis de costo-beneficio de las nuevas tecnologías y la evaluación de nuevos métodos. Este nivel es una garantía para el éxito de los nuevos proyectos.

#### E-Learning Maturity Model

Este modelo (Vollmer, 2003), recomienda comenzar con la identificación de los requisitos del negocio y después realizar una autoevaluación para identificar dónde están en términos de madurez y lo que se necesita para lograr la excelencia del aprendizaje; tanto desde el punto de vista del proceso como desde un punto de vista transversal a las varias funciones de la organización. Dentro de esta autoevaluación, las organizaciones también deben evaluar las capacidades de la tecnología actual, asignándolos a los requisitos organizativos. El modelo establece cinco niveles de madurez: orgánico, guiado por iniciativas, basado en la empresa, basado en la competencia y basado en la gestión del conocimiento. Y cada uno de ellos, define tres criterios:

- Punto de inflexión estratégico: características del sistema de aprendizaje virtual para llegar al nivel.
- Tecnología de apoyo que debe ser utilizada para obtener el nivel.
- Comportamiento crítico que deben asumir los componentes de la organización, respecto al proceso de aprendizaje, para alcanzar el nivel.

#### **3.5.2.4 Evaluación basada en ciclo de satisfacción**

La Norma UNE 66181:2012 (AENOR, 2012) es el estándar de referencia en el campo de enseñanza virtual en lo que a enfoques de calidad se refiere basados en el ciclo de satisfacción. Esta norma está compuesta de cinco apartados que pretenden establecer un marco de calidad para el desarrollo de cualquier aprendizaje e-learning. Su enfoque comercial, permite ofrecer tanto a clientes como a proveedores, una herramienta de ayuda para la toma de decisiones a la hora de seleccionar una u otra formación. Esta Norma Española UNE 66181 ha sido desarrollada por AENOR (AENOR, 2012) que partió de una primera versión en 2008 y posteriormente publicó una nueva versión más completa en 2012. A continuación se detalla más en profundidad las características de la Norma UNE 66181:2012 para su mejor comprensión.

La Norma UNE 66181: 2102 (AENOR, 2012) tiene un enfoque principalmente empresarial, donde tal y como indica en sus objetivos *“pretende aumentar la transparencia y la confianza en el mercado de la formación virtual”* y ayudar a la organización a *“identificar la calidad de su oferta formativa de una forma clara y reconocida, y mejorar su comercialización; y a los alumnos y clientes, seleccionar la oferta que mejor se adecua a sus necesidades y expectativas”*. La norma puede ser utilizada por clientes y

suministradores para valorar ofertas formativas, pero se ha elaborado para ser aplicada en formación no reglada que se imparta en modalidad virtual.

Tal y como indica la norma, el nivel de satisfacción de los clientes dependerá de la diferencia entre sus expectativas iniciales y lo que ha recibido, por lo que los apartados desarrollados se han basado en el ciclo de la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes de la formación virtual (AENOR, 2012). Este ciclo que se muestra en la figura 22, el cual ya ha sido previamente aplicado a la formación (Martín et al., 2010), describe la importante relación entre la satisfacción de un cliente de formación, con la selección de un curso en función de sus necesidades y expectativas, y a su vez, terminará más o menos satisfecho si la formación que ha recibido coincide realmente con lo que buscaba. Por tanto los diferentes apartados de la norma, no sólo se centran en el análisis del estricto proceso de formación, sino que contempla numerosos aspectos que afectan a la satisfacción final del alumno desde el proceso de selección de un curso hasta su finalización.

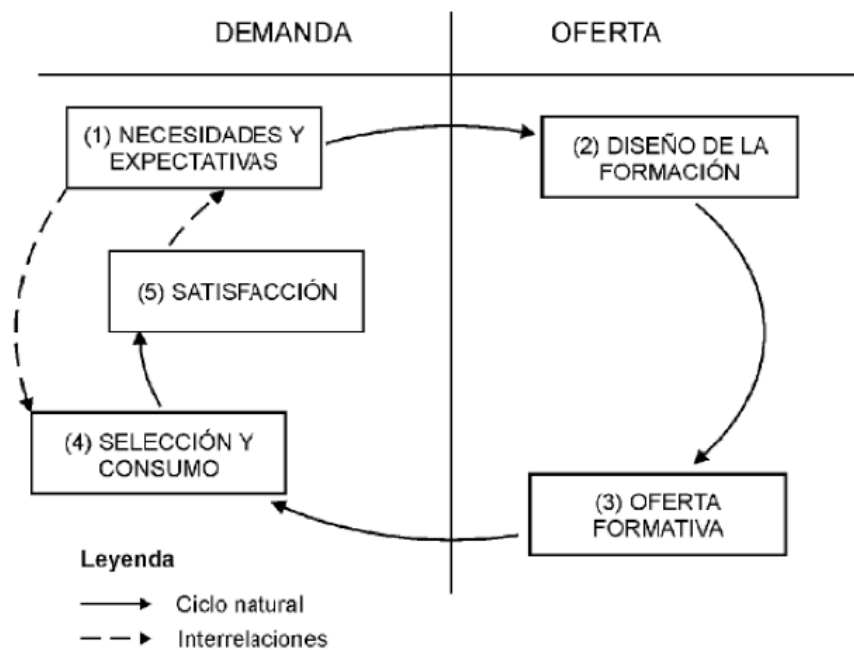


Figura 22. Ciclo de Satisfacción. (AENOR, 2012)

La norma establece cinco diferentes apartados que se pueden ver detallados en la tabla 15. Los dos primeros son requisitos que debe asegurar el suministrador para garantizar la calidad de la oferta formativa denominados Sistema de Gestión e Información General. La norma no ofrece ningún indicador de calidad al respecto, pero si detalla algunos subapartados con recomendaciones que deberían ser consideradas por el suministrador de la formación. Estos dos apartados, quedan por tanto, abiertos a la interpretación subjetiva del usuario que aplique la norma sobre si se cumplen o no las recomendaciones propuestas.

Los otros tres apartados son denominados factores de satisfacción, donde la norma pone mayor énfasis y establece unos indicadores que pueden cumplirse en mayor o menor medida, por lo que utiliza una representación gráfica con una escala de 1 a 5 estrellas en función de una rúbrica que establece los requisitos mínimos para asignar el número de estrellas, llamado nivel de calidad. Definiendo cinco niveles: Inicial ★☆☆☆☆, Básico ★★☆☆☆, Bueno ★★★☆☆, Muy bueno ★★★★☆ y Excelente ★★★★★. Los tres apartados son: reconocimiento de la formación para la empleabilidad, metodología de aprendizaje y accesibilidad.

En estos tres apartados, además de ofrecer unas recomendaciones, se añade un anexo de cada apartado incluyendo una tabla con indicadores definidos para evaluar el nivel de cumplimiento. En el primero de ellos: reconocimiento de la formación para la empleabilidad, define el concepto de empleabilidad como *“la capacidad para integrarse en el mercado laboral o mejorar la condición existente”*, y por tanto los niveles de cumplimiento irán asociados al reconocimiento de la formación por el mercado, siendo el más bajo aquellos que no ofrecen ningún certificado y el más alto en los que se ofrece un certificado con un reconocimiento internacional.

Apartado	Subapartado
1. Sistema de Gestión	Seguimiento del proceso de impartición de la formación Control de documentación Gestión de recursos Mantenimiento y revisión de las acciones formativas Retroalimentación del cliente Tratamiento de las reclamaciones
2. Información general mínima a proporcionar por el suministrador	
3. Reconocimiento de la formación para la empleabilidad	Descripción de la empleabilidad Niveles de reconocimiento de la formación para la empleabilidad
4. Metodología de aprendizaje	Descripción de la metodología de aprendizaje Diseño didáctico-instruccional Recursos formativos y actividades de aprendizaje Tutoría Entorno tecnológico-digital de aprendizaje Niveles de metodología de aprendizaje
5. Accesibilidad	Descripción de accesibilidad Niveles de accesibilidad

Tabla 15. Apartados definidos en la norma UNE 66181: 2012. (AENOR, 2012)

El siguiente apartado de Metodología de Aprendizaje, se centra en *“analizar el paradigma y modelo teórico-científico de aprendizaje y TIC que utiliza la organización responsable de*

*la oferta formativa*". En este caso también detalla en un anexo una tabla definiendo los niveles de cada uno de los subapartados que analizan el proceso de aprendizaje, considerando su diseño instruccional, los recursos utilizados, las tutorías y el entorno de tecnológico donde se desarrolla.

Finalmente, el último apartado analiza la accesibilidad, y clasifica los niveles según el cumplimiento de los estándares ya definidos en otras normas que afectan a la accesibilidad hardware, software y web.

### 3.6 Análisis de los modelos de calidad

Una vez presentados los diferentes modelos de calidad, a continuación se resumen sus principales aspectos. Se analizan en base a la recopilación de análisis elaborados por diversos autores sobre los modelos de calidad (Fantini et al., 2005; Hernández y Omes, 2014).

El **Modelo de Van Slyke** es un modelo principalmente centrado en el análisis de la organización de la formación más que en las acciones formativas en sí mismas. No contempla la figura del docente en sí misma aunque se podría encuadrar en las características institucionales. De igual manera sucede con los materiales didácticos, que podrían incluirse en las características del curso. El modelo es muy amplio y sin indicadores definidos.

El **Modelo de los cinco niveles de evolución de Marshall & Shriver** es un modelo muy centrado en el docente y sus actividades, pero descuida aspectos como los medios tecnológicos para llevar a cabo la educación a distancia o la figura del alumno aunque podría ser integrada en la transferencia del aprendizaje. Es un modelo muy completo para el análisis del docente pero debe ser completado con otros.

El **Modelo de los cuatro niveles de Kirkpatrick** es un modelo centrado en el análisis del proceso de enseñanza/aprendizaje, midiendo el grado de progresión de los alumnos, pero descuidando el análisis de la figura docente o los medios técnicos utilizados. El modelo establece cuatro niveles sin indicadores definidos.

El **Modelo de Criterios Pedagógicos** realiza un análisis exhaustivo de la metodología utilizada en una acción formativa, pero no contempla ningún factor tecnológico ni organizativo.

El **Modelo de Criterios Tecnológicos** realiza un análisis exhaustivo de la tecnología utilizada en una acción formativa, pero no contempla ningún factor pedagógico ni organizativo.

El **Modelo de Análisis de Características** realiza un análisis exhaustivo del LMS como herramienta de formación, pero no analiza las figuras del alumno o el docente ni la metodología.

La **Norma ISO 19796** es un modelo que permite un análisis completo basado en la revisión de los diferentes procesos que forman parte de la formación. Las pautas definidas por la

norma permiten adaptar el modelo al caso de estudio, teniendo que desarrollar con detalle el mapa de proceso, los métodos, métricas y demás partes del modelo.

El **Modelo basado en Benchmarking** es un modelo desarrollado en educación superior muy concreto que dispone de categorías e indicadores predefinidos. Solo se centra en el análisis de educación a distancia sin contemplar ningún indicador que analice aspectos presenciales.

Los **Modelos de Madurez** tienen una filosofía similar a los modelos utilizados en el desarrollo de software mediante versiones. Esta filosofía de mejora continua permite la definición de buenas prácticas

La **Norma UNE 66181:2012** dispone de un enfoque empresarial debido a que se basa en el análisis de la satisfacción de necesidades. Permite un análisis completo diferenciando claramente las partes que componen el proceso de formación.

Como resumen de este análisis se ha elaborado la tabla 16 donde se muestran las ventajas y desventajas de estos modelos. Realmente todos los modelos son válidos dependiendo el objetivo que se desee o el aspecto de la formación que se considere analizar. En cuanto a los modelos de calidad de con enfoque parcial podemos relacionar el modelo de Van Slyke con la organización, el modelo de Marshall & Shriver con el docente, el modelo de Kirkpatrick con el proceso de enseñanza/aprendizaje, el modelo de criterios pedagógicos con la metodología, el modelo de criterios tecnológicos con la tecnología y el modelo de análisis de características con el LMS. Con estas relaciones podemos comprobar que si en algún momento se desee realizar un análisis en profundidad de un aspecto particular de la formación será aconsejable utilizar uno de estos modelos, o en el caso de querer elaborar un modelo completo analizar las contribuciones de éstos.

En cuanto a los modelos de calidad con enfoque global, los modelos más alejados del caso universitario son los modelos de madurez debido a su enfoque profesional orientados a la mejora continua, y los que más se acercan son el modelo definido en la Norma ISO 19796, el modelo basado en Benchmarking y el modelo basado en la Norma UNE 66181:2012.

En el caso del modelo basado en Benchmarking debido a su concreción y simplicidad tan solo serían necesario el desarrollo de nuevos indicadores para completar el modelo, que de partida solo analiza la parte online de un curso y sería necesario completar y el modelo para que también abarque la parte presencial. Su enfoque es adecuado porque ya está siendo utilizado en universidades online.

En el caso del modelo basado en la Norma ISO 19796, si bien la norma podría ser aplicada aún sólo hay publicadas dos de las cinco partes que la componen. Con esta norma se podrían definir el mapa de procesos junto con los métodos y métricas para medir la calidad de la formación. Estas características muestran que este modelo es muy abierto y difícil de abarcar para el desarrollo de un modelo adaptado a una asignatura universitaria.

En el caso del modelo de la Norma UNE 66181:2012 los cambios serán más sustanciales y el desarrollo será más profundo siguiendo las recomendaciones que ofrece la norma. Los apartados de la norma son adecuados, pero serán necesarios ajustes en algunos de ellos para que los indicadores se adapten al caso universitario y en otros cambios importantes.



Modelo	Ventajas	Inconvenientes
<b>Modelo Sistémico Van Slyke</b> (Enfoque Parcial)	Analiza la formación desde un punto de vista organizativo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institucional.</li> <li>• Capacidades del alumno.</li> <li>• Características del curso.</li> <li>• Características de la formación a distancia.</li> </ul>	Muy centrado en el análisis de la organización descuidando otros aspectos. No contempla explícitamente la figura del docente ni los materiales didácticos. Establece un marco de factores sin indicadores definidos.
<b>Modelo de los cinco niveles de evolución de Marshall &amp; Shriver</b> (Enfoque Parcial)	Analiza la formación desde el punto de vista del docente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Docencia.</li> <li>• Material del curso.</li> <li>• Curriculum.</li> <li>• Módulos del curso.</li> <li>• Transferencia del aprendizaje.</li> </ul>	Muy centrado en el docente descuidando otros aspectos. No contempla los sistemas tecnológicos en los que se apoya la formación a distancia. No contempla explícitamente la figura del alumno.
<b>Modelo de los cuatro niveles de Kirkpatrick</b> (Enfoque Parcial)	Analiza el impacto de una formación en base a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La reacción de los usuarios.</li> <li>• El aprendizaje.</li> <li>• La transferencia.</li> <li>• El impacto.</li> </ul>	Muy centrado en el análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje. No contempla explícitamente las figuras de alumno, profesor o tecnologías para una formación a distancia. Establece un marco de niveles sin indicadores definidos.
<b>Criterios Pedagógicos</b> (Enfoque Parcial)	Análisis exhaustivo de la metodología utilizada en una acción formativa.	No considera ningún aspecto tecnológico ni organizativo.
<b>Criterios Tecnológicos</b> (Enfoque Parcial)	Análisis exhaustivo de la tecnología utilizada en una acción formativa.	No considera ningún aspecto pedagógico ni organizativo.
<b>Análisis del LMS</b> (Enfoque Parcial)	Análisis exhaustivo de las características del LMS.	No considera ningún aspecto metodológico ni organizativo.
<b>Norma ISO 19796</b> (Enfoque Global)	Define un marco de procesos sin establecer los indicadores finales para adaptarlos a cada acción formativa.	Modelo muy abierto que establece las bases para la definición propia de procesos, métodos y métricas.
<b>Benchmarking BENVIC</b> (Enfoque Global)	Utilizado previamente en educación superior. Muy definido con categorías e indicadores.	No contempla ningún aspecto relacionado con formación presencial.
<b>Modelos de Madurez</b> (Enfoque Global)	Analiza los procesos y se basa en la definición de buenas prácticas.	No analiza el papel de los actores que intervienen en la formación.
<b>Norma UNE 66181:2012</b> (Enfoque Global)	Establece diferentes apartados y niveles muy detallados. Usado para formación presencial y a distancia.	Enfoque comercial basado en la satisfacción de necesidades de un cliente.

Tabla 16. Análisis de Modelos de Calidad. (Elaboración Propia)

## 3.7 Calidad de los MOOC

La puesta en marcha de cursos online abiertos masivos (MOOC) es un tema de indudable relevancia en las universidades, y por tanto conlleva la responsabilidad asociada de ofrecer una formación gratuita y de calidad a toda la sociedad. Este nuevo modelo formativo, desconocido hasta hace unos años, está todavía bajo investigación con corrientes a favor y en contra de su desarrollo. Algunos autores afirman que estos cursos marcarán las futuras tendencias en la educación superior. Los más escépticos, por el contrario, los consideran cursos aislados que podrían ayudar en el desarrollo de la formación continua abierta, pero el modelo en el que se basa su metodología debe madurar. En cualquiera de las dos corrientes existe la preocupación por la calidad de estos cursos. Para poder comprender la situación actual de los MOOC es necesario conocer la evolución de la educación en abierto pasando de los proyectos centrados en la publicación en abierto de los materiales de los cursos OpenCourseware (OCW) a los cursos MOOC centrados en el alumno eliminando la figura del profesor. Estos cursos actualmente tienen una estructura muy similar, y los contenidos y herramientas de evaluación son limitados debido a su carácter masivo, por tanto, su diseño instruccional puede resultar de baja calidad y será necesario tener en cuenta algunas premisas para poder desarrollar un MOOC de calidad.

### 3.7.1 De OCW de MOOC

La Educación en Abierto tiene un papel importante en el futuro de la Educación Superior para garantizar la educación para todos y de adaptarse a los nuevos retos de un entorno en constante cambio (Yuan y Powell, 2013). En este contexto, los contenidos educativos abiertos como OER (Open Educational Resources), OCW (OpenCourseware) y MOOC (Massive Open Online Courses) ofrecen la posibilidad de ampliar el acceso al conocimiento en todo el mundo, ayudando a eliminar las barreras geográficas y financieras entre los estudiantes, profesores y autodidactas (Piedra et al., 2014a). Por otro lado, hay algunos obstáculos para lograr este objetivo: aspectos legales, técnicos, financieros y sociales deben abordarse (Glennie et al., 2012). Destacando entre ellos la necesidad de mejorar significativamente el descubrimiento, la accesibilidad y la visibilidad de los contenidos educativos abiertos, como por ejemplo mediante el fomento de la reutilización de estos recursos en los cursos masivos (Piedra et al, 2014b).

Estudios recientes ponen en duda la calidad de MOOCs (Legon, 2013) y los evalúan. Los resultados muestran altas puntuaciones en la organización y presentación de los materiales del curso, pero la calidad del diseño instruccional es baja (Margaryan et al., 2015). Otros autores más escépticos consideran que MOOC tienen fallos en su conceptualización y diseño (Tauber, 2013), justificando así la alta deserción escolar, que es objeto de debate desde su creación (Cornier y Siemens, 2010). Estos niveles de calidad pueden ser debidos a la precipitación en la publicación de cursos, causada por las presiones dentro de las universidades con grandes intereses en la publicación de sus cursos rápidamente (Davis et al., 2014) para evitar quedarse fuera de la tendencia. Algunos estudios recomiendan garantizar la calidad de estos cursos (Martín et al., 2014),

siguiendo un camino natural para publicar contenido abierto. Esto implica comenzar primero a través de la publicación de materiales en OCW para familiarizarse con la generación de nuevos OER (Tovar et al., 2013) y, a continuación, diseñar el MOOC usando estos materiales. Además, existe otra razón que justifica este procedimiento, y es que algunas plataformas requieren a los autores a utilizar OER por publicar un MOOC. Por todo ello, el apoyo institucional y la actitud positiva de los profesores son fundamentales para garantizar el buen uso de los OER y obtener éxito en este trabajo (Tovar y Piedra, 2014).

En el caso de la Universidad Politécnica de Madrid, donde se realizará el futuro estudio de aplicación recogido en esta tesis, promueve la creación de MOOCs a partir de los cursos OCW ya publicados. Esta estrategia es fomentada por Open Educación Consortium (OECx, 2015), que se trata de una comunidad mundial a la que pertenecen cientos de las principales organizaciones educativas, y a la que pertenece la Universidad Politécnica de Madrid. De acuerdo con este consorcio, todos los materiales utilizados en los cursos bajo la bandera OECx deben ser recursos educativos abiertos. Y con esta estrategia han sido publicados en la plataforma edX dos cursos de la Universidad Politécnica de Madrid.

Por lo tanto, la publicación de un MOOC se convierte en una tarea compleja si se desean resultados de alta calidad. Es necesario un correcto diseño instruccional adaptado a un nuevo modelo educativo, en muchos casos desconocido por los autores. Además, los recursos de alta calidad deben ser probados y publicados previamente como OER. En consecuencia, el desarrollo de un SPOC (Small Private Open Course) previo es muy recomendable (Combéfis et al., 2014). De esta manera la carga de trabajo y el riesgo de bajos niveles de audiencia serán más controlados (Fox, 2014). Además, esta situación intermedia permite que los profesores adquieran experiencia de una manera paulatina y obtengan los resultados de someter a un profunda prueba sus materiales para mejorarlos antes de la publicación del MOOC.

### 3.7.2 Diseño Instruccional

El diseño instruccional de un MOOC debe hacerse, como cualquier curso en línea o curso tradicional, basándose en el diseño de aprendizaje (Conole, 2008). Muchos estudios intentan definir algunas pautas para un buen diseño de un MOOC (Alario-Hoyos et al., 2014; Ros, 2015) y ponen de manifiesto la necesidad de un conocimiento previo de las funcionalidades de la plataforma, por lo que son necesarios estudios como los ya realizados en el uso de los LMS (Learning Management System), que recompilan las ventajas y desventajas que ofrecen las diferentes plataformas y los estándares disponibles (Llamas-Nistal et al. 2011).

Como se ha mencionado antes, la calidad de MOOCs está bajo revisión. Estudios recientes, como el de la Agencia de Garantía de Calidad para la Educación Superior (QAA) (Hayes, 2015), analizan el problema y recoge las tendencias más relevantes, concluyendo que la alta calidad comienza a partir de un buen diseño instruccional (Margaryan et al., 2015; Creelman et al., 2014; Conole, 2013). Esta investigación resume algunos criterios clave basados en los primeros principios de la instrucción que deben ser considerados a lo

largo del desarrollo de un MOOC (Merrill, 2002; Merrill, 2009; Merrill 2013). Según Merrill estos cinco principios fundamentales sustentan todos los modelos de diseño instruccional contemporáneos y teorías:

1) **Problema-centrado:** "El aprendizaje se promueve cuando los alumnos adquieren habilidades en el contexto del problema del mundo real". La eficacia del diseño instruccional de un curso se verá reforzada si los estudiantes tienen que resolver problemas del mundo real y esta tarea se divide en otras más pequeñas con un crecimiento en su complejidad.

2) **Activación:** "El aprendizaje se promueve cuando los alumnos son activos en la aplicación de conocimientos y habilidades previas como base para el desarrollo de la nueva habilidad". La eficacia del diseño instruccional de un curso aumentará si las actividades ayudan a vincular los conocimientos desarrollados anteriormente por los estudiantes con el nuevo conocimiento. Si no se desarrollan habilidades anteriores, el curso debe comenzar por ayudar a los estudiantes a adquirir experiencias.

3) **Demostración:** "El aprendizaje se promueve cuando los estudiantes observan una demostración de la habilidad que se tiene que aprender". La eficacia del diseño instruccional de un curso mejorará si se incluyen ejemplos de buenas y malas prácticas, ayudando a los estudiantes a diferenciar entre unas y otras.

4) **Aplicación:** "El aprendizaje se promueve cuando los estudiantes aplican sus habilidades recién adquiridas para resolver problemas". La eficacia del diseño instruccional de un curso crecerá si los estudiantes aplican sus conocimientos en ejercicios prácticos, como complemento a los exámenes teóricos.

5) **Integración:** "El aprendizaje se promueve cuando los alumnos reflexionan, discuten y defienden su habilidad recién adquirida frente al resto de los estudiantes". La eficacia del diseño instruccional de un curso va a mejorar si los estudiantes integran sus conocimientos en vivo todos los días y son capaces de demostrar a los demás estudiantes su utilización.

Estos principios fundamentales son complementados en otros estudios con nuevos principios (Margaryan, 2008; Collins y Margaryan, 2005). Margaryan complementa estos cinco principios con otros cinco, más centrado en los recursos de aprendizaje y apoyos de aprendizaje:

6) **Conocimiento colectivo:** "El aprendizaje se promueve cuando los alumnos contribuyen al conocimiento colectivo". La inclusión de foros y otras herramientas donde los estudiantes pueden intercambiar opiniones, preguntas y respuestas sobre el tema de aprendizaje facilitará la mejora de la eficacia del diseño instruccional de un curso.

7) **Colaboración:** "El aprendizaje se promueve cuando los alumnos colaboran con los demás". Actividades en las que los estudiantes pueden trabajar con los demás, incluso evaluar de igual a igual, aumentará la eficacia del diseño instruccional de un curso.

8) **Diferenciación:** "Se promueve el aprendizaje cuando diferentes alumnos cuentan con diferentes vías de aprendizaje, de acuerdo a su necesidad". Recursos variados con

diferente nivel de complejidad ofrecen a los estudiantes una mejor personalización del aprendizaje pudiendo elegir aquellos más acordes a su nivel y mejorar la eficacia del diseño instruccional de un curso.

9) **Auténtico:** "El aprendizaje se promueve cuando los recursos de aprendizaje provienen de entornos del mundo real". Recursos utilizados previamente en proyectos reales, incluso desarrollados por los propios profesores son muy recomendables para compartir con los estudiantes con el fin de hacer crecer la eficacia del diseño instruccional de un curso.

10) **Regeneración:** "El aprendizaje se promueve cuando los estudiantes se les da la retroalimentación de expertos sobre su desempeño". Comentarios acerca de fracasos y puntos de mejora se deben ofrecer a los estudiantes después de su evaluación para que los estudiantes sean conscientes de los errores cometidos y aumentar la eficacia del diseño instruccional de un curso.

### 3.7.3 Recursos y actividades en los MOOC

En las plataformas MOOC, incluyendo todas sus variantes, los videos son siempre los principales elementos que se pueden encontrar. Hay muchos estudios sobre la forma de elaborar los vídeos (Guo et al., 2014), y su impacto sobre la tasa de deserción de los estudiantes, teniendo en cuenta algunas características como su duración (Kim et al., 2014). En cualquier caso, se percibe necesario el apoyo de expertos en el diseño de los videos educativos para conseguir resultados de calidad y maximizar su efecto. Junto con los vídeos, se recomienda el uso de los OER por su calidad contrastada como material de referencia (Tovar et al., 2013), en particular los materiales OCW ya desarrolladas con fines didácticos. Algunos estudios mostraron resultados satisfactorios utilizando esta metodología en la adaptación de los cursos. Los materiales se desarrollaron siguiendo un procedimiento definido con una metodología común para garantizar la calidad (Ros et al., 2014; Vida y Webster, 2014) y, posteriormente, se vincularon con éxito en un MOOC. Los foros también aparecen como elementos esenciales, aunque son de mayor o menor importancia dependiendo de la clase de MOOC. Estos elementos ayudan a responder preguntas y compartir experiencias, pero la interacción masiva del alumnado sólo permite al profesor la posibilidad de hacer pequeñas aportaciones para liderar las conversaciones (Mak et al., 2010).

En cuanto a las evaluaciones, las principales que se pueden encontrar en cualquier MOOC son pruebas de autoevaluación y las evaluaciones revisadas por pares corregidas mediante rúbricas, con muy buenos resultados en los estudios de ingeniería (Lundquist, 2013). El diseño de rúbricas debe ser evaluado y revisado para garantizar su eficacia, logrando mejores resultados cuando no son ambiguas y bien escritas de acuerdo con los ejercicios (Balfour, 2013). Para obtener una alta correlación entre las evaluaciones de los estudiantes y profesores, algunos investigadores ofrecen las siguientes indicaciones: realizarlas en papel mejor que con ayuda del ordenador; que la materia no sea médica / clínica; que el curso sea de nivel graduado en lugar de pregrado o K-12; que se realice individualmente en lugar de en grupo; que los asesores y evaluadores se emparejen al

azar; que la evaluación por pares sea voluntaria en lugar de obligatoria; que la evaluación por pares no sea anónima; que los evaluadores por pares proporcionen puntuaciones y comentarios cualitativos en lugar de sólo las puntuaciones; y que los evaluadores por pares estén involucrados en el desarrollo de los criterios de calificación (Li et al., 2015a). Por el contrario, otros estudios en sus resultados no están de acuerdo con algunas de las sugerencias y muestran que la evaluación por pares anónima evita las presiones de los grupos (Jong et al., 2013).

### **3.8 Conclusiones**

Como ha sucedido a lo largo de la historia con cualquier movimiento, en sus comienzos el movimiento se desarrolla sin ningún tipo de reglas o criterio, siendo objeto de estudio para tratar de identificar buenas prácticas analizando los resultados obtenidos. Esto fue lo que sucedió con el e-learning hasta que comenzaron a surgir los primeros modelos y recomendaciones para garantizar la calidad en una acción formativa. Inicialmente se trató de aplicar modelos existentes con pequeñas variaciones para tratar de adaptarlos a la casuística del e-learning, pero rápidamente se apreció que eran necesarios desarrollos a medida para valorar la calidad y la estandarización de los elementos y procesos que intervienen en el e-learning.

A lo largo de este capítulo se han revisado las principales organizaciones que han contribuido con estándares para el e-learning, y especialmente se ha puesto el foco de estudio en aquellos que analizan la calidad de las acciones formativas. La aplicación de estos estándares junto con la recopilación de buenas prácticas han generado una serie de modelos de calidad aplicables sobre experiencias e-learning para diagnosticar el nivel de calidad de una formación. Se han identificado principalmente dos tendencias: por un lado aquellos modelos que tienen un enfoque parcial centrados en un aspecto pedagógico, tecnológico o puramente de organización. Por otro, en el enfoque global se han analizado modelos que cubren la aplicación del e-learning al completo.

El análisis de los modelos ha mostrado que todos los modelos evaluados contribuyen con aspectos positivos a mejorar la calidad de la formación, pero en el caso de los modelos de enfoque parcial, el hecho de ser tan focalizados provoca que no puedan ser considerados para realizar una evaluación completa de una acción formativa. Sin embargo esta especialización puede resultar muy útil en el caso de desarrollar un modelo propio de calidad que permita nutrirse de los resultados de esos modelos para definir nuevos indicadores.

Por otra parte los modelos de calidad con enfoque global pueden ser considerados adecuados para evaluar la calidad de una formación completa, pero tal y como se ha observado en el análisis sólo dos modelos serían susceptibles de ser adaptados para la evaluación de una formación universitaria en formato semipresencial. El modelo basado en Benchmarking y el modelo de la Norma UNE 66181:2012.

El modelo basado en Benchmarking al tratarse de un modelo ya utilizado en educación superior con siete categorías definidas y veinticuatro indicadores ya establecidos, puede ser el modelo más cercano y que requiera de menos modificaciones para poder ser completado. De hecho, sólo debería ser revisado para que contemple aquellas acciones realizadas en formato presencial.

El modelo definido en la Norma UNE 66181:2012 podría ser el modelo más completo. Este modelo marca la definición de unas pautas para el desarrollo y adaptación de un modelo propio. El principal inconveniente de adaptación de este modelo es el enfoque empresarial que posee, ya que se basa en la satisfacción de necesidades del cliente y por ello se aleja un poco del entorno universitario, pero podría ser revisado para ajustar estos procesos y analizar en profundidad una asignatura universitaria al completo.

Por tanto, ante la inexistencia de un modelo a medida para la evaluación de la calidad de una asignatura universitaria, tanto el modelo basado en Benchmarking como el modelo definido por la Norma UNE 66181:2012 son considerados dos modelos idóneos para ser adaptados y modificados definiendo un modelo de calidad ad-hoc. En el siguiente capítulo se trabajarán estos dos modelos para el desarrollo de un modelo de calidad propio.





# **Capítulo 4. Definición de Modelos Propios**

---



Como se ha presentado en los capítulos anteriores, la formación e-learning es una de las modalidades preferidas en la mayoría de las acciones formativas que se desarrollan, y la preocupación por medir su calidad es palpable por el gran número de modelos y estándares creados. Los modelos de calidad existentes disponen de diferentes enfoques y han sido creados con fines muy diversos. La revisión realizada nos ha ofrecido la conclusión de que no existe actualmente un modelo de calidad capaz de adecuarse completamente al contexto universitario, y más concretamente al análisis de una asignatura universitaria. Sin embargo, dos modelos han sido seleccionados para desarrollar dos modelos propios a partir de ellos adecuándolos, para su aplicación en la evaluación de la calidad de una asignatura universitaria.

El primer modelo seleccionado es el modelo de calidad basado en Benchmarking. Este modelo es un modelo sencillo con unas características e indicadores predefinidos y utilizado en entornos universitarios a nivel internacional. Dadas estas características, será necesario revisar los indicadores existentes y completarlos para cubrir no sólo la formación a distancia, sino también la formación presencial que caracteriza el entorno universitario. Adicionalmente, también será necesario definir las herramientas de recogida de datos para la aplicación correcta del modelo.

El segundo modelo seleccionado es el modelo basado en la norma UNE 66181:2012. Este modelo es un modelo más avanzado con un nivel de detalle elevado y es aplicable a la formación en la que existen acciones presenciales y a distancia. Para adaptar este modelo, será necesario principalmente reconducir las características de la norma que tienen un enfoque comercial, ya que esta norma nació para ser usada en formación empresarial no reglada. Estas modificaciones permitirán desarrollar un modelo propio adecuado, junto con los requisitos necesarios para su utilización.

Una vez desarrollados los dos modelos, será pertinente realizar una comparación entre ellos tratando de dimensionarlos y evaluarlos mutuamente. Este análisis permitirá apreciar si alguno de ellos está más centrado que el otro en alguna característica o dimensión de la formación; así como poder detectar si existe alguna parte no cubierta por alguno de ellos y sí por el otro. Además, como resultado del análisis podremos estimar si la evaluación de la calidad de uno de los modelos puede servir para predecir la medida de calidad del otro y viceversa.

Finalmente, se han tenido en cuenta las últimas tendencias en la formación de la educación superior, donde la mayoría de las universidades se han lanzado a la creación de cursos MOOC, partiendo a su vez de asignaturas universitarias previamente existentes. En este sentido es importante tener en cuenta algunas consideraciones para su correcto desarrollo y poder ofrecer un MOOC de calidad. La revisión previa de los modelos de calidad, junto con el desarrollo de los modelos propios, nos ofrecen una visión mediante la que se pueden realizar una serie de propuestas y consideraciones a tener en cuenta en el desarrollo de este tipo de cursos.

## 4.1 Modelo de calidad basado en Benchmarking para su aplicación en el entorno universitario

Una vez analizados los diferentes modelos de análisis de calidad en las enseñanzas, uno de los modelos seleccionados como base para el futuro estudio es el modelo de análisis basado en Benchmarking (Martín et al., 2011a). Este modelo se ha seleccionado entre todos los revisados por su sencillez y su aplicabilidad al caso de las enseñanzas universitarias, pero principalmente porque ha sido contrastado en numerosos casos de estudio como veremos a continuación.

El modelo de análisis de calidad de enseñanza basado en Benchmarking ha sido elaborado por el Instituto de Política de Educación Superior (IHEP, 2000), que es una institución con sede en Washington, DC, sin fines de lucro que se dedica al estudio de la calidad en la enseñanza para garantizar el éxito en la educación de todo el mundo.

El modelo identifica siete categorías a analizar con las que se cubren todos los aspectos relacionados con la enseñanza online. Dentro de cada categoría se distinguen varios indicadores que nos permiten calcular el nivel de calidad dentro de cada categoría. Las categorías a analizar son:

- Proceso de Enseñanza/Aprendizaje.
- Evaluación y Valoración.
- Apoyo al Profesorado.
- Estructura del Curso.
- Desarrollo del Curso.
- Apoyo al Alumno.
- Apoyo Institucional.

El estudio inicialmente fue aplicado y contrastado en algunas organizaciones y universidades, pero posteriormente ha sido utilizado en muchas más. Algunas de las que se analizaron y de las que se disponen datos contrastando el modelo son:

- **Brevard Community College.** Universidad de la Florida, que comenzó a ofrecer cursos de educación a distancia en 1974.
- **Regents College.** Institución de la Universidad del Estado de Nueva York que comenzó en 1971 con sus programas a distancia.
- **University of Illinois at Urbana-Champaign.** Una de las escuelas de la Universidad de Illinois que ofrece más de 20 grados en programas a través de Internet.
- **University of Maryland University College.** Institución virtual fundada con la misión de proporcionar formación continua a Maryland. Con más de 25 años experiencia en educación a distancia.

- **Utah State University.** Institución que ha desarrollado diversas formas de educación a distancia desde 1911.
- **Weber State University (WSU).** Esta Universidad ofreció su primer grado totalmente online en 1997; actualmente ofrece dos tercios de los cursos de aprendizaje en línea en Utah.

El estudio aplicado a estas seis instituciones comenzaba con un total de 45 indicadores repartidos entre las diferentes categorías, pero según se fue desarrollando se descubrió que muchos de los indicadores tenían altas correlaciones y se redujeron a 24.

El modelo de calidad basado en el Benchmarking es un excelente punto de partida a la hora de evaluar el impacto en la calidad del e-learning en nuestro caso de estudio de las universidades españolas, pero este modelo contempla una enseñanza totalmente online y no mixta o b-learning. Será por tanto necesario definir o adecuar una serie de indicadores dentro de cada una de las categorías que nos permitan medir lo bueno o malo de la situación teniendo en cuenta la metodología utilizada.

En el capítulo anterior se han analizado algunas métricas de calidad para procesos educativos, actores y medios; definiendo el procedimiento a seguir y los indicadores y herramientas a utilizar. Estos otros modelos serán tomados como base para definir o adaptar el modelo basado en el Benchmarking con sus categorías e indicadores al caso de la universidad española. A continuación se desarrollan los diferentes análisis para llevar a cabo la adaptación del modelo seleccionado.

#### 4.1.1 Definición del nuevo modelo propuesto

Tomaremos como válida la distribución del modelo por categorías para nuestro futuro caso de estudio, debido a que contempla todos los actores y factores intervinientes en la formación y ha sido contrastado en numerosas universidades e instituciones. En la documentación revisada no se define ningún parámetro a la hora de tratar los datos ni los métodos a utilizar para medir las categorías en indicadores; por tanto, definiremos esta metodología acorde a la realidad de la universidad española.

Como se ha indicado, el modelo de estudio se clasifica en siete diferentes categorías a analizar. Estas categorías abarcan todo el proceso educativo, ya que también fueron aplicadas a la Norma ISO/IEC 19796-1 (Martín et al., 2012a; Martín et al., 2012b), contrastando que las categorías definidas por el modelo pueden generar un mapa de procesos completo. Para una mejor comprensión de los resultados, y aunque el modelo no lo establece, se proponer representar las medidas en un diagrama de Kiviatt o estrella, dado que es uno de los modelos de representación gráfica estadística más visual cuando existen un elevado número de variables (Chambers et al., 1983). Estos diagramas son unos gráficos circulares en cuyos ejes radiales se representan diferentes índices de prestaciones. Las intersecciones entre los radios y la circunferencia representan los valores máximos que pueden alcanzar las variables representadas en los mismos.

#### 4.1.1.1 Categorías a medir que propone el modelo propio propuesto

Las categorías del modelo propuesto están interrelacionadas entre sí abarcando todo el proceso educativo. Por tanto, si medimos la calidad en cada una de las diferentes categorías y lo representamos en el gráfico de Kiviatt, según el resultado obtenido podremos observar algunas conclusiones. Para medir los niveles dentro de cada categoría utilizaremos la escala Likert de 5 puntos, comúnmente utilizada en cuestionarios y encuestas destinadas a la investigación. El modelo original no define niveles de cumplimiento, por lo que para ofrecer una mayor objetividad al mismo se han definido 5 niveles en cada uno de los indicadores. A continuación se presentan las categorías que componen el modelo extraídas del modelo original. No se ha considerado incluir ninguna nueva al no detectar carencias ni tampoco la eliminación de alguna para mantener su amplitud e interrelación.

- **Proceso de Enseñanza/Aprendizaje.** Trata de medir la calidad en aspectos relacionados con las actividades pedagógicas, como la interactividad entre alumnos y profesores, colaboración entre alumnos, herramientas que facilitan el proceso, etc.
- **Evaluación y Valoración.** Mide la eficacia educativa del programa, los procesos de evaluación que se utilizan, el grado de éxito de los participantes, etc.
- **Apoyo al Profesorado.** Indica el grado de calidad en actividades orientadas a ayudar al profesorado en su adaptación a la enseñanza on-line y la asistencia disponible durante el proceso formativo.
- **Estructura del Curso.** Analiza la calidad relacionada con las expectativas de los estudiantes de los profesores sobre el curso, los procedimientos para transmitir los objetivos de los cursos a los estudiantes; así como la disponibilidad de los recursos de biblioteca, los tipos de materiales que se entregan o el tiempo de respuesta.
- **Desarrollo del Curso.** Mide la calidad con indicadores relacionados con el desarrollo del curso, generados tanto por los profesores o departamentos como por expertos en la materia de la organización o de empresas comerciales. También revisa que los materiales encajen con el diseño del curso.
- **Apoyo al Alumno.** Mide la calidad incluyendo indicadores referidos a los servicios que se ofrecen a los estudiantes, tanto a nivel formativo como asistencia técnica en el uso de tecnologías.
- **Apoyo Institucional.** Trata de medir el grado de calidad con indicadores que incluyen las medidas de seguridad electrónica que garantizan el cumplimiento de las normas de calidad, integridad y validez de la información. Mide también la fiabilidad y centralización del sistema como apoyo a la creación y mantenimiento de la infraestructura de educación a distancia.

### 4.1.1.2 Clasificación gráfica

Una vez medidos los diferentes niveles de calidad de los posibles cursos a evaluar en cada una de las categorías y se colocan en los gráficos, se podrían clasificar según:

- **El área cubierta.** Cuanto mayor sea el área cubierta en el diagrama, mayor será la calidad final del proceso educativo global. A su vez, cuanto menor sea el área menor será la calidad.
- **La simetría.** Independientemente del área, las medidas en las diferentes variables pueden ser muy diferentes, dando origen a formas orientadas hacia los diferentes lados del diagrama; esto nos mostrará un proceso educativo más orientado a la calidad en una u otra fase del proceso formativo.
- **La regularidad.** Si la forma de la figura resultante es muy homogénea, podremos decir que el proceso está compensado, pero si la forma no es equilibrada, significa que hay alguna parte del proceso que tiene menor calidad que las otras.

En los ejemplos que se muestran a continuación podemos apreciar algunas de las situaciones que podremos encontrar en nuestros análisis. Por ejemplo el Caso 1 será el caso perfecto que disponga de mayor calidad y el Caso 2 será un caso de muy mala calidad en todos sus aspectos. Sin embargo, podremos encontrar otras situaciones como serían los casos 3 y 4, muy descompensados, de los cuales se podrían decir que en el caso 3, la calidad o los esfuerzos del proceso educativo están más orientados a favorecer al alumno; sin embargo, en el caso 4 se favorecería al profesor, dejando en un segundo plano al alumno. Por otra parte, los casos 1 y 2 son muy regulares en todo el proceso, mientras que en los 3 y 4 son muy dispares.

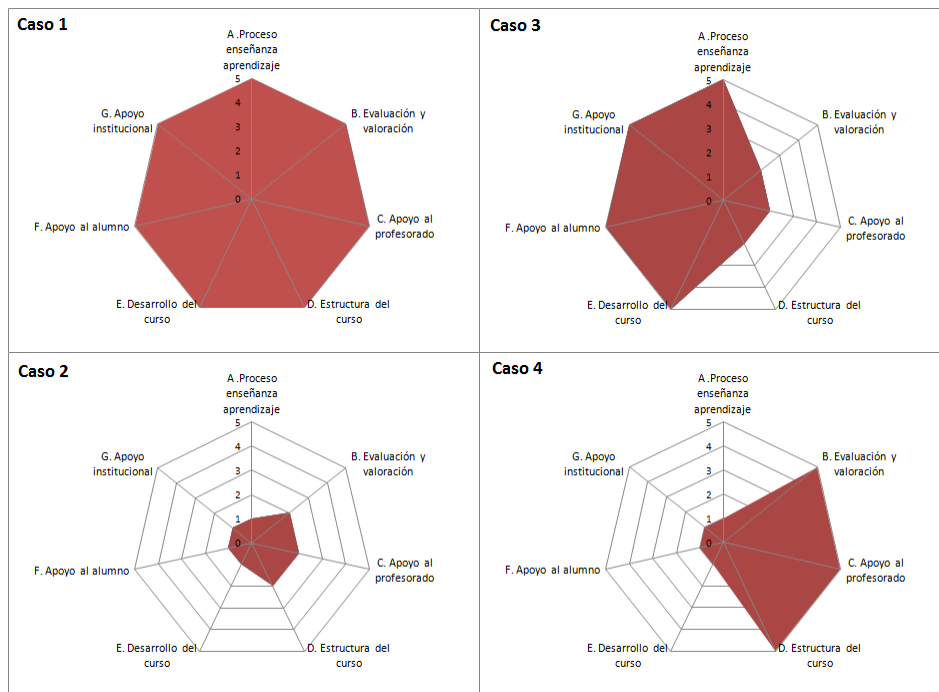


Figura 23. Ejemplos de aplicación del modelo de medición de calidad. (Martín et al. 2011a)

A continuación definiremos los indicadores que determinarán el valor final dentro de cada una de estas categorías. A su vez podremos realizar diagramas con estos indicadores dentro de cada una de las categorías que se analizan.

#### **4.1.1.3 Indicadores por categoría**

Los indicadores que a continuación se desarrollan por cada categoría son un total de 35 indicadores, 5 por categoría, entre los que se incluyen los 24 que aportaba el modelo basado en el Benchmarking de IHEP. Como se comentaba en el anterior punto, el modelo básico está incompleto porque está orientado a la formación completamente online, y en nuestros casos de estudio necesitaremos medir la calidad tanto en la formación online como en la presencial, en modelos mixtos b-learning.

En el caso de los indicadores correspondientes al modelo tomado de base, algunos serán revisados y adaptados con el objetivo de considerar la presencialidad en la metodología b-learning; otros que son puramente virtuales se mantendrán y, por otra parte, se ha añadido un total de 11 nuevos indicadores que completarán el análisis de la calidad de la modalidad presencial (se marcarán con un \* para su mejor identificación). Para dotar de mayor efectividad al nuevo modelo en la selección de los nuevos indicadores, se han utilizado algunos de los indicadores estudiados en los modelos con enfoque parcial que se presentaban en la sección 3.5.1 (Marshall & Shriver, Kirkpatrick, Van Slyke, Criterios Pedagógicos y Tecnológicos de la Evaluación de recursos y materiales educativos, Evaluación de plataformas). A continuación se presentan las diferentes categorías e indicadores, junto con los niveles de cada uno de ellos. Los niveles de los diferentes indicadores son acumulativos, de manera que los niveles superiores incluyen a los inferiores. Al finalizar la presentación de los diferentes indicadores, se resumen en la tabla 17 la lista de indicadores, junto con el modelo en el que se han basado, y en la tabla 18 la calificación de los diferentes indicadores en relación a los modelos analizados.

#### **Proceso enseñanza/aprendizaje (A)**

Se trata de medir la calidad en aspectos relacionados con las actividades pedagógicas, interactividad entre alumnos y profesores, colaboración entre alumnos, herramientas que facilitan el proceso, etc. En esta categoría se englobarían aspectos como la participación en foros de estudio o trabajo de estudiantes y profesores, herramientas que permiten la comunicación, etc.

Para el estudio de esta categoría se proponen los siguientes indicadores:

- **A1. Participación en foros: alumnos y profesores.** Extraído del modelo original. Mide si el diseño del proceso de enseñanza/aprendizaje obliga al alumnado a implicarse.
  - Nivel 1.** No hay foros.
  - Nivel 2.** Existe al menos un foro en el que solo participa el docente.
  - Nivel 3.** Existe un foro en el que participan docentes y alumnos.
  - Nivel 4.** Existen varios foros con participaciones en las que los alumnos formulan sus dudas y los profesores las responden adecuadamente.



**Nivel 5.** Hay foros clasificados por temática con buena participación.

- **\*A2. Participación en las clases: alumnos y profesores.** Se añade este indicador al modelo, complementando al anterior, para medir la participación del alumno en la parte presencial del proceso. Basado en extrapolación al mundo presencial del modelo de Marshall & Shriver (descrito en capítulo 3.5.1).
  - Nivel 1.** No hay participación.
  - Nivel 2.** Los alumnos asisten a las clases pero no participan con los profesores.
  - Nivel 3.** Los alumnos asisten a las clases y participan moderadamente junto a los profesores.
  - Nivel 4.** Los alumnos asisten a las clases y participan activamente junto a los profesores.
  - Nivel 5.** Los alumnos asisten a las clases y ayudan en su desarrollo junto a los profesores.
- **A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.** Extraído del modelo original. Mide si se disponen de herramientas que permiten la interacción del alumnado con los compañeros y con el profesorado, y se facilita a través de diversos medios (e-mail, chat, voz, etc.).
  - Nivel 1.** No hay ninguna herramienta de comunicación disponible en el sistema.
  - Nivel 2.** Existe al menos una herramienta para contactar con el docente (Foro, mensajería...).
  - Nivel 3.** Existe al menos una herramienta para contactar con otros alumnos docente (Foro, mensajería...).
  - Nivel 4.** Existen al menos dos herramientas para contactar entre los participantes.
  - Nivel 5.** En la guía didáctica se ofrece información para contactar físicamente con los docentes.
- **A4. Calidad de la documentación disponible.** Extraído del modelo original. Mide el grado de actualización y revisión periódica de los materiales.
  - Nivel 1.** No hay documentación.
  - Nivel 2.** Existen algunos documentos de referencia poco organizados.
  - Nivel 3.** Existen materiales complementarios estructurados según el programa del curso.
  - Nivel 4.** Existen materiales que completan el curso pero son todos del mismo tipo (pdf, PowerPoint...).
  - Nivel 5.** Existen documentos variados, no solo textuales sino también multimedia videos, paquetes SCORM y otros.
- **A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.** Extraído del modelo original. Mide si el profesorado ofrece respuestas constructivas a las consultas y aportaciones del alumnado, y lo hace en un plazo breve.

- Nivel 1.** No hay evaluaciones en las que se den correcciones del profesor.
- Nivel 2.** Los profesores no aportan ningún comentario en las correcciones.
- Nivel 3.** Los profesores corrigen e indican frases cortas en las correcciones.
- Nivel 4.** Los profesores ofrecen comentarios indicando los errores en sus correcciones.
- Nivel 5.** Los profesores además de sus comentarios incorporan otras herramientas como rúbricas para ofrecer más información a los estudiantes.

### **Evaluación y valoración (B)**

Para medir la calidad en la evaluación y valoración, se medirá la eficacia educativa del programa, los procesos de evaluación que se utilizan, el grado de éxito de los participantes, etc. En esta categoría encontraremos aspectos como el número de alumnos matriculados, el número de alumnos que han culminado con éxito o el grado de superación de los objetivos.

Para el estudio de esta categoría se proponen los siguientes indicadores:

- **B1. Número de alumnos matriculados.** Extraído del modelo original. Evalúa la efectividad del programa con datos sobre inscripciones, costes y aplicaciones innovadoras y adecuadas a la tecnología.
  - Nivel 1.** El número de alumnos matriculados es muy bajo.
  - Nivel 2.** El número de alumnos matriculados es bajo.
  - Nivel 3.** El número de alumnos matriculados es normal.
  - Nivel 4.** El número de alumnos matriculados es alto.
  - Nivel 5.** El número de alumnos matriculados es muy alto.
- **\*B2. Número de alumnos aprobados.** Se añade este indicador al modelo, complementando al anterior que mide ratios objetivos de la efectividad. Se basa en el modelo de los criterios pedagógicos de la evaluación de recursos y materiales educativos (descrito en capítulo 3.5.1).
  - Nivel 1.** La tasa de alumnos aprobados es muy inferior al previsto.
  - Nivel 2.** La tasa de alumnos aprobados es inferior al previsto.
  - Nivel 3.** La tasa de alumnos aprobados es el previsto.
  - Nivel 4.** La tasa de alumnos aprobados es superior al previsto.
  - Nivel 5.** La tasa de alumnos aprobados es muy superior al previsto.
- **\*B3. Número de alumnos presentados.** Se añade este indicador al modelo, complementando a los dos anteriores con más información que mide ratios objetivos de efectividad. Se basa en el modelo de los criterios pedagógicos de la evaluación de recursos y materiales educativos (descrito en capítulo 3.5.1).
  - Nivel 1.** La tasa de alumnos presentados es muy inferior al previsto.
  - Nivel 2.** La tasa de alumnos presentados es inferior al previsto.
  - Nivel 3.** La tasa de alumnos presentados es el previsto.
  - Nivel 4.** La tasa de alumnos presentados es superior al previsto.

**Nivel 5.** La tasa de alumnos presentados es muy superior al previsto.

- **B4. Grado de desarrollo de las competencias.** Extraído del modelo original que mide si el proceso de evaluación pedagógica del programa desarrolla las competencias específicas y resultados de aprendizaje definidos.
  - Nivel 1.** En la guía didáctica no se han definido competencias.
  - Nivel 2.** En la guía didáctica se definen objetivos y competencias vagamente.
  - Nivel 3.** En la guía didáctica se presenta el listado completo de objetivos y competencias que se tratan en la asignatura.
  - Nivel 4.** En la guía didáctica se presenta el listado de evaluaciones que se realizarán relacionado con las competencias.
  - Nivel 5.** En la guía didáctica existe una relación clara entre las diferentes evaluaciones, competencias y resultados de aprendizaje.
- **\*B5. Herramientas de evaluación.** Se añade este indicador al modelo, complementando al anterior que contempla las herramientas que permiten al docente la elaboración de evaluaciones adecuadas. Se basa en el modelo de Evaluación de plataformas e-learning (descrito en capítulo 3.5.1).
  - Nivel 1.** No se realiza evaluación.
  - Nivel 2.** Sólo se realiza una evaluación final.
  - Nivel 3.** Se realiza al menos una evaluación intermedia antes del final.
  - Nivel 4.** Se realizan evaluaciones diversas a lo largo del curso.
  - Nivel 5.** Se fomenta la evaluación entre iguales y la autoevaluación como talleres o test.

### Apoyo al profesorado (C)

Para analizar la calidad en el apoyo al profesorado, se estudiarán la calidad de las actividades orientadas a dar ese apoyo en su adaptación a la enseñanza on-line y la asistencia disponible durante el proceso formativo. En esta categoría encontraremos aspectos como la disponibilidad de los administradores, la calidad de los manuales que disponen los profesores para la creación de los cursos, facilidad en el manejo del sistema y todos los relacionados con el favorecimiento a un mejor desarrollo de las labores del profesorado.

- **C1. Disponibilidad de los administradores.** Extraído del modelo original que mide si se mantiene soporte al profesorado durante todo el curso.
  - Nivel 1.** No existe ninguna opción de contactar con los administradores.
  - Nivel 2.** Existe un enlace de ayuda para contactar con los administradores.
  - Nivel 3.** Existe una documentación que explica el procedimiento para solicitar ayuda a los administradores.
  - Nivel 4.** Los administradores indican los plazos en los que se comprometen a contestar.
  - Nivel 5.** Existen preguntas frecuentes para solucionar las principales dudas.

- **C2. Manuales disponibles para el profesorado.** Extraído del modelo original que mide si se facilita al profesorado información referente a cómo resolver problemas derivados del uso que el alumnado pueda hacer de los datos que reciba.
  - Nivel 1.** No existe ningún manual.
  - Nivel 2.** Existe un manual pero no está accesible claramente.
  - Nivel 3.** El manual de ayuda es muy básico y no está actualizado.
  - Nivel 4.** El manual de ayuda está actualizado pero sólo ofrece indicaciones sobre los servicios más básicos.
  - Nivel 5.** El manual ofrece indicaciones detalladas sobre todos los servicios disponibles en el sistema.
  
- **C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.** Extraído del modelo original que mide si se facilita la transición del profesorado desde estrategias presenciales a estrategias on-line.
  - Nivel 1.** El sistema es poco atractivo y poco intuitivo.
  - Nivel 2.** Existen iconos y otros elementos gráficos que permiten identificar rápidamente los servicios.
  - Nivel 3.** Se puede acceder a cualquier servicio por varias vías.
  - Nivel 4.** En todo momento se conoce la ruta en la que se está accediendo mediante una barra de navegación.
  - Nivel 5.** El sistema permite la personalización del entorno mediante el cambio de tamaño de letra o el contraste de colores.
  
- **\*C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases.** Se añade este indicador al modelo, complementando al anterior que mide la disponibilidad de medios en las clases presenciales. Se basa en la adaptación al mundo presencial del modelo de Marshall & Shriver (descrito en capítulo 3.5.1).
  - Nivel 1.** No se disponen de medios técnicos.
  - Nivel 2.** Se disponen de medios técnicos pero no suficientes.
  - Nivel 3.** Se disponen de medios técnicos suficientes para la realización de las actividades.
  - Nivel 4.** Se disponen de medios técnicos variados.
  - Nivel 5.** Se disponen de medios técnicos diversos muy actualizados.
  
- **C5. Herramientas para la organización del profesorado.** Extraído del modelo original que mide si se ofrece a los estudiantes información complementaria sobre el curso, incluyendo objetivos, conceptos e ideas, y se especifica claramente qué resultados se espera del programa.
  - Nivel 1.** No existen herramientas para el profesor.
  - Nivel 2.** Existen herramientas pero no son suficientes.
  - Nivel 3.** Las herramientas disponibles son suficientes para la organización.
  - Nivel 4.** Las herramientas disponibles son muy variadas.
  - Nivel 5.** Las herramientas disponibles son muy variadas y facilitan la gestión al docente.

## Estructura del curso (D)

Indicadores referidos a medir las expectativas de los estudiantes y profesores sobre el curso. Los procedimientos para transmitir los objetivos de los cursos a los estudiantes, así como la disponibilidad de los recursos de biblioteca, los tipos de materiales que se entregan, o el tiempo de respuesta. En esta categoría encontraremos indicadores que miden la concordancia entre las expectativas y los resultados obtenidos por alumnos y profesores con el curso, o lo que es lo mismo, la satisfacción.

- **\*D1. Satisfacción del alumnado con el curso.** Se añade este indicador al modelo basado en la medida de la reacción de uno de los niveles del modelo de Kirkpatrick (descrito en capítulo 3.5.1). Mide la opinión del alumno frente a los diferentes elementos de la acción formativa.
  - Nivel 1.** No se ha registrado satisfacción en la encuesta.
  - Nivel 2.** El alumno no está satisfecho.
  - Nivel 3.** El alumno está satisfecho.
  - Nivel 4.** El alumno está muy satisfecho.
  - Nivel 5.** Existen comentarios positivos en la encuesta.
- **\*D2. Satisfacción del profesorado con el curso.** Se añade este indicador al modelo también basado en la medida de la reacción de uno de los niveles del modelo de Kirkpatrick (descrito en capítulo 3.5.1). Mide la opinión del profesor frente a los diferentes elementos de la acción formativa.
  - Nivel 1.** No se ha registrado satisfacción en la encuesta.
  - Nivel 2.** El profesor no está satisfecho.
  - Nivel 3.** El profesor está satisfecho.
  - Nivel 4.** El profesor está muy satisfecho.
  - Nivel 5.** Existen comentarios positivos en la encuesta.
- **\*D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.** Se añade este indicador al modelo basado en las características de la formación a distancia del modelo de Van Slyke (descrito en capítulo 3.5.1). Mide como se ajusta la metodología al alumno.
  - Nivel 1.** No se ha registrado la percepción del alumno.
  - Nivel 2.** El alumno encuentra fallos en la metodología.
  - Nivel 3.** Al alumno le parece adecuada la metodología.
  - Nivel 4.** Al alumno le parece muy adecuada la metodología.
  - Nivel 5.** El alumno identifica aspectos que le han ayudado.
- **D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.** Extraído del modelo original que mide si se revisan periódicamente los resultados de aprendizaje previstos, para garantizar que sean claros, útiles y adecuados.
  - Nivel 1.** No se ha recogido adecuación del tiempo dedicado en la encuesta.
  - Nivel 2.** Los alumnos estiman una dedicación muy inferior a la requerida por el curso.

**Nivel 3.** Los alumnos estiman una dedicación muy superior a la requerida por el curso.

**Nivel 4.** Los alumnos estiman una dedicación cercana a los créditos del curso.

**Nivel 5.** Los alumnos estiman una dedicación acorde a los créditos del curso.

- **D5. Documentación completa durante el curso.** Extraído del modelo original que mide si se ofrece acceso a una biblioteca suficientemente amplia, que incluya recursos accesibles a través de la red.

**Nivel 1.** No hay documentación.

**Nivel 2.** Existen documentos y libros recomendados.

**Nivel 3.** Existen materiales elaborados por los docentes.

**Nivel 4.** Existen unos apuntes de la asignatura elaborados por los docentes.

**Nivel 5.** Existe una documentación formal elaborada y coordinada por los docentes para crear un material ad hoc al curso.

### **Desarrollo del curso (E)**

La calidad referida al desarrollo del curso vendrá definida por indicadores generados tanto por los profesores o departamentos, como por expertos en la materia de la organización o de empresas comerciales. En esta categoría se encontrarán indicadores que midan la calidad del desarrollo del curso sin tener en cuenta lo demás, de manera que se pueda comprobar que los materiales, tecnología y demás recursos disponibles estén acordes al objetivo del curso.

- **E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.** Extraído del modelo original que mide la utilización de directrices en el diseño y desarrollo de los cursos.

**Nivel 1.** El profesorado no puede realizar algunas tareas por falta de recursos.

**Nivel 2.** El profesorado puede realizar todas las tareas, pero existen recursos no disponibles que facilitarían las tareas.

**Nivel 3.** El profesorado dispone de recursos suficientes.

**Nivel 4.** Se ofrece la posibilidad de utilizar varios recursos diferentes para una misma actividad.

**Nivel 5.** El profesorado dispone de recursos de gran calidad que facilitan las tareas.

- **E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.** Extraído del modelo original que mide si se ofrece al alumnado información suficiente sobre los programas, incluyendo requerimientos de admisión, precios, libros, accesorios, requerimientos técnicos y servicios de soporte.

**Nivel 1.** Los alumnos no pueden realizar algunas tareas por falta de recursos.

**Nivel 2.** Los alumnos pueden realizar todas las tareas, pero existen recursos no disponibles que facilitarían las tareas.

**Nivel 3.** Los alumnos disponen de recursos suficientes.

- Nivel 4.** Se ofrece la posibilidad de utilizar varios recursos diferentes para una misma actividad.
- Nivel 5.** Los alumnos disponen de recursos de gran calidad que facilitan las tareas.
- **\*E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.** Se añade este indicador al modelo basado en la facilidad de uso del modelo de criterios pedagógicos de la evaluación de recursos y materiales educativos (descrito en capítulo 3.5.1). Mide cómo de sencillo es para el profesor llevar un control y seguimiento del alumno.
    - Nivel 1.** El profesor no puede conocer el progreso del alumno hasta el final del curso.
    - Nivel 2.** El profesor puede conocer el progreso del alumno sólo mediante los resultados en sus trabajos.
    - Nivel 3.** El profesor puede conocer el progreso del alumno mediante sus resultados académicos y su participación en los foros.
    - Nivel 4.** El profesor puede conocer el progreso del alumno mediante sus resultados académicos, su participación en los foros y sus conexiones.
    - Nivel 5.** El profesor dispone de herramientas para conocer el progreso académico del alumno y su historial completo de acciones en el sistema.
  - **\*E4. Gestión de alumnos.** Se añade este indicador al modelo basado en las categorías de herramientas del modelo de evaluación de plataformas e-learning (descrito en capítulo 3.5.1). Mide la calidad ofrecida por las herramientas del sistema a la hora de gestionar alumnos.
    - Nivel 1.** No existen herramientas para gestionar alumnos.
    - Nivel 2.** Existen herramientas para realizar algunas gestiones pero no suficientes.
    - Nivel 3.** Existen herramientas para realizar las gestiones necesarias para el curso.
    - Nivel 4.** Existen herramientas para realizar algunas gestiones avanzadas.
    - Nivel 5.** Existen herramientas para realizar todo tipo de gestiones.
  - **E5. Administración del curso.** Extraído del modelo original que mide si se ofrecen herramientas para la administración del curso al profesorado.
    - Nivel 1.** El profesor no puede administrar el curso.
    - Nivel 2.** El profesor puede realizar copias de seguridad.
    - Nivel 3.** El profesor puede activar, desactivar, ocultar y mostrar el curso.
    - Nivel 4.** El profesor puede programar el contenido del curso.
    - Nivel 5.** El profesor puede adecuar la apariencia del curso.

## **Apoyo al alumno (F)**

La calidad medida en esta categoría será determinada incluyendo indicadores referidos a los servicios que se ofrecen a los estudiantes, tanto a nivel formativo como asistencia técnica en el uso de tecnologías. En esta categoría encontraremos indicadores relacionados con la disponibilidad de los administradores para los alumnos, las herramientas y utilidades que permiten un mejor rendimiento y acceso al sistema.

- **F1. Disponibilidad de los administradores.** Extraído del modelo original que mide si se ofrece una respuesta rápida y precisa a las consultas dirigidas al servicio de soporte al alumnado y se dispone de un sistema estructurado de atención de reclamaciones.
  - Nivel 1.** No existe ninguna opción de contactar con los administradores.
  - Nivel 2.** Existe un enlace de ayuda para contactar con los administradores.
  - Nivel 3.** Existe una documentación que explica el procedimiento para solicitar ayuda a los administradores.
  - Nivel 4.** Los administradores indican los plazos en los que se comprometen a contestar. Disponen de un sistema estructurado de atención de reclamaciones.
  - Nivel 5.** Existen preguntas frecuentes para solucionar las principales dudas.
- **F2. Manuales disponibles para el alumno.** Extraído del modelo original que mide si antes de comenzar el curso, se entrega al alumnado información suficiente para determinar si tienen la motivación necesaria y los recursos adecuados.
  - Nivel 1.** No existe ningún manual.
  - Nivel 2.** Existe un manual pero no está accesible claramente.
  - Nivel 3.** El manual de ayuda es muy básico y no está actualizado.
  - Nivel 4.** El manual de ayuda está actualizado pero sólo ofrece indicaciones sobre los servicios más básicos.
  - Nivel 5.** El manual ofrece indicaciones detalladas sobre todos los servicios disponibles en el sistema.
- **F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.** Extraído del modelo original que mide si se ofrecen al alumnado métodos adecuados de búsqueda.
  - Nivel 1.** El sistema es poco atractivo y poco intuitivo.
  - Nivel 2.** Existen iconos y otros elementos gráficos que permiten identificar rápidamente los servicios.
  - Nivel 3.** Se puede acceder a cualquier servicio por varias vías.
  - Nivel 4.** En todo momento se conoce la ruta en la que se está accediendo mediante una barra de navegación.
  - Nivel 5.** El sistema permite la personalización del entorno mediante el cambio de tamaño de letra o el contraste de colores.
- **F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.** Extraído del modelo original que mide si se ofrece al alumnado información y formación prácticas sobre



cómo obtener recursos a través de bases de datos, redes de bibliotecas, servicios públicos, servicios de noticias y otras fuentes.

- Nivel 1.** El alumno no conoce su progreso hasta el final del curso.
- Nivel 2.** El alumno dispone de algún feedback intermedio que le permite conocer su progreso.
- Nivel 3.** El alumno dispone de la opción de realizar autoevaluaciones.
- Nivel 4.** El alumno dispone de feedback durante el curso para conocer su progreso.
- Nivel 5.** El alumno dispone de rúbricas y otros materiales que le permiten conocer su progreso durante todo el curso.

- **F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.** Extraído del modelo original que mide si ofrecen expectativas referentes a plazos de entrega y corrección de actividades.

- Nivel 1.** El sistema no permite ninguna adaptación.
- Nivel 2.** El sistema permite hacer al menos una adaptación en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.
- Nivel 3.** El sistema permite hacer al menos dos adaptaciones en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.
- Nivel 4.** El sistema permite hacer al menos tres adaptaciones en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.
- Nivel 5.** El sistema permite hacer adaptaciones en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.

### Apoyo institucional (G)

Indicadores que valoran las medidas de seguridad electrónica que garantizan el cumplimiento de las normas de calidad, integridad y validez de la información, la fiabilidad y centralización del sistema como apoyo a la creación y mantenimiento de la infraestructura de educación a distancia.

- **G1. Seguridad y privacidad.** Extraído del modelo original que mide si existe un plan tecnológico, documentado, que incluye medidas electrónicas de seguridad.
  - Nivel 1.** No existe ningún tipo de seguridad.
  - Nivel 2.** Existe cierta seguridad.
  - Nivel 3.** Existe cierta seguridad y la mayoría de los servicios son privados.
  - Nivel 4.** El sistema es seguro y la mayoría de los servicios son privados.
  - Nivel 5.** El sistema es seguro y respeta la privacidad.
- **G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.** Extraído del modelo original que mide si se ofrece al alumnado acceso fácil al soporte técnico durante todo el curso,

instrucciones detalladas sobre el funcionamiento de los medios tecnológicos utilizados y sesiones prácticas antes del inicio del curso.

**Nivel 1.** El sistema no es accesible para personas con discapacidad.

**Nivel 2.** El sistema no es accesible completamente pero ofrece un listado con recomendaciones para los alumnos con discapacidad.

**Nivel 3.** El sistema es accesible pero los contenidos no lo son.

**Nivel 4.** El sistema es accesible y los contenidos obligatorios del curso, pero materiales opcionales y otros documentos externos no lo son.

**Nivel 5.** El sistema y los contenidos son accesibles completamente.

- **G3. Fiabilidad del sistema.** Extraído del modelo original que mide si se maximiza la fiabilidad del sistema tecnológico.

**Nivel 1.** El sistema da error.

**Nivel 2.** El sistema está operativo pero genera errores a menudo.

**Nivel 3.** El sistema está operativo y genera errores en algunas ocasiones.

**Nivel 4.** El sistema está operativo y rara vez genera errores.

**Nivel 5.** El sistema está operativo y no genera errores.

- **G4. Solidez de la información.** Extraído del modelo original que mide si existe un sistema centralizado de soporte, para crear y mantener la infraestructura educativa.

**Nivel 1.** El sistema no está operativo.

**Nivel 2.** El sistema está operativo pero es muy lento.

**Nivel 3.** El sistema está operativo es muy lento.

**Nivel 4.** El sistema está operativo y a veces tarda en realizar algunas acciones.

**Nivel 5.** El sistema está operativo y es fluido.

- **\*G5. Servicios de valor añadido al alumno.** Se añade este indicador al modelo basado el modelo de criterios tecnológicos (descrito en capítulo 3.5.1). Mide si se ofrecen al alumno servicios adicionales que permiten la optimización y mejora del proceso educativo.

**Nivel 1.** No se ofrecen servicios de valor añadido a parte de los académicos.

**Nivel 2.** Se ofrece al menos un servicio de valor añadido como: videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.

**Nivel 3.** Se ofrecen al menos dos servicios de valor añadido como: videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.

**Nivel 4.** Se ofrecen al menos tres servicios de valor añadido como: videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.

**Nivel 5.** Se ofrecen servicios de valor añadido como: videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.

#### 4.1.1.4 Resumen y análisis comparativo

Para una mayor clarificación de los diferentes indicadores, se incluye la tabla 17 para aclarar el origen de los mismos, indicando cuales están basados en el modelo original, cuáles han sido añadidos de otros modelos y cuáles han sido adaptados incorporando alguna aportación de otros modelos, aunque ya estaban presentes en el original.

<b>Categorías e Indicadores</b>	<b>Basado en:</b>
<b>Proceso enseñanza/aprendizaje (A)</b>	
A1. Participación en foros: alumnos y profesores.	Benchmarking
A2. Participación en el aula: alumnos y profesores.	Marshall & Shriver
A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.	Benchmarking
A4. Calidad de la documentación disponible.	Benchmarking
A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.	Benchmarking
<b>Evaluación y valoración (B)</b>	
B1. Número de alumnos matriculados.	Benchmarking
B2. Número de alumnos aprobados.	Criterios Pedagógicos
B3. Número de alumnos presentados.	Criterios Pedagógicos
B4. Grado de desarrollo de las competencias.	Benchmarking
B5. Herramientas de evaluación.	Evaluación de plataformas e-learning
<b>Apoyo al profesorado (C)</b>	
C1. Disponibilidad de los administradores.	Benchmarking
C2. Manuales disponibles para el profesorado.	Benchmarking
C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.	Benchmarking
C4. Disponibilidad de medios técnicos.	Marshall & Shriver
C5. Herramientas para la organización.	Benchmarking
<b>Estructura del curso (D)</b>	
D1. Satisfacción del alumnado con el curso.	Kirkpatrick
D2. Satisfacción del profesorado con el curso.	Kirkpatrick
D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.	Van Slyke
D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.	Benchmarking
D5. Documentación completa durante el curso.	Benchmarking
<b>Desarrollo del curso (E)</b>	
E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.	Benchmarking

E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.	Benchmarking
E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.	Criterios Pedagógicos
E4. Gestión de alumnos.	Evaluación de plataformas e-learning
E5. Administración del curso.	Benchmarking
<b>Apoyo al alumno (F)</b>	
F1. Disponibilidad de los administradores.	Benchmarking
F2. Manuales disponibles para el alumno.	Benchmarking
F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.	Benchmarking
F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.	Benchmarking
F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.	Benchmarking
<b>Apoyo institucional (G)</b>	
G1. Seguridad y privacidad.	Benchmarking
G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.	Benchmarking
G3. Fiabilidad del sistema.	Benchmarking
G4. Solidez de la información.	Benchmarking
G5. Servicios de valor añadido al alumno.	Criterios Tecnológicos

Tabla 17. Indicadores del modelo propuesto según su categoría y procedencia. (Elaboración propia)

De manera similar, en la tabla 18 se comparan los modelos estudiados, contrastando la ausencia de indicadores en los modelos parciales respecto al nuevo modelo desarrollado, e identificando la relación con los indicadores del modelo Benchmarking. En la mayoría de los casos, los indicadores no aparecen explícitamente en los otros modelos, pero se han marcado las relaciones en aquellos que contemplan su medida aunque no aparezca literalmente. Se puede apreciar que el nuevo modelo es el más completo, al incorporar indicadores de los diferentes modelos.

Respecto a los indicadores correspondientes a la categoría Proceso enseñanza/aprendizaje (A), cuatro de ellos están basados en el modelo original Benchmarking y uno nuevo que parte del modelo Marshall & Shriver. Esta categoría es la más abordada por los diferentes modelos, está recogida en los modelos de Kirkpatrick, criterios pedagógicos y Marshall & Shriver completamente.

En relación a los indicadores correspondientes a la categoría Evaluación y valoración (B), sólo dos corresponden al modelo original y se han añadido otros tres. Dos de ellos correspondientes al modelo de criterios pedagógicos que aborda por completo la categoría junto con el modelo de Kirkpatrick. Y uno más que corresponde al modelo de criterios tecnológicos.

En el caso de los indicadores correspondientes a la categoría Apoyo al profesorado (C), cuatro de ellos están basados en el modelo original Benchmarking y uno nuevo que parte

del modelo Marshall & Shriver, el cual analiza con profundidad el papel del profesor. También es tratado por los modelos de criterios tecnológicos y evaluación de plataformas e-learning pero estos tienen un enfoque más técnico.

Respecto a los indicadores correspondientes a la categoría Estructura del curso (D), sólo dos corresponden al modelo original y se han añadido otros tres. En este caso los modelos que abordan con mayor profundidad este aspecto son Kirkpatrick del que se han tomado dos y Van Slyke del que se ha tomado uno.

Sobre los indicadores correspondientes a la categoría Desarrollo del curso (E), tres de ellos están basados en el modelo original Benchmarking y dos nuevos parten de los modelos de criterios pedagógicos y evaluación de plataformas e-learning al ser indicadores más tecnológicos. Aunque esta categoría también es abordada por el Marshall & Shriver con un enfoque más pedagógico.

Los indicadores de la categoría Apoyo al alumno (F) corresponden todos a al modelo original Benchmarking, aunque esta categoría también es analizada por los modelos de Van Slyke, criterios tecnológicos y evaluación de plataformas e-learning.

En el caso de los indicadores correspondientes a la categoría Apoyo institucional (G), cuatro de ellos están basados en el modelo original Benchmarking y uno nuevo parte del modelo evaluación de criterios tecnológicos; aunque esta categoría también es analizada por los modelos de Van Slyke y evaluación de plataformas e-learning.

Este análisis final es congruente con el análisis realizado en la tabla 16 de los modelos de calidad revisados. Estos modelos son muy variados y sus enfoques parciales hacen que centren su análisis en una parte del proceso o en la actuación de uno de los actores que intervienen en la formación. En la tabla se puede apreciar que el modelo Benchmarking dispone de indicadores que cubren las diferentes categorías dado su enfoque global. Si analizamos el resto de modelos:

- El modelo de Van Slyke se centra en el análisis de las características institucionales, las de los destinatarios de la formación, las del curso y las de la propia formación; por eso tiene presencia en las categorías de Estructura del curso (D), Desarrollo del curso (E), Apoyo al alumno (F) y Apoyo institucional (G).
- El modelo de Marshall & Shriver se centra en el papel del profesor, los materiales del curso y la transferencia del aprendizaje; por eso tiene presencia en las categorías de Proceso enseñanza/aprendizaje (A), Apoyo al profesorado (C) y en Desarrollo del curso (E).
- El modelo de Kirkpatrick se centra en la reacción de los alumnos, su aprendizaje, la transferencia de conocimientos y el impacto final; por eso tiene presencia en las categorías de Proceso enseñanza/aprendizaje (A), Evaluación y valoración (B) y Estructura del curso (D).
- El modelo de criterios pedagógicos se centra en la pedagogía del proceso de enseñanza; por eso tiene presencia en las categorías de Proceso enseñanza/aprendizaje (A) y Evaluación y valoración (B).

- El modelo de criterios tecnológicos se centra en las herramientas para facilitar la formación; por eso tiene presencia parcial en todas las categorías salvo en Estructura del curso (D).
- El modelo de evaluación de plataformas e-learning se centra en las funcionalidades de los sistemas; por eso tiene presencia parcial en todas las categorías salvo en Estructura del curso (D).

Indicadores	Modelo Propio	Benchmarking	Van Slyke	Marshall & Shriver	Kirkpatrick	Criterios Pedag.	Criterios Tecnol.	Plataf.
A1	X	X		X	X	X		
A2	X			X	X	X		
A3	X	X		X	X	X	X	X
A4	X	X		X	X	X		
A5	X	X		X	X	X		
B1	X	X			X	X		
B2	X				X	X		
B3	X				X	X		
B4	X	X			X	X		
B5	X				X	X	X	X
C1	X	X		X				
C2	X	X		X				
C3	X	X		X			X	X
C4	X			X			X	
C5	X	X		X			X	X
D1	X		X		X			
D2	X		X		X			
D3	X		X					
D4	X	X	X					
D5	X	X	X					
E1	X	X	X	X				
E2	X	X	X	X				
E3	X		X	X			X	X
E4	X		X	X			X	X
E5	X	X	X	X			X	X
F1	X	X	X				X	
F2	X	X	X					
F3	X	X	X				X	X
F4	X	X	X				X	X
F5	X	X	X				X	X
G1	X	X	X				X	X
G2	X	X	X				X	X
G3	X	X	X				X	X
G4	X	X	X				X	X
G5	X		X				X	X

Tabla 18. Comparación de indicadores entre los diferentes modelos. (Elaboración propia)

## 4.1.2 Metodología de obtención de datos y evidencias

Una vez definido el modelo con todas sus categorías e indicadores a medir, se definirá la metodología a seguir para conseguir las evidencias asociadas a cada uno de los indicadores para la correcta aplicación del modelo.

Con todos los datos, objetivos y subjetivos, se compondrá una base de datos que permita analizar las diferentes categorías del modelo planteado, para posteriormente representar gráficamente mediante diagramas de Kiviatt la situación de calidad en la que se encuentra el caso de estudio.

Una vez tengamos estos datos, podremos analizar los resultados obtenidos identificando claramente aquellas categorías susceptibles de mejora y, además, contrastarlo con siguientes estudios de cara a mejorar los indicadores y mejorar el modelo.

Conseguiremos además estudiar si la utilización de un sistema e-learning en la formación tradicional beneficia a la tasa de aprobados y si existe alguna relación entre las notas finales de los alumnos y el uso que han dado al sistema durante el curso, justificando así lo que algunos docentes perciben como una mejora en la calidad del proceso educativo. A continuación se detallan las diferentes evidencias que se deben manejar para la correcta aplicación del modelo.

### 4.1.2.1 Acta de la asignatura

Los datos relacionados con alumnos matriculados, aprobados, si pertenecen al grupo de los que han elegido modalidad continua b-learning o al grupo de los que no han elegido esta modalidad, los obtendremos de las actas de la asignatura, en la que figuran las notas finales y parciales, según si han optado por un tipo de evaluación u otra y la información acerca de si es su primera o posteriores matrículas. Con estos datos podremos extraer medidas que resultarán muy interesantes. Debemos conocer cuántos alumnos han superado la asignatura del total que están matriculados y del total que se han presentado, con estos indicadores podremos observar el grado de interés despertado por la asignatura o el grado de complejidad percibida por los alumnos. También es importante extraer datos de los alumnos que se enfrentan a la asignatura por primera vez de los que lo hacen por segunda vez o posteriores. Esto nos permitirá observar el grado de dificultad que encuentran los alumnos.

### 4.1.2.2 Acceso al aula virtual

Para poder obtener otros datos sobre el comportamiento de los alumnos como, el número de interacciones con el sistema, la frecuencia de uso, las participaciones en los foros, etc., hay que tener en cuenta que son datos que el propio sistema registra, como el caso del Moodle de la asignatura, en el que queda todo almacenado para poder ser consultado por los administradores. Estos datos pueden ser exportados a formatos más manejables de cara a ser tratados estadísticamente junto con el resto. Como se puede ver en la figura 24, Moodle nos permite obtener un minucioso detalle de los registros de cada

alumno con la posibilidad de generar un fichero que podamos incorporar a nuestros análisis. Por tanto, para poder analizar cualquier asignatura, será necesario disponer de acceso al aula virtual con unas claves que dispongan de un nivel de seguridad alto que permita hacer las búsquedas y comprobaciones correspondientes.

Universidad Politécnica de Madrid  
Estudios Oficiales

Usted se ha identificado como JOSE LUIS MARTIN NUÑEZ (Salir)

Página Principal ▶ Mis cursos ▶ E.T.S. DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS ▶ Graduado en Ingeniería de los computadores ▶ 1º ▶ EdDatos ▶ Informes ▶ Registros

Estructuras de Datos ▼ Todos los grupos ▼ Todos los participantes ▼ Todos los días ▼  
Todas las actividades ▼ Todas las acciones ▼ Nivel de formación ▼ Log estándar ▼ Conseguir estos registros

Hora	Nombre completo del usuario	Usuario afectado	Contexto del evento	Componente	Nombre evento	Descripción	Origen	Dirección IP
2 de ene, 21:37	MARTIN NUÑEZ JOSE LUIS	-	Curso: Estructuras de Datos	Registros	Informe de registros visto	The user with id '78515' viewed the log report for the course with id '1724'.	web	2.136.225.92
2 de ene, 21:37	MARTIN NUÑEZ JOSE LUIS	-	Curso: Estructuras de Datos	Registros	Informe de registros visto	The user with id '78515' viewed the log report for the course with id '1724'.	web	2.136.225.92
2 de ene, 21:36	MARTIN NUÑEZ JOSE LUIS	-	Curso: Estructuras de Datos	Sistema	Curso visto	The user with id '78515' viewed the course with id '1724'.	web	2.136.225.92
18 de dic, 17:53	GALLARDO PEREZ CAROLINA	-	Página: Convocatoria ordinaria	Página	Módulo de curso visto	The user with id '10994' viewed the 'page' activity with course module id '487902'.	web	79.147.17.83
18 de dic, 17:52	GALLARDO PEREZ CAROLINA	-	Curso: Estructuras de Datos	Sistema	Curso visto	The user with id '10994' viewed the course with id '1724'.	web	79.147.17.83
18 de dic, 17:52	GALLARDO PEREZ CAROLINA	-	Curso: Estructuras de Datos	Sistema	Curso visto	The user with id '10994' viewed the course with id '1724'.	web	79.147.17.83
18 de dic, 17:42	MARTINEZ GARCIA PILAR	-	Curso: Estructuras de Datos	Sistema	Curso visto	The user with id '1933' viewed the course with id '1724'.	web	83.40.126.49

Figura 24. Herramienta de extracción de datos de Moodle. (Elaboración propia)

### 4.1.2.3 Encuesta final

Para la recopilación de datos subjetivos, acerca de la satisfacción y otros valores percibidos por alumnos y profesores, se procederá con la realización de encuestas; algunas de ellas serán realizadas a través del sistema, permitiendo analizar la utilidad de las herramientas e-learning que se disponen, para comprobar si es útil la utilización del sistema. En la figura 25 se pueden ver algunos resultados que ofrece gráficamente Moodle de una encuesta realizada a los alumnos, permitiendo al igual que sucedía con los registros la posibilidad de exportar los resultados a formatos que permitan un tratamiento estadístico.

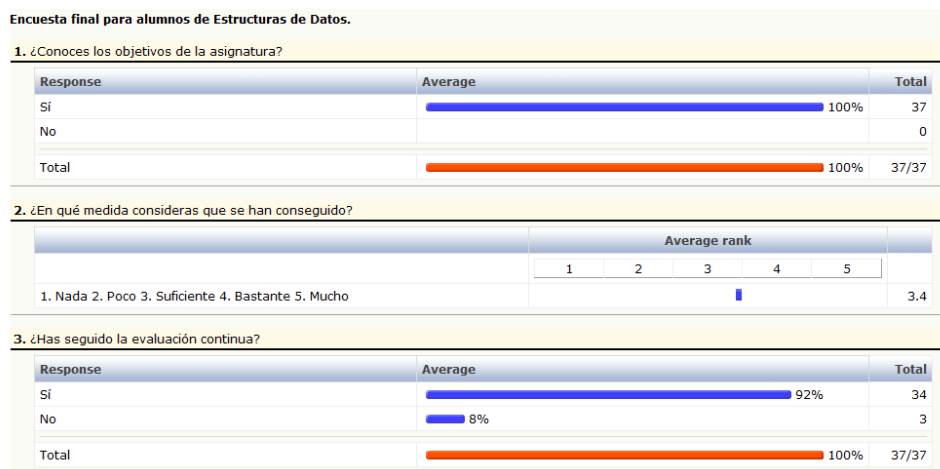


Figura 25. Encuesta final de la asignatura. (Elaboración propia)



#### **4.1.2.4 Guía didáctica**

La guía didáctica es un documento que orienta el estudio, acercando a los procesos cognitivos del alumno el material didáctico, con el fin de que pueda trabajarlo de manera autónoma. Debe ser instrumento idóneo para guiar y facilitar el aprendizaje, ayudar a comprender y, en su caso, aplicar, los diferentes conocimientos, así como para integrar todos los medios y recursos que se presentan al estudiante como apoyos para su aprendizaje (García Aretio, 2009).

Este documento, cada vez más presente en las diferentes asignaturas, incluso obligatorio en la mayoría de los centros de enseñanza, es el documento que recopila la información más relevante sobre el curso, donde suelen estar presentes la presentación, objetivos, prerequisites, lista de materiales, contenidos del curso, orientaciones bibliográficas, calendario y cronograma, orientaciones para el estudio, actividades, metodología, tutorías, datos de contacto y evaluación. Por tanto, disponer de este documento será una evidencia clara para la evaluación de muchos de los indicadores.

#### **4.1.2.5 Relación indicadores y evidencias a utilizar**

En la tabla 19 se ha recogido el listado de indicadores del modelo y se relaciona con cada uno de ellos las evidencias que se utilizarían para su validación. En algunos casos, se podrán utilizar varias evidencias para un mismo indicador debido a que la información es redundante, pero en algunos casos dependiendo de los hábitos de los profesores, tal vez sea necesario utilizar varias para completar la información que pudiera estar incompleta en alguna de las evidencias.

El acta de la asignatura al tratarse de un documento final, sólo contendrá los resultados finales del curso, por lo que será útil para valorar los indicadores de la categoría Evaluación y valoración (B) correspondientes con los resultados y la eficacia del curso.

El acceso al aula virtual será la evidencia más relevante y con la que se puedan valorar la mayoría de los indicadores puesto que todo queda almacenado y puede ser consultado. Es importante, como se comentó anteriormente, que el evaluador disponga de los privilegios necesarios para poder hacer las consultas. Esta evidencia requerirá por parte del evaluador cierto manejo del sistema, ya que en algunos casos tendrá que buscar entre los contenidos disponibles en el aula virtual los datos necesarios para poder responder al indicador.

La encuesta final nos ofrecerá información para valorar los indicadores que sean más subjetivos y requieran de la recolección de opiniones de los alumnos para poder estimar los resultados en los indicadores. Normalmente estas encuestas son realizadas al final del curso y se realizan virtualmente, por lo que los resultados también serían accesibles a través del acceso al aula virtual.

La guía didáctica dispondrá principalmente de la información organizativa que en muchas ocasiones también encontraremos en el aula virtual, pero dependiendo del profesorado que la cumplimenta podrá aportar más o menos información.

Categorías e Indicadores	Acta de la asignatura	Acceso aula virtual	Encuesta final	Guía didáctica
<b>Proceso enseñanza/aprendizaje (A)</b>				
A1. Participación en foros: alumnos y profesores.		X		
A2. Participación en el aula: alumnos y profesores.		X		
A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.		X		
A4. Calidad de la documentación disponible.		X	X	
A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.		X	X	
<b>Evaluación y valoración (B)</b>				
B1. Número de alumnos matriculados.	X			
B2. Número de alumnos aprobados.	X			
B3. Número de alumnos presentados.	X			
B4. Grado de desarrollo de las competencias.	X	X	X	X
B5. Herramientas de evaluación.		X		
<b>Apoyo al profesorado (C)</b>				
C1. Disponibilidad de los administradores.		X		X
C2. Manuales disponibles para el profesorado.		X		X
C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.		X	X	
C4. Disponibilidad de medios técnicos.		X	X	
C5. Herramientas para la organización.		X		
<b>Estructura del curso (D)</b>				
D1. Satisfacción del alumnado con el curso.		X	X	
D2. Satisfacción del profesorado con el curso.		X	X	
D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.		X	X	
D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.		X	X	
D5. Documentación completa durante el curso.		X	X	X
<b>Desarrollo del curso (E)</b>				
E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.		X		X
E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.		X		X
E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.		X	X	
E4. Gestión de alumnos.		X		
E5. Administración del curso.		X		X
<b>Apoyo al alumno (F)</b>				

F1. Disponibilidad de los administradores.		X		X
F2. Manuales disponibles para el alumno.		X		X
F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.		X	X	
F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.		X		
F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.		X		
<b>Apoyo institucional (G)</b>				
G1. Seguridad y privacidad.		X		X
G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.		X		X
G3. Fiabilidad del sistema.		X		X
G4. Solidez de la información.		X		X
G5. Servicios de valor añadido al alumno.		X		X

Tabla 19. Relación de indicadores y evidencias. (Elaboración propia)

### 4.1.3 Análisis de datos y presentación de resultados

Una vez dispongamos de toda esta recopilación de datos, se pretende llegar a conseguir un fichero que contenga toda la información para poder ser tratado estadísticamente. Se realizará un análisis profundo de cada una de las variables y su interrelación con el resto, para buscar posibles correlaciones y tratar de dar respuesta a algunas de las incógnitas que se perciben en el comportamiento de los alumnos, pero que no están respaldadas con un estudio en profundidad.

Cuando se disponga de todos estos datos, en algunas ocasiones las variables deberán ser recodificadas para poder trabajar con ellas, e incluso identificar aquellos valores perdidos que puedan alterar los estudios. Una vez finalizado todo el proceso de tratamiento de datos, estaremos en disposición de comenzar a evaluar el modelo planteado aplicando los diferentes análisis y, en función de los resultados obtenidos, se podría valorar la opción de prescindir de alguno de los indicadores debido a su alta correlación con otros que ya contemplan su medida.

Las herramientas seleccionadas para los estudios estadísticos son Statgraphics, SPSS y R. Estos tres programas permitirán la realización de los diferentes estudios en su completitud, pudiendo trabajar con uno de ellos independientemente. Además de estos tres programas, en muchas ocasiones, debido a su sencillez y fácil, se utilizarán gráficos elaborados con Excel.

Statgraphics destaca especialmente por sus capacidades para la representación gráfica de todo tipo de estadísticas y el desarrollo de experimentos, previsiones y simulaciones en función del comportamiento de los valores. En definitiva, Statgraphics es una completa herramienta para el estudio, análisis y aprendizaje de cualquier rama de la Estadística (Statgraphics, 2016).

SPSS ofrece las mismas funcionalidades que Statgraphics con un entorno que se acerca a Excel, por lo que puede resultar más familiar. Actualmente es uno de software estadísticos más extendidos (SPSS, 2016).

R es software libre y, sin embargo, ofrece un entorno de trabajo diferente y más complejo, pero a su vez con mayor potencial debido a la posibilidad de programar código (R, 2016).

Con toda la información disponible, el evaluador podrá realizar su evaluación utilizando la herramienta destinada a la recolección de datos que se presenta en el Anexo 1 y se muestra en la figura 26. Esta herramienta permite la asignación de valores a cada uno de los indicadores que será convertidos gráficamente en el resultado final. Además, en cada una de las categorías se añade una caja en la que se pueden incluir todas las consideraciones más relevantes para ofrecer mayor información al evaluado.



## Modelo de calidad basado en Benchmarking

A continuación se presentan una serie de indicadores que han sido desarrollados como parte de un modelo de calidad para el análisis de calidad de una asignatura universitaria. Se le han facilitado las evidencias necesarias para el análisis de las siguientes asignaturas, en caso de que no consiga identificar el nivel correspondiente indique las causas en el cuadro de texto, así como cualquier otra dificultad que haya podido encontrar

### Seleccione Asignatura

- Estructura de Datos (ETSISI) (UPM)
- Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación (ICE) (UPM)
- Métodos de Ingeniería del Software para la Web (UAH)
- Usabilidad y Accesibilidad Web (UAH)

### Perfil

- Experto
- Profesor
- Alumno

### Proceso enseñanza/aprendizaje (A)

Se trata de medir la calidad en aspectos relacionados con las actividades pedagógicas como interactividad entre alumnos y profesores, colaboración entre alumnos, herramientas que facilitan el proceso de enseñanza, etc. En esta categoría se englobarían aspectos como la participación en foros de estudio o trabajo de estudiantes y profesores, feedback de los profesores durante el proceso, materiales orientados al trabajo en grupo, herramientas que permiten la comunicación, ya sea por voz, e-mail, etc.

#### A1. Participación en foros: alumnos y profesores.

- No hay foros.
- Existe al menos un foro en el que solo participa el docente.
- Existe un foro en el que participan docentes y alumnos.
- Existen varios foros con participaciones en las que los alumnos formulan sus dudas y los profesores las responden adecuadamente.
- Hay foros clasificados por temática con buena participación.

Figura 26. Herramienta de recolección de datos del modelo basado en Benchmarking. (Elaboración propia)

#### 4.1.4 Validación de indicadores

La redacción de los indicadores en muchas ocasiones puede llegar a ser un punto muy delicado porque una mala interpretación limitaría en gran medida la validez de los resultados. Para ello se ha preparado una herramienta, que se puede ver completa en el Anexo 1, que será utilizada para validar los indicadores. Esta herramienta se trata de una encuesta que presenta los objetivos de cada categoría y enumera los indicadores y sus niveles, permitiendo a los encuestados indicar si están de acuerdo en escala Likert 1 a 5 y si plantean alguna modificación. Se puede apreciar una captura en la figura 27.

**Encuesta de validación modelo de calidad basado en Benchmarking**

A continuación se presentan una serie de indicadores que han sido desarrollados como parte de un modelo de calidad para el análisis de calidad de una asignatura universitaria. Le agradecemos que responda de cada indicador si le parece adecuado o no y en cada una de las categorías indique si considera que falte algún indicador.

**Perfil**

Experto

Profesor

Alumno

**Proceso enseñanza/aprendizaje (A)**

Se trata de medir la calidad en aspectos relacionados con las actividades pedagógicas como interactividad entre alumnos y profesores, colaboración entre alumnos, herramientas que facilitan el proceso de enseñanza, etc. En esta categoría se englobarían aspectos como la participación en foros de estudio o trabajo de estudiantes y profesores, feedback de los profesores durante el proceso, materiales orientados al trabajo en grupo, herramientas que permiten la comunicación, ya sea por voz, e-mail, etc.

**A1. Participación en foros: alumnos y profesores.**

Nivel 1. No hay foros.

Nivel 2. Existe al menos un foro en el que solo participa el docente.

Nivel 3. Existe un foro en el que participan docentes y alumnos.

Nivel 4. Existen varios foros con participaciones en las que los alumnos formulan sus dudas y los profesores las responden adecuadamente.

Nivel 5. Hay foros clasificados por temática con buena participación.

**A1. Participación en foros: alumnos y profesores.**

Muy desadecuado

Desadecuado

NS/NC

Adecuado

Muy adecuado

Figura 27. Encuesta de validación del modelo basado en Benchmarking. (Elaboración propia)

Esta encuesta ha sido enviada a tres diferentes perfiles, aunque la encuesta es anónima, se ha querido diferenciar esta distribución por las siguientes razones:

- **Expertos:** Nos ofrecerán una visión completa del modelo. Son conocedores de otros modelos de calidad y han participado en su aplicación. Sus comentarios serán muy valiosos para completar el modelo.
- **Profesores:** Son el objetivo principal, por lo que debemos conocer su percepción sobre los diferentes indicadores, y sus comentarios nos ayudarán a precisar la redacción de los indicadores en caso de que sea errónea.
- **Alumnos:** Al igual que muchos otros modelos de calidad, es importante conocer la percepción del alumno, para que de igual manera ellos puedan aplicar el modelo en caso de que quieran conocer el nivel de calidad de las asignaturas que están cursando.

La encuesta ha sido dividida en diferentes apartados coincidiendo con las diferentes categorías. Los indicadores se responden indicando su percepción sobre la adecuación del ítem indicando (Muy desadecuado, Desadecuado, NS/NC, Adecuado y Muy Adecuado), y al final de cada apartado, se deja un espacio para que el encuestado de forma libre justifique sus respuestas e indique mejoras al respecto. A continuación se irán mostrando los resultados y analizando las respuestas. Se han recopilado un total de 5 encuestas de expertos, 12 encuestas de profesores y 3 alumnos. Para identificar mejor los resultados se han separado por colores en los diferentes gráficos.

#### 4.1.4.1 Categoría Proceso enseñanza/aprendizaje (A)

##### A1. Participación en foros: alumnos y profesores.

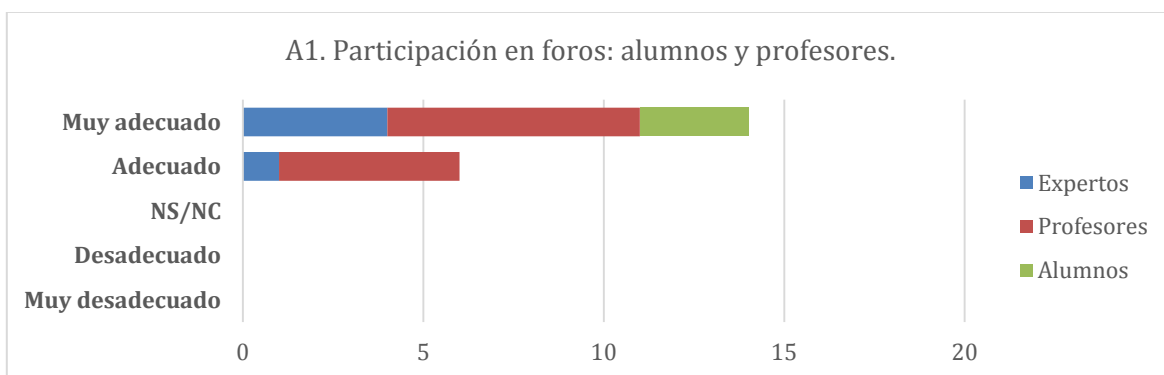


Figura 28. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A1. (Elaboración propia)

En este indicador los expertos han opinado mayoritariamente “Muy adecuado” y sólo uno de ellos “Adecuado”. En el caso de los profesores las opiniones también se han repartido entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y en el caso de los alumnos todos seleccionaron “Muy adecuado”. En cuanto a los comentarios, cabe destacar por parte de uno de los expertos que lo considera como “indiscutible” y que un profesor indica: “De acuerdo pero un número elevado de participaciones no significa que sean de calidad”. Podemos concluir

que el indicador ha sido comprensible por todos los perfiles y valorado positivamente, será el evaluador quien ajuste el nivel de calidad y de solución a lo que propone el profesor en su comentario.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

## A2. Participación en el aula: alumnos y profesores.

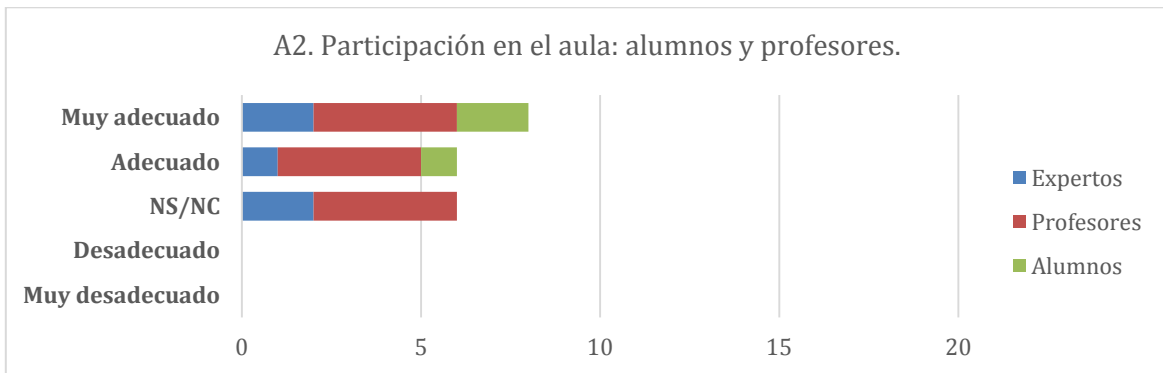


Figura 29. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A2. (Elaboración propia)

En este indicador se ha producido cierto reparto en las opiniones. Los expertos repartieron sus valoraciones entre “Muy adecuado”, “Adecuado” y “NS/NC”, al igual que los profesores y alumnos. En los comentarios se detectan las causas de esta división. Un experto indicó: “*Con las evidencias que se manejan, es difícil poder valorar los diferentes niveles*”, otro señala: “*Creo que el indicador debería centrarse en el control e incentivo de la asistencia*” y uno de los profesores indicó: “*A veces aunque el alumno asista no participa nada*”. Podemos concluir que el indicador es confuso, y los perfiles han identificado un mejor foco del indicador centrado en el control de la asistencia y el incentivo de la participación.

Conclusión: El indicador se debe cambiar. Se propone el cambio del indicador a:

## A2. Control de la participación en clase: alumnos y profesores.

- Nivel 1.** No hay asistencias.
- Nivel 2.** Los alumnos tienen que asistir a clase pero no se lleva un registro.
- Nivel 3.** Se lleva un registro de asistencia y se requiere un mínimo de asistencia.
- Nivel 4.** Existen trabajos que se realizan/exponen en clase.
- Nivel 5.** La guía didáctica establece que la asistencia es obligatoria y se valora la participación en clase.

### A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.

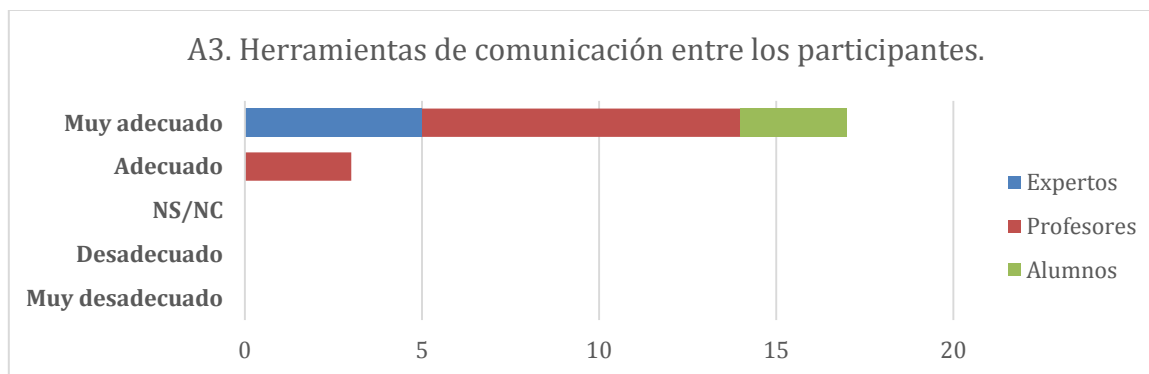


Figura 30. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A3. (Elaboración propia)

En este indicador la mayoría de los encuestados respondió “Muy adecuado” y algunos profesores “Adecuado”. En los comentarios un experto indicó: *“Todo lo que sea comunicación lo veo bien”* y uno de los profesores señaló: *“No suelo usar otros medios de comunicación a parte del foro”*. Podemos concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### A4. Calidad de la documentación disponible.

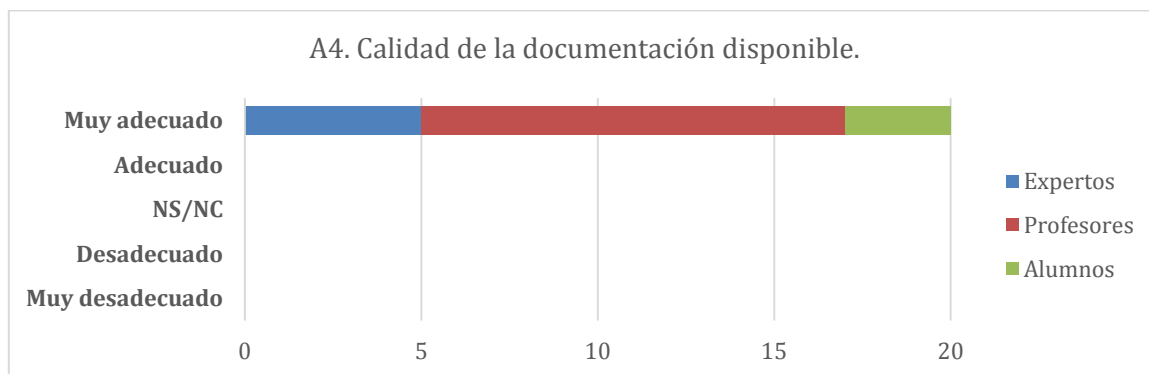


Figura 31. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A4. (Elaboración propia)

En este caso, se ha dado unanimidad en la respuesta entre los diferentes expertos, profesores y alumnos. En todos los casos han considerado “Muy adecuado” el indicador sobre la calidad de la documentación. Uno de los expertos añadió el siguiente comentario: *“por supuesto, una buena documentación es esencial tanto en formación presencial como a distancia”*. Podemos concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.



## A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.

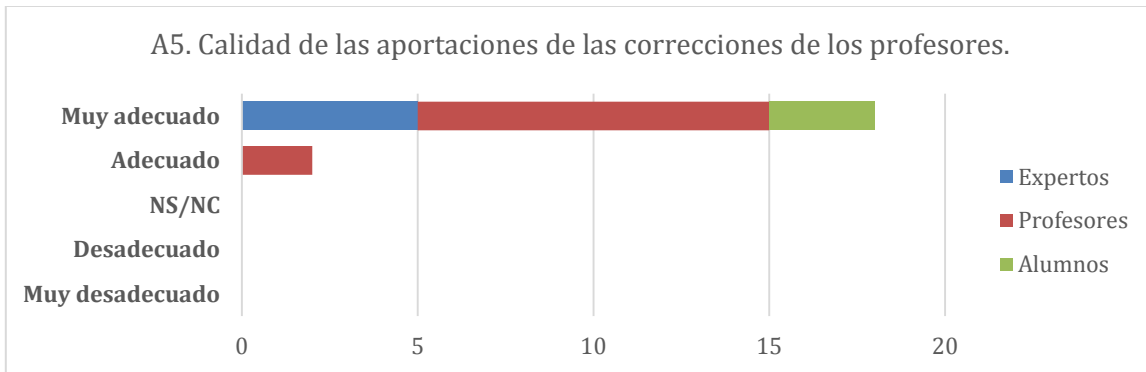


Figura 32. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador A5. (Elaboración propia)

En este indicador de nuevo hay una mayoría que respondió “Muy adecuado” y algunos profesores “Adecuado”. Cabe destacar un comentario de un alumno: “*Me gusta cuando un profesor me da mucho feedback para saber en qué me confundí*” y otro comentario de un profesor: “*Suelo corregir con rúbricas y matizar brevemente las correcciones*”. Podemos concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### 4.1.4.2 Categoría Evaluación y valoración (B)

#### B1. Número de alumnos matriculados.

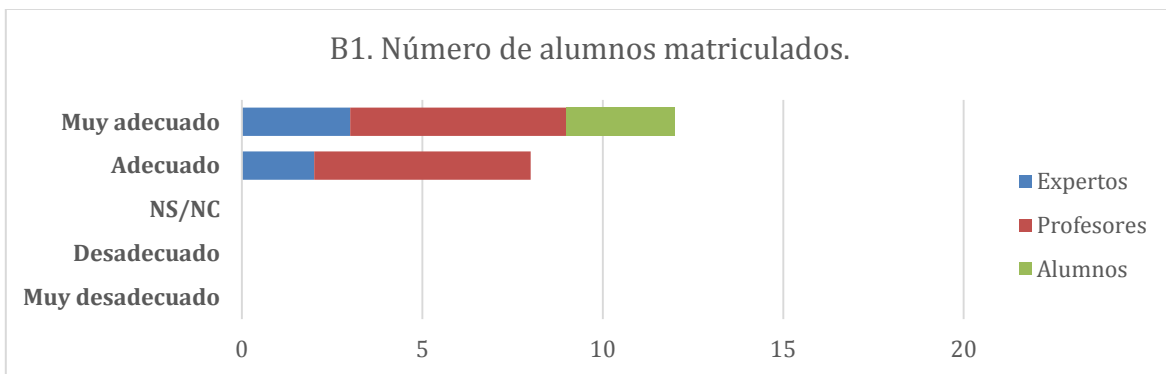


Figura 33. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B1. (Elaboración propia)

En este indicador hay un reparto entre las opiniones que eligen “Muy adecuado” y las que seleccionan “Adecuado”. Entre los comentarios cabe destacar el de un experto: “*El número de matriculados debe ser contrastado respecto al número de alumnos estimado en la memoria de ANECA para poder saber si es mejor o peor de lo esperado*”; y uno de los profesores, que indica: “*El número de alumnos matriculados no depende de nosotros, al menos en el caso de las asignaturas obligatorias*”. Podemos concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles, pero debe ser adaptado como una medida relativa.

Conclusión: El indicador se debe cambiar. Se propone el cambio del indicador a:

### B1. Número de alumnos matriculados.

- Nivel 1.** El número de alumnos matriculados es muy bajo en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.
- Nivel 2.** El número de alumnos matriculados es bajo en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.
- Nivel 3.** El número de alumnos matriculados es medio en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.
- Nivel 4.** El número de alumnos matriculados es alto en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.
- Nivel 5.** El número de alumnos matriculados es muy alto en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.

### B2. Número de alumnos aprobados.

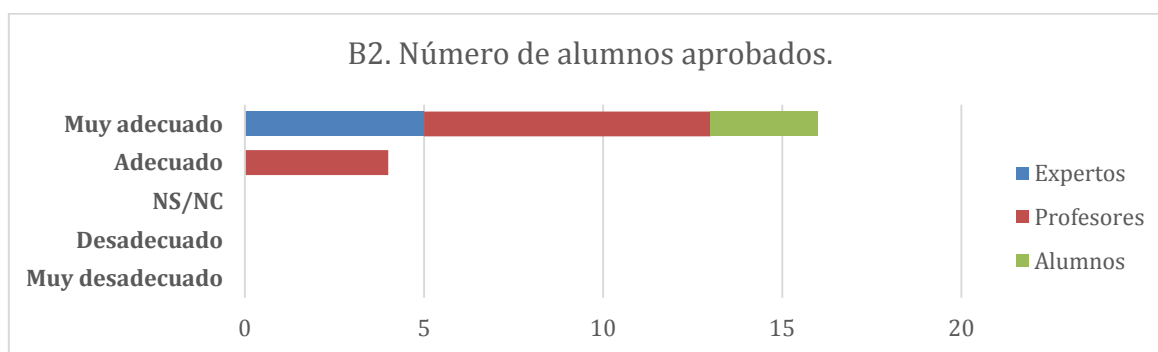


Figura 34. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B2. (Elaboración propia)

En este indicador la mayoría ha seleccionado “Muy adecuado” y algunos profesores han seleccionado “Adecuado”. Entre los comentarios un profesor indica: “A veces los alumnos se empeñan en no aprobar”. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### B3. Número de alumnos presentados.

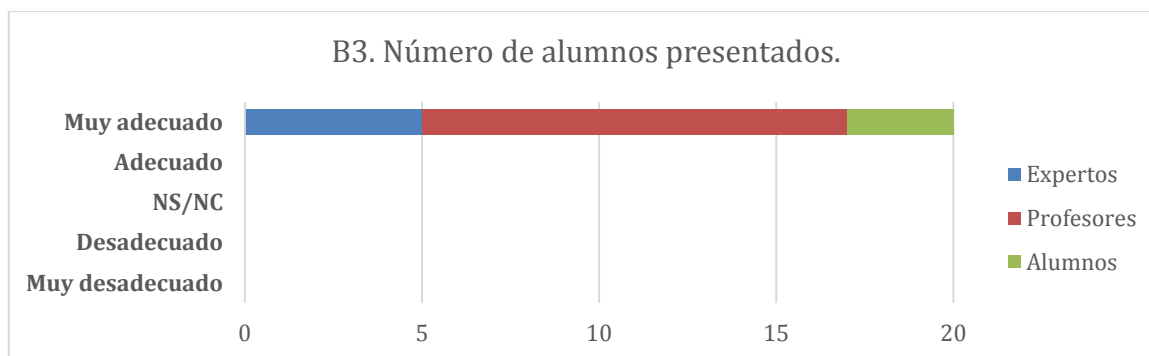


Figura 35. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B3. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. Un experto indica en sus comentarios: *“Este indicador da muestra de que los alumnos tienen la expectativa de aprobar y haberse preparado la materia”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

#### B4. Grado de desarrollo de las competencias.

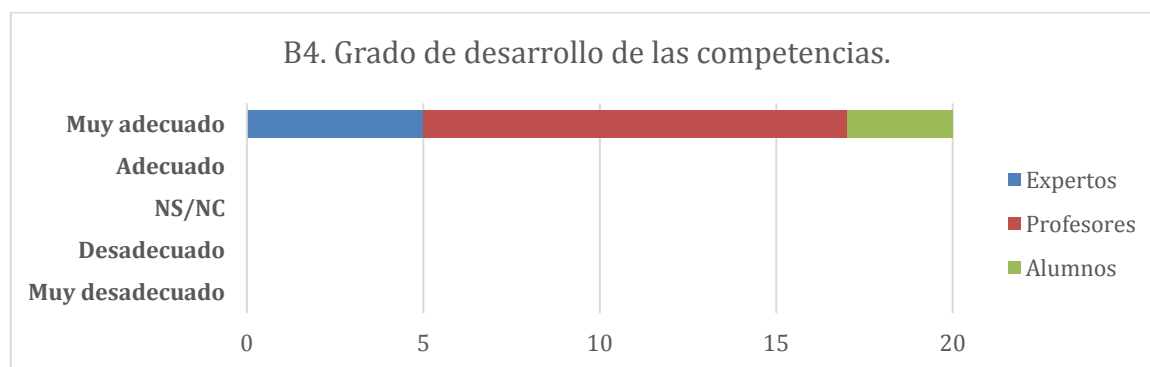


Figura 36. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B4. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. Un experto indicó: *“Este indicador debería ser considerado de los más importantes”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

#### B5. Herramientas de evaluación.

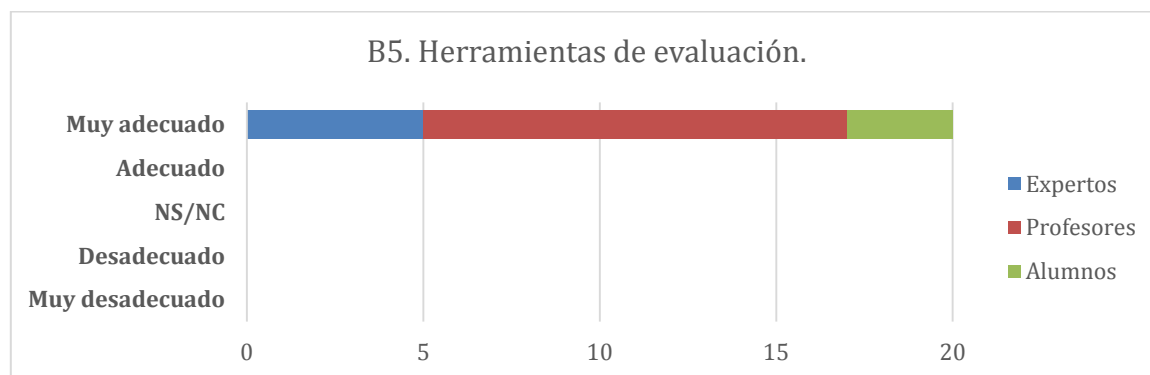


Figura 37. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador B5. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. Un profesor indicó: *“Con las herramientas del Moodle se pueden hacer evaluaciones muy diversas”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### 4.1.4.3 Categoría Apoyo al profesorado (C)

#### C1. Disponibilidad de los administradores.

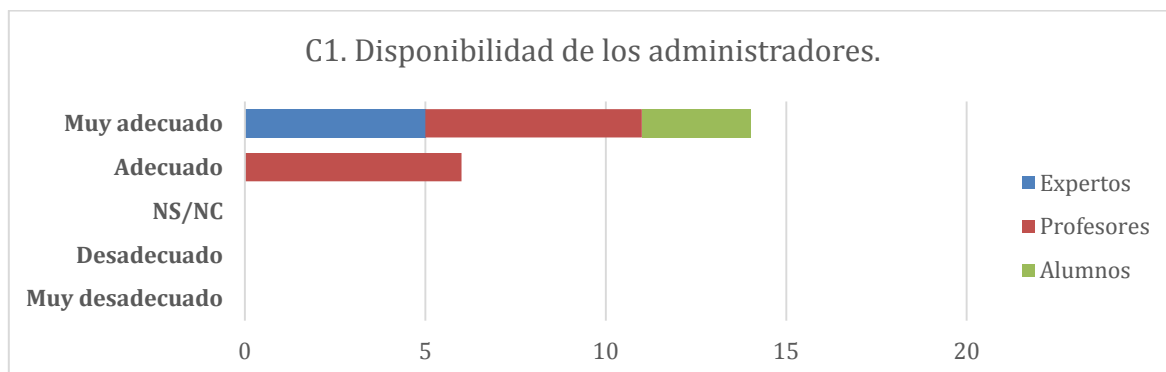


Figura 38. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C1. (Elaboración propia)

Este indicador ha mostrado unanimidad en los expertos y alumnos, que han seleccionado “Muy adecuado”; pero en el caso del profesorado se reparten entre el “Muy adecuado” y el “Adecuado”. Uno de los profesores señaló: *“En ocasiones surgen problemas técnicos que si no se resuelven rápidamente se te quedas colgado”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

#### C2. Manuales disponibles para el profesorado.

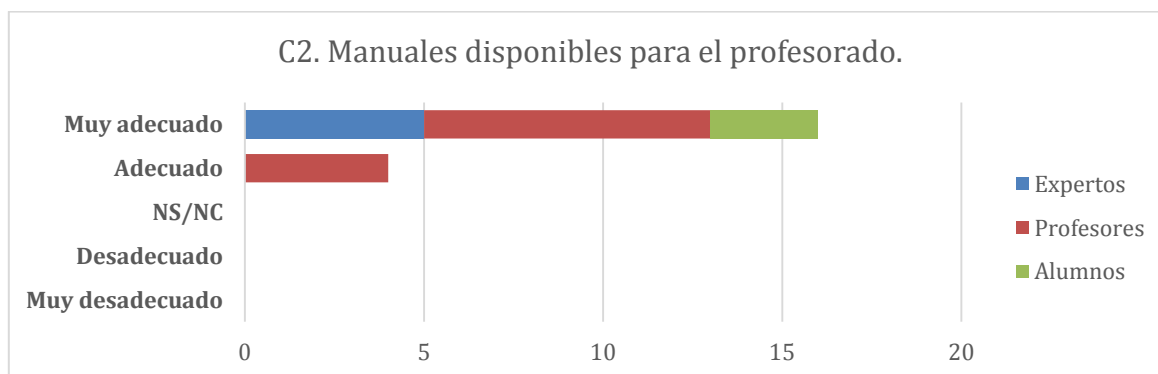


Figura 39. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C2. (Elaboración propia)

Este indicador ha mostrado similares resultados al anterior, con unanimidad en los expertos y alumnos que han seleccionado “Muy adecuado”; pero en el caso del profesorado se reparten entre el “Muy adecuado” y el “Adecuado”. Uno de los profesores señaló: *“Más que manuales, sería importante formar al profesorado”*. Esta apreciación va implícita en la categoría, al preparar los manuales se ofrece formación al profesorado. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.

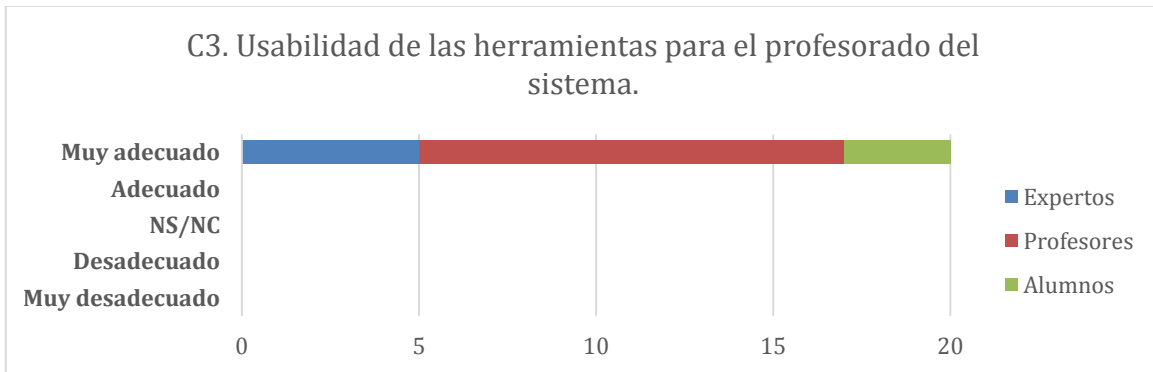


Figura 40. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C3. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. Uno de los expertos añadió: *“Se entiende que la usabilidad va de la mano de la accesibilidad”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases.

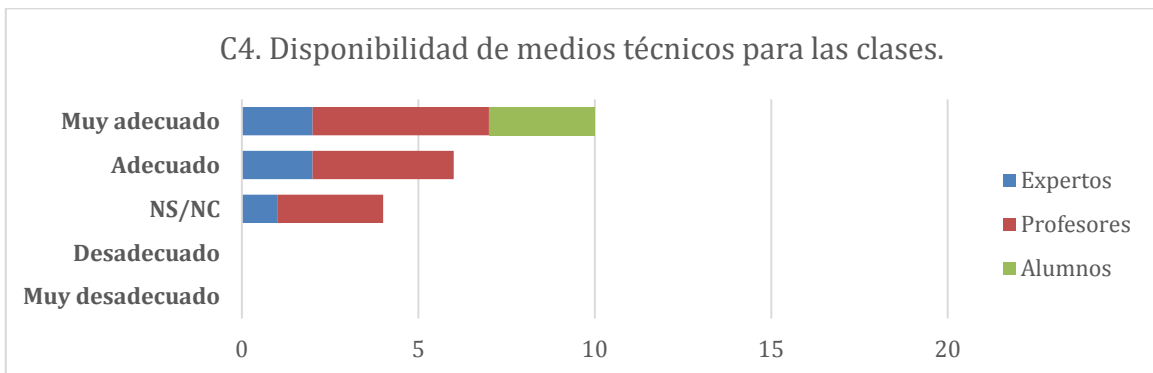


Figura 41. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C4. (Elaboración propia)

En este indicador se mostraron diversidad de opiniones, repartiendo las valoraciones de los expertos entre “Muy adecuado”, “Adecuado” y “NS/NC”, al igual que los profesores. En los comentarios un experto indicó: *“No se especifican los medios técnicos, los niveles son muy difusos”* y un profesor indicó *“Esto es demasiado genérico”*. Se puede concluir que el indicador debe ser modificado y adaptado para ser más preciso.

Conclusión: El indicador se debe cambiar. Se propone el cambio del indicador a:

#### C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases.

**Nivel 1.** No se ofrece ninguna información al respecto.

**Nivel 2.** La guía didáctica indica que serán necesarios algunos recursos sin detallarlos claramente.

- Nivel 3.** La guía didáctica incluye un listado de los recursos y medios necesarios para la realización del curso.
- Nivel 4.** La guía didáctica detalla el listado de recursos y las opciones disponibles para su utilización.
- Nivel 5.** La guía didáctica hace referencia al periodo de tiempo en el que se utilizarán los recursos y el procedimiento de uso.

### C5. Herramientas para la organización.

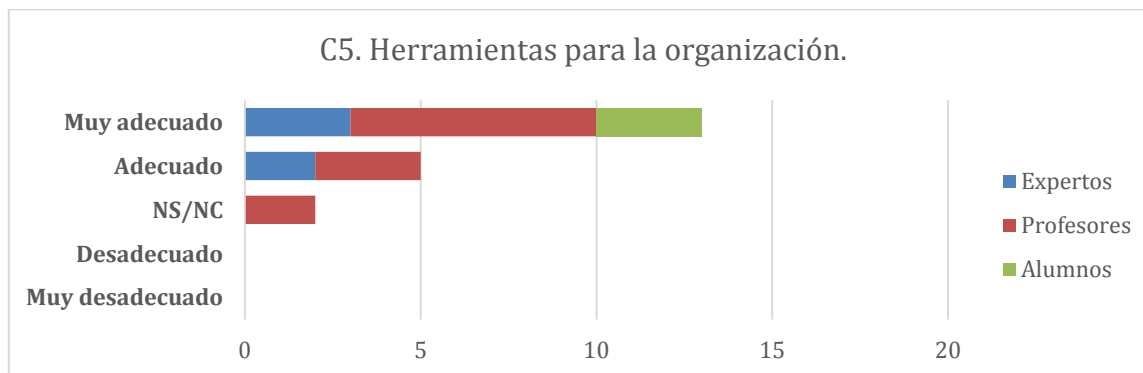


Figura 42. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador C5. (Elaboración propia)

En este indicador también hay cierta discrepancia aunque menor que en el caso anterior. Las valoraciones de los expertos varían entre “Muy adecuado” y “Adecuado”; al igual que el profesorado, que añade algún “NS/NC”. Entre los comentarios más destacables está el de un profesor que indica: *“Esta no la entiendo (¿Agendas, calendarios y similares? Si es así yo nunca las uso, pero no estorban)”*. Se puede concluir que el indicador debe ser modificado y adaptado para ser más preciso; ya debe centrarse en las herramientas que usa el profesorado para la organización de los estudiantes.

Conclusión: El indicador se debe cambiar. Se propone el cambio del indicador a:

### C5. Herramientas para la organización del profesorado.

- Nivel 1.** No existen herramientas para el profesor.
- Nivel 2.** Existen herramientas pero no permiten realizar búsquedas ni ningún tipo de filtrado o adaptación. Son principalmente listas.
- Nivel 3.** Las herramientas permiten filtrar y buscar a los estudiantes para conocer su información detallada.
- Nivel 4.** Las herramientas permiten agregar la información de los resultados de los alumnos en diferentes servicios.
- Nivel 5.** Las herramientas están interrelacionadas y desde una se puede acceder a otra. Por ejemplo se puede contactar con un alumno desde las calificaciones de una tarea.

#### 4.1.4.4 Categoría Estructura del curso (D)

##### D1. Satisfacción del alumnado con el curso.

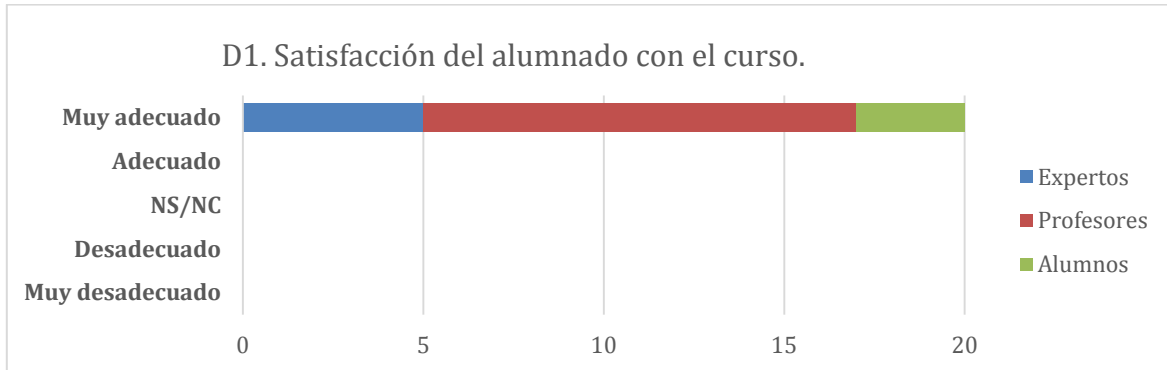


Figura 43. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D1. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. Uno de los expertos añadió: “*Por supuesto*”. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

##### D2. Satisfacción del profesorado con el curso.

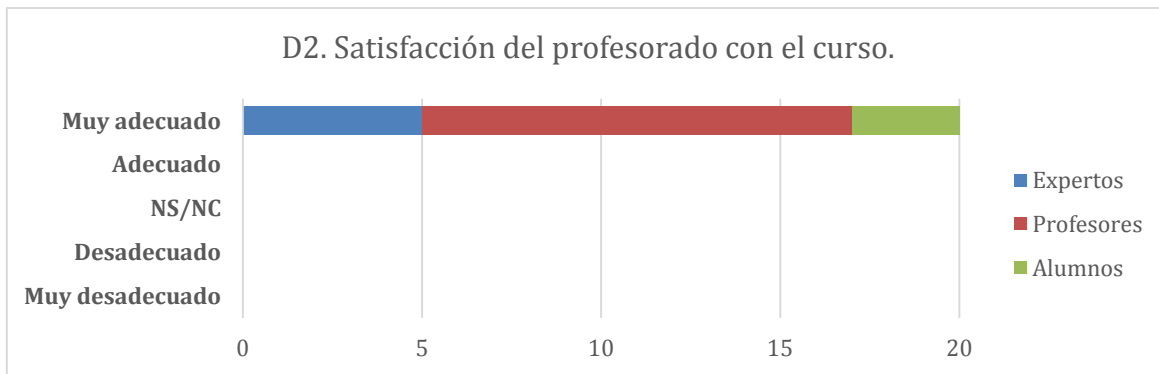


Figura 44. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D2. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. Uno de los expertos añadió: “*Ídem que la anterior, pero después de la del alumnado*”. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.

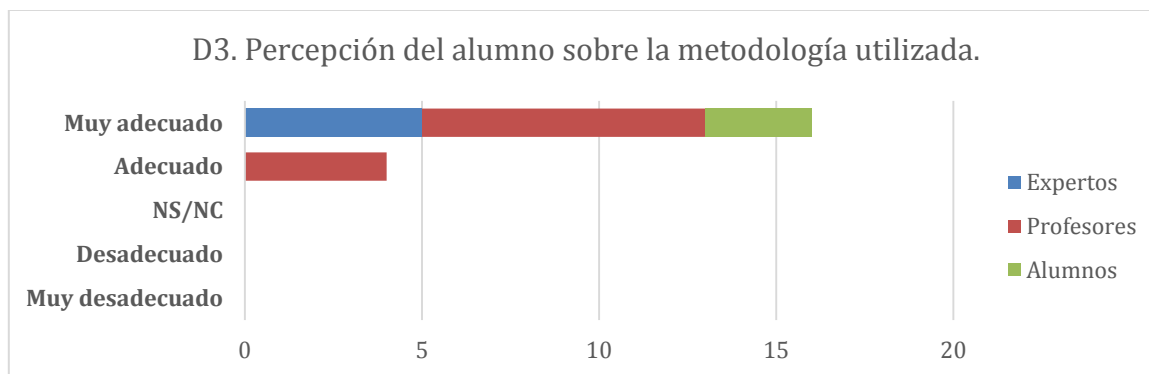


Figura 45. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D3. (Elaboración propia)

Este indicador ha mostrado similares resultados al anterior, con unanimidad en los expertos y alumnos, que han seleccionado “Muy adecuado”; pero en el caso del profesorado se reparten entre el “Muy adecuado” y el “Adecuado”. Un profesor indica “A veces el alumno no comprende la utilidad de la metodología hasta el final del curso”. En este caso, normalmente la recopilación de este ítem se hace al final del curso en las encuestas de satisfacción, por lo que se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.

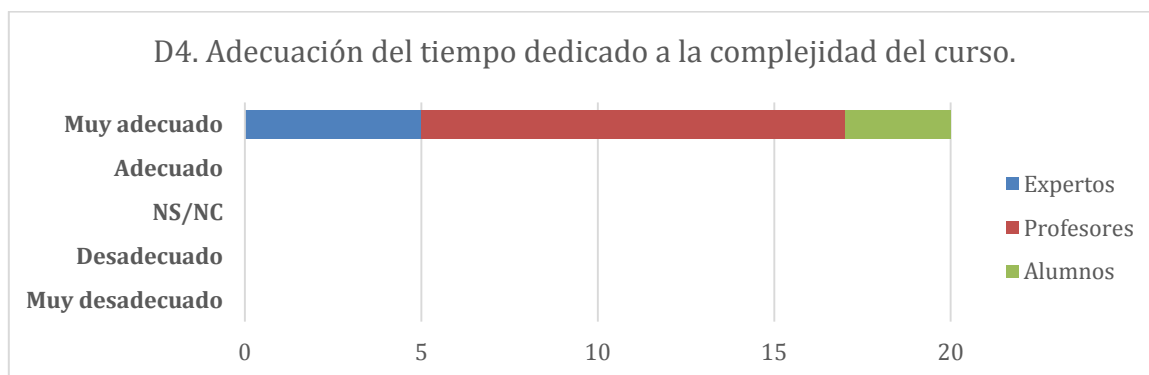


Figura 46. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D4. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. Uno de los expertos añadió: “Hay que llevar siempre una referencia del tiempo que le dedican nuestros alumnos, que a veces no es el que nosotros pensamos”. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.



## D5. Documentación completa durante el curso.

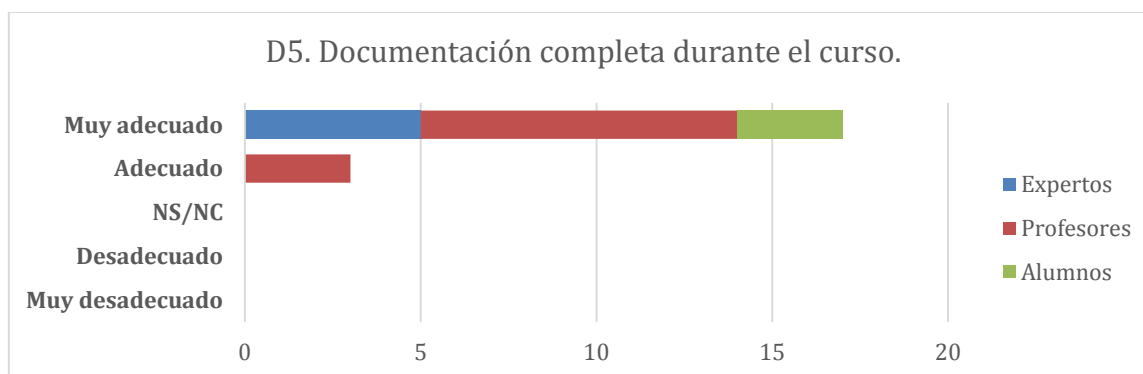


Figura 47. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador D5. (Elaboración propia)

Este indicador ha mostrado similares resultados al anterior, con unanimidad en los expertos y alumnos, que han seleccionado “Muy adecuado”; pero en el caso del profesorado se reparten entre el “Muy adecuado” y el “Adecuado”. Un profesor indicó: *“La documentación tiene que estar completa, pero me gusta ir dándola a mi ritmo.”* Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### 4.1.4.5 Categoría Desarrollo del curso (E)

#### E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.

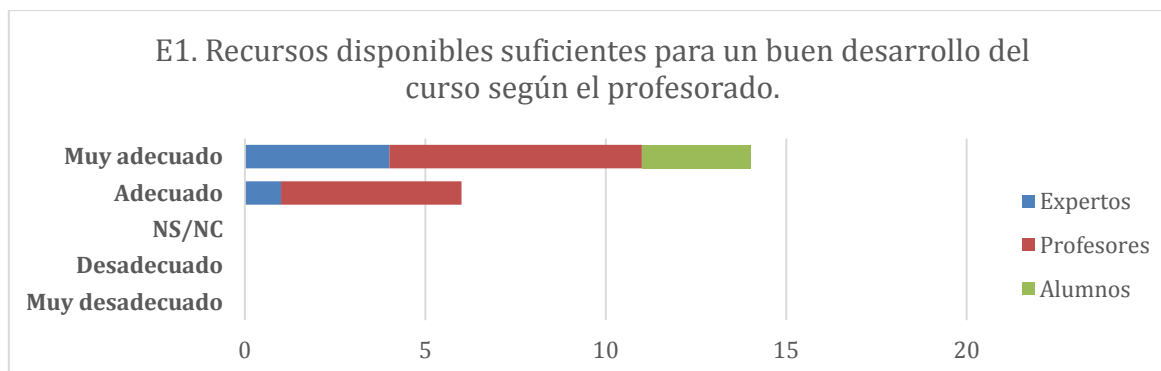


Figura 48. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E1. (Elaboración propia)

En este indicador los expertos y los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los alumnos han valorado “Muy adecuado”. Entre los comentarios, un profesor indica: *“Entiendo que los recursos no tienen por qué ser proporcionados por el profesor”*. Efectivamente los recursos pueden ser elaborados por el docente o aportados por la institución. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

## E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.

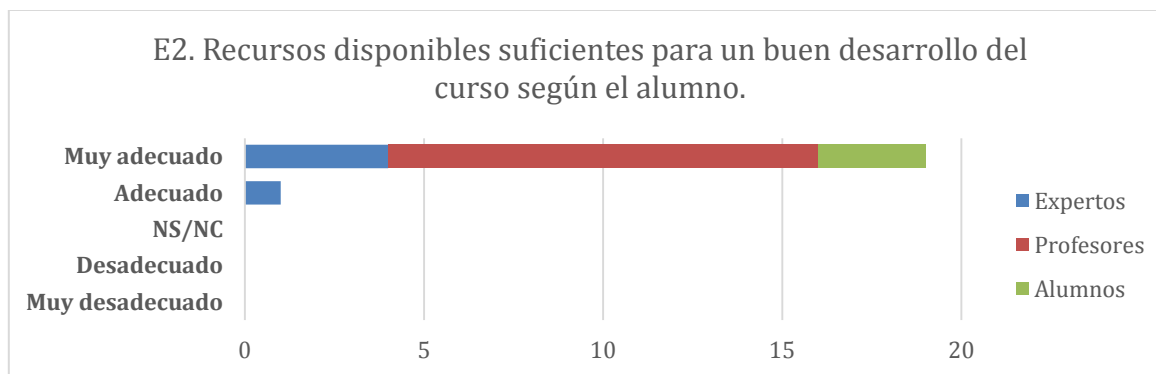


Figura 49. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E2. (Elaboración propia)

En este indicador los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los expertos y alumnos han valorado “Muy adecuado”. Uno de los profesores indica: *“Tal y como está planteado cuantos más mejor”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

## E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.

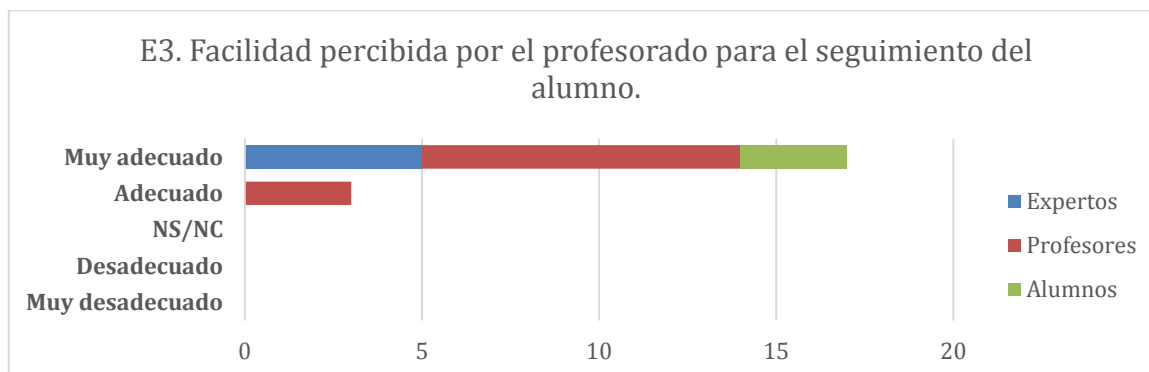


Figura 50. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E3. (Elaboración propia)

En este indicador los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los expertos y alumnos han valorado “Muy adecuado”. Un experto señaló: *“Es importante para el docente un intuitivo y fácil manejo de las herramientas”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

#### E4. Gestión de alumnos.

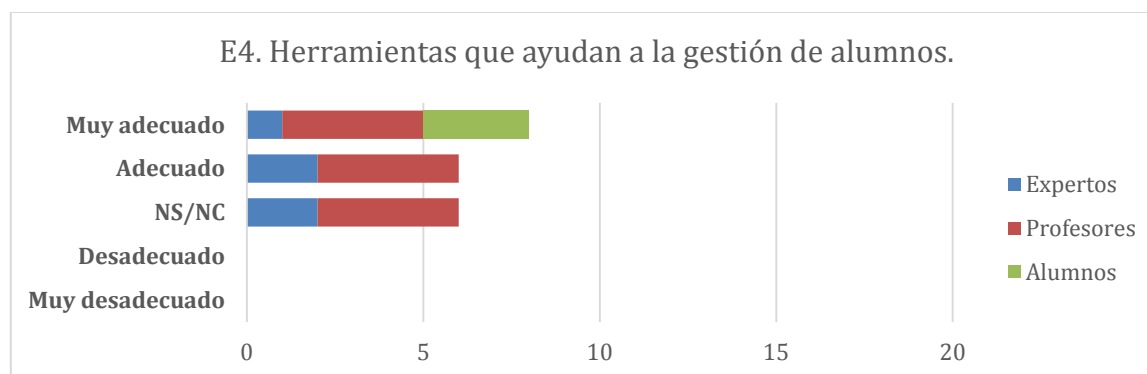


Figura 51. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E4. (Elaboración propia)

En este indicador hay reparto en las valoraciones en los expertos y profesores entre “Muy adecuado”, “Adecuado” y “NS/NC”. Entre los comentarios de la encuesta un experto indica: *“La gestión del alumnado es algo muy genérico y extenso”*, y un profesor indica: *“No sé muy bien a que se refiere este indicador”*. Estas valoraciones muestran que este indicador debe ser cambiado y precisado. Realmente se centra en las herramientas para la gestión de los alumnos disponibles.

Conclusión: El indicador se debe cambiar. Se propone el cambio del indicador a:

#### E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos.

- Nivel 1.** No existen herramientas para gestionar alumnos.
- Nivel 2.** Existen herramientas para realizar alguna de las siguientes acciones: crear grupos, crear agrupamientos, conceder permisos extra, matricular y desmatricular alumnos o realizar consultas.
- Nivel 3.** Existen herramientas para realizar dos de las siguientes acciones: crear grupos, crear agrupamientos, conceder permisos extra, matricular y desmatricular alumnos o realizar consultas.
- Nivel 4.** Existen herramientas para realizar tres de las siguientes acciones: crear grupos, crear agrupamientos, conceder permisos extra, matricular y desmatricular alumnos o realizar consultas.
- Nivel 5.** Existen herramientas para realizar todas las siguientes acciones: crear grupos, crear agrupamientos, conceder permisos extra, matricular y desmatricular alumnos o realizar consultas.

## E5. Administración del curso.

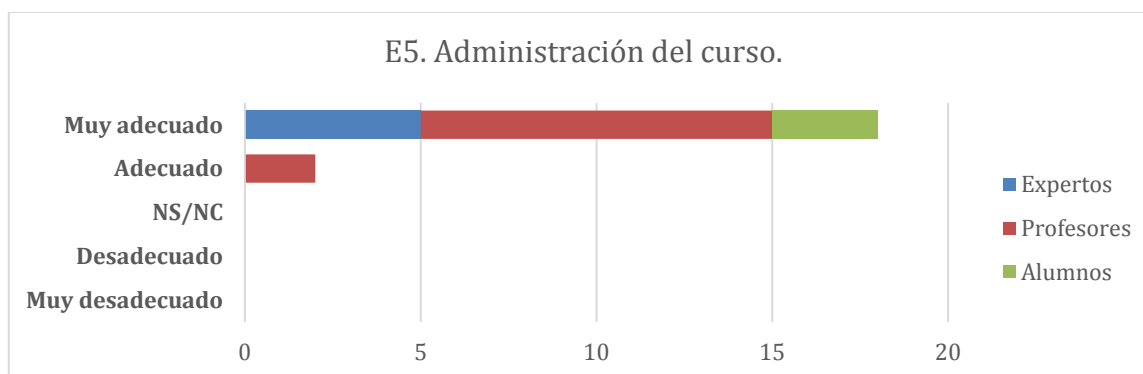


Figura 52. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador E5. (Elaboración propia)

En este indicador los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los expertos y alumnos han valorado “Muy adecuado”. No hay comentarios a señalar, se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### 4.1.4.6 Categoría Apoyo al alumno (F)

#### F1. Disponibilidad de los administradores.

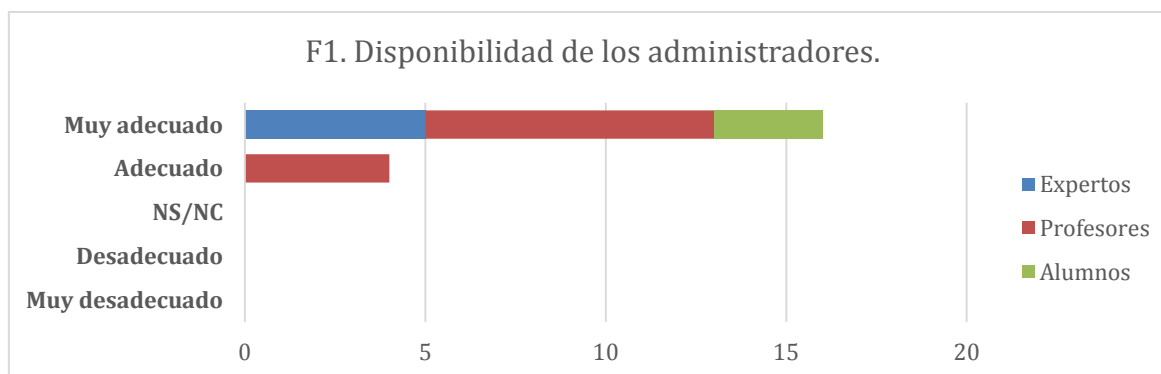


Figura 53. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F1. (Elaboración propia)

En este indicador los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los expertos y alumnos han valorado “Muy adecuado”. Uno de los profesores indicó: “Normalmente el alumno hace las consultas al profesor”. La indicación del profesor efectivamente suele ser cierta en muchos casos, pero los administradores también deben solucionar problemas a los alumnos. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

## F2. Manuales disponibles para el alumno.

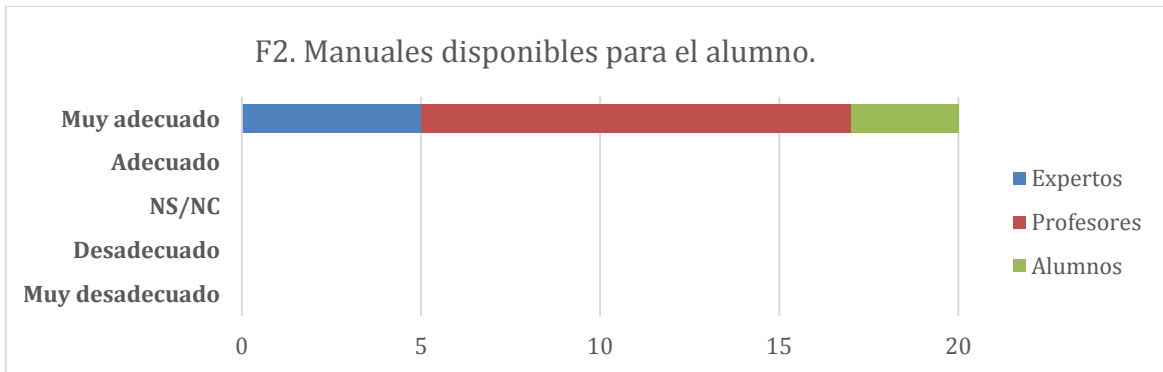


Figura 54. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F2. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. Uno de los expertos añadió: *“El alumno debe disponer de toda la información necesaria para el buen desarrollo del curso”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

## F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.

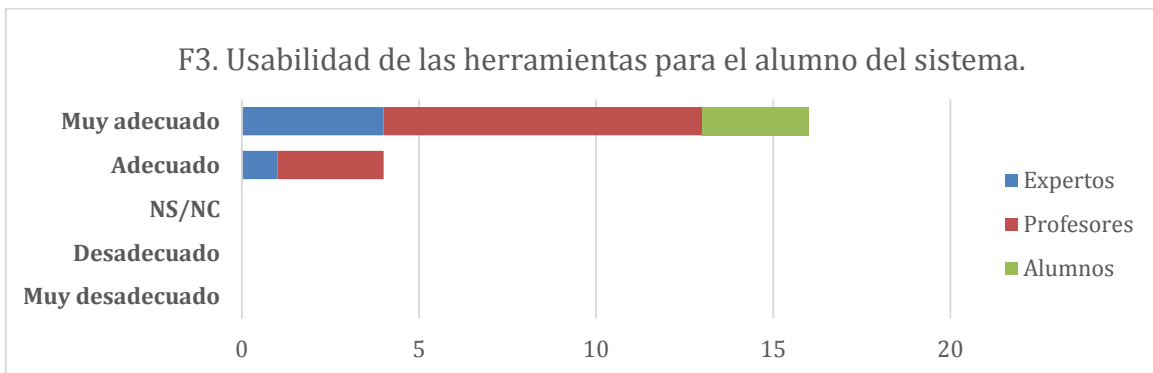


Figura 55. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F3. (Elaboración propia)

En este indicador los expertos y los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los alumnos han valorado “Muy adecuado”. Un experto matizó: *“Cuando hablamos de usabilidad va implícita la accesibilidad”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

#### F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.

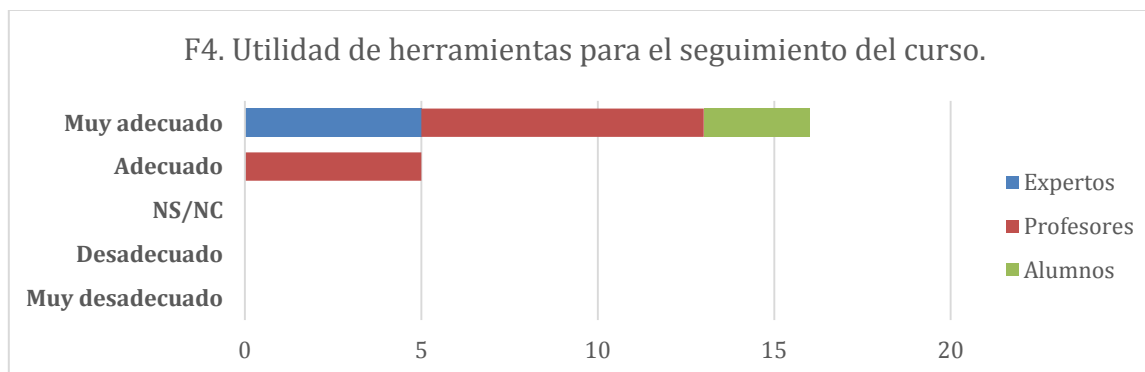


Figura 56. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F4. (Elaboración propia)

En este indicador los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los expertos y alumnos han valorado “Muy adecuado”. Un profesor en sus comentarios indicó: *“Utilizo las herramientas básicas para colgar las documentaciones y poner alguna evaluación, sé que los alumnos usan otras herramientas pero las desconozco”*. En este caso se mide la utilidad por parte del alumno independientemente del uso más o menos intenso por parte del profesor. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

#### F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.

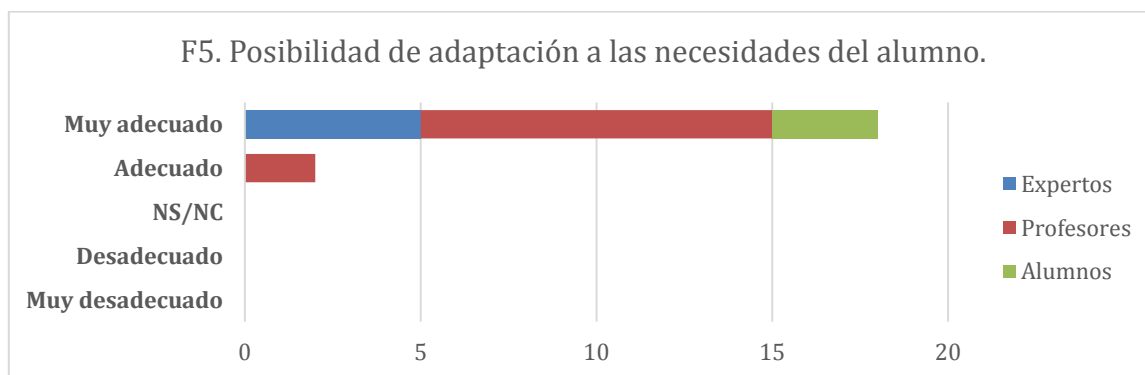


Figura 57. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador F5. (Elaboración propia)

En este indicador los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los expertos y alumnos han valorado “Muy adecuado”. Un experto matizó: *“Este apartado es importante y no debe confundirse con la usabilidad, porque este permite adaptarse a las necesidades del alumno”*. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

#### 4.1.4.7 Categoría Apoyo institucional (G)

##### G1. Seguridad y privacidad.

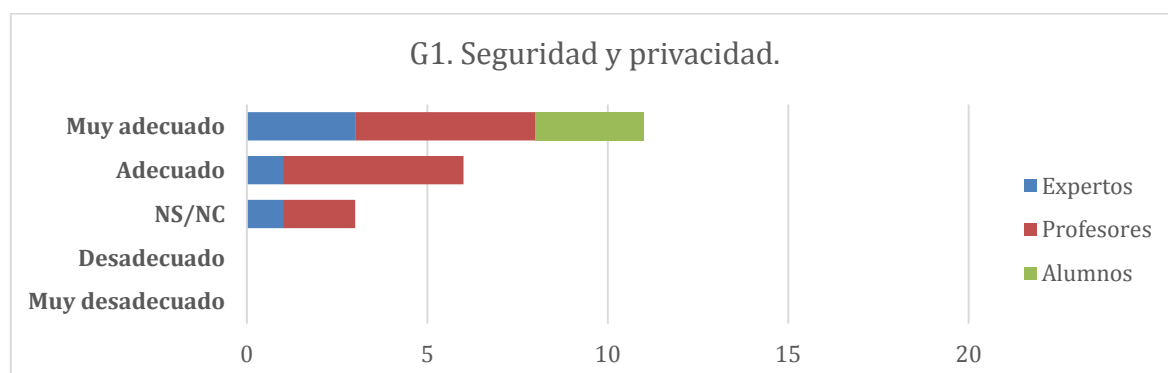


Figura 58. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G1. (Elaboración propia)

En este indicador hay reparto en las valoraciones en los expertos y profesores entre “Muy adecuado”, “Adecuado” y “NS/NC”. Entre los comentarios de la encuesta un experto indica: “Este indicador es demasiado genérico”. En este caso se considera interesante precisar que se habla de la seguridad y privacidad de los servicios del sistema.

Conclusión: El indicador se debe cambiar. Se propone el cambio del indicador a:

##### G1. Seguridad y privacidad en los servicios.

- Nivel 1.** Los documentos están accesibles sin ninguna restricción.
- Nivel 2.** Se puede acceder a parte del contenido del curso sin restricciones.
- Nivel 3.** El acceso al sistema es mediante una clave personal.
- Nivel 4.** El sistema limita el acceso a datos personales privados.
- Nivel 5.** El sistema oculta datos personales y académicos al resto de participantes.

##### G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.

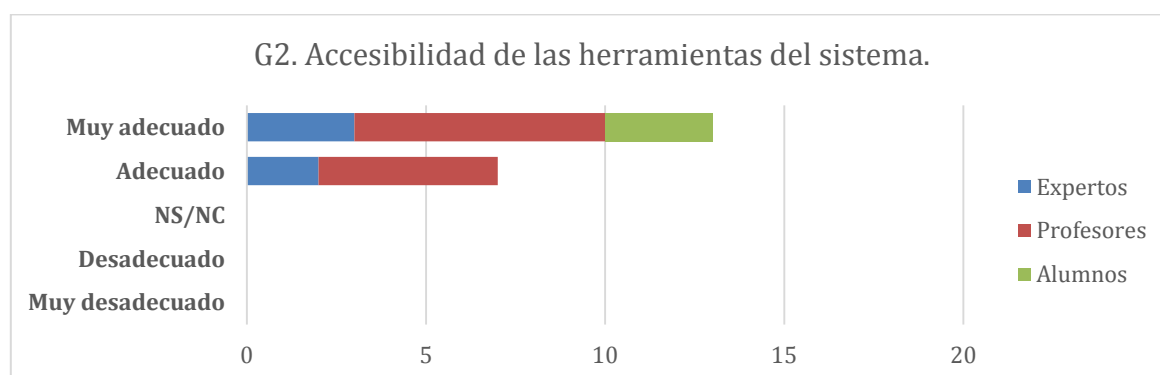


Figura 59. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G2. (Elaboración propia)

En este indicador los expertos y los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los alumnos han valorado “Muy adecuado”. Un experto

señaló: “Aunque se ha analizado la usabilidad por separado por parte del alumno y del profesor, es importante analizar la accesibilidad del sistema”. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### G3. Fiabilidad del sistema.

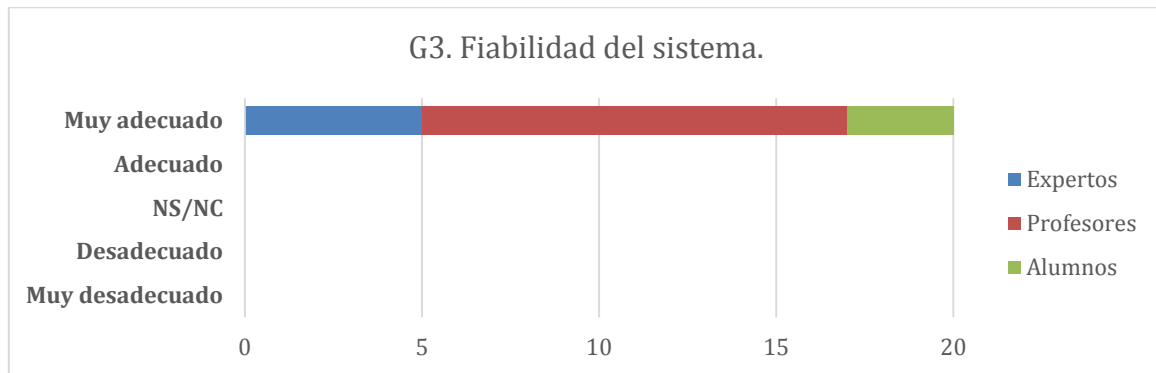


Figura 60. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G3. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. No se han recogido comentarios. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### G4. Solidez de la información.

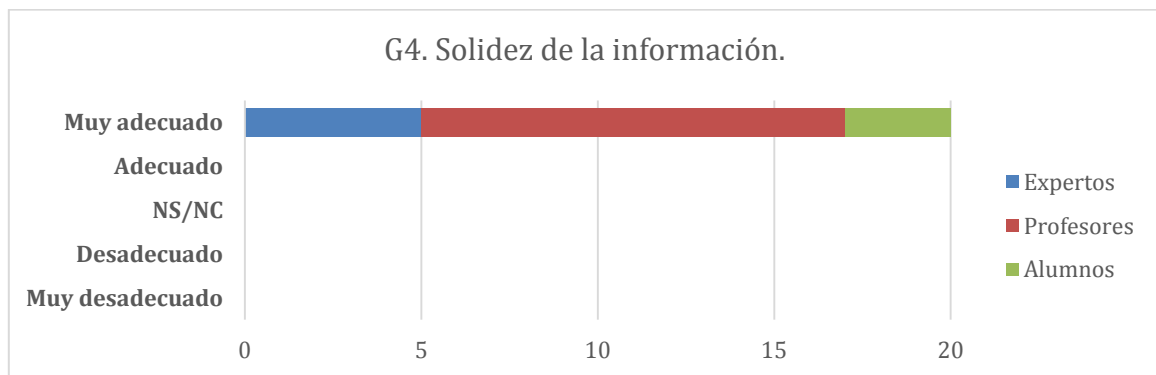


Figura 61. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G4. (Elaboración propia)

Este indicador presenta unanimidad en las respuestas como “Muy adecuado”. No se han recogido comentarios. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.



## G5. Servicios de valor añadido al alumno.

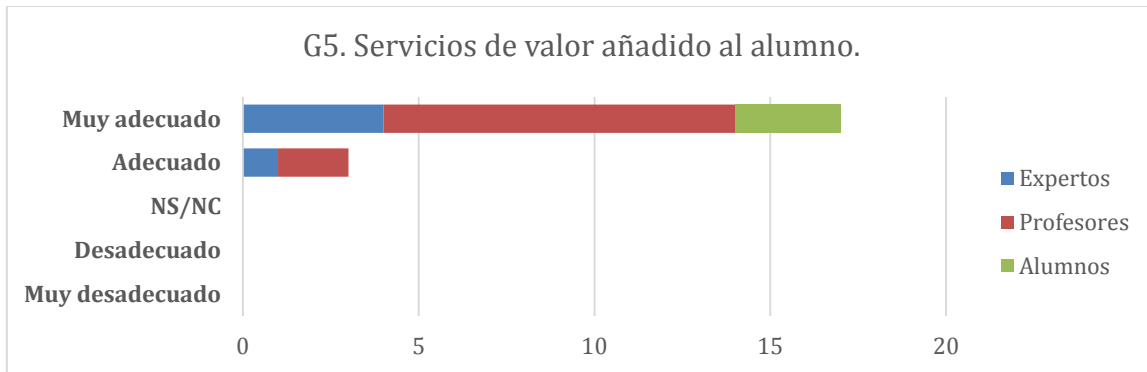


Figura 62. Resultados encuesta validación modelo Benchmarking: Indicador G5. (Elaboración propia)

En este indicador los expertos y los profesores han repartido sus valoraciones entre “Muy adecuado” y “Adecuado”, y los alumnos han valorado “Muy adecuado”. Un profesor señaló: *“Muchos servicios podrían considerarse como añadidos”*. Será labor del evaluador indicar el grado de servicios añadidos que se ofrecen. Se puede concluir que el indicador es comprensible por todos los perfiles y lo consideran adecuado.

Conclusión: Se mantiene el indicador y su formulación.

### 4.1.4.8 Resumen y validación final

Una vez realizada la primera validación se puede apreciar que la primera aproximación era buena, pero se ha podido matizar con los comentarios recogidos. En todos los casos los indicadores han estado situados en la mitad superior de las valoraciones, y en los casos más conflictivos se ha marcado el ítem “NS/NC”. Se han actualizado un total de 5 indicadores sobre la propuesta original. Estos resultados son razonables debido a que se partía de un modelo ya validado y utilizado en otras universidades, que se ha completado con otros indicadores complementarios tratando de cubrir la parte presencial de la formación. Esto ha provocado que la mayoría de los errores o mejoras detectadas hayan sido para precisar los ítems o en algunos casos, la traducción al castellano del ítem original ha quedado demasiado genérica. En la tabla 20 se pueden apreciar los resultados de la validación de cada uno de los indicadores por parte de los expertos, los profesores y los alumnos; mostrando su valor medio y desviación estándar. En la columna de la derecha se indica si han sido validados o se han actualizado al revisar las opiniones.

<b>Categorías e Indicadores</b>	<b>Expertos</b>	<b>Profesores</b>	<b>Alumnos</b>	<b>Global</b>	<b>Decisión</b>
<b>Proceso enseñanza/aprendizaje (A)</b>					
A1. Participación en foros: alumnos y profesores.	4,8(0,45)	4,58(0,51)	5(0)	4,7(0,47)	<b>Validado</b>
A2. Control de la participación en clase: alumnos y profesores.	4(1)	4(0,85)	4,67(0,58)	4,1(0,85)	<b>Actualizado</b>
A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.	5(0)	4,75(0,45)	5(0)	4,85(0,37)	<b>Validado</b>
A4. Calidad de la documentación disponible.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.	5(0)	4,83(0,39)	5(0)	4,9(0,31)	<b>Validado</b>
<b>Evaluación y valoración (B)</b>					
B1. Número de alumnos matriculados.	4,6(0,55)	4,5(0,52)	5(0)	4,6(0,5)	<b>Actualizado</b>
B2. Número de alumnos aprobados.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
B3. Número de alumnos presentados.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
B4. Grado de desarrollo de las competencias.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
B5. Herramientas de evaluación.	5(0)	4,83(0,39)	5(0)	4,9(0,31)	<b>Validado</b>
<b>Apoyo al profesorado (C)</b>					
C1. Disponibilidad de los administradores.	4,7(0)	4,5(0,52)	5(0)	4,7(0,47)	<b>Validado</b>
C2. Manuales disponibles para el profesorado.	5(0)	4,67(0,49)	5(0)	4,8(0,41)	<b>Validado</b>
C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases.	4,2(0,84)	4,17(0,83)	5(0)	4,3(0,8)	<b>Actualizado</b>
C5. Herramientas para la organización del profesorado.	4,6(0,55)	4,42(0,79)	5(0)	4,55(0,69)	<b>Actualizado</b>
<b>Estructura del curso (D)</b>					
D1. Satisfacción del alumnado con el curso.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
D2. Satisfacción del profesorado con el curso.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.	5(0)	4,67(0,49)	5(0)	4,8(0,41)	<b>Validado</b>
D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
D5. Documentación completa durante el curso.	5(0)	4,75(0,45)	5(0)	4,85(0,37)	<b>Validado</b>

<b>Desarrollo del curso (E)</b>					
E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.	4,8(0,45)	4,58(0,51)	5(0)	4,7(0,47)	<b>Validado</b>
E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.	4,8(0,45)	5(0)	5(0)	4,95(0,22)	<b>Validado</b>
E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.	5(0)	4,75(0,45)	5(0)	4,85(0,37)	<b>Validado</b>
E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos.	3,8(0,84)	4(0,85)	5(0)	4,1(0,85)	<b>Actualizado</b>
E5. Administración del curso.	5(0)	4,83(0,39)	5(0)	4,9(0,31)	<b>Validado</b>
<b>Apoyo al alumno (F)</b>					
F1. Disponibilidad de los administradores.	4,87(0)	4,67(0,49)	5(0)	4,8(0,41)	<b>Validado</b>
F2. Manuales disponibles para el alumno.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.	4,8(0,45)	4,75(0,45)	5(0)	4,8(0,41)	<b>Validado</b>
F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.	5(0)	4,58(0,51)	5(0)	4,75(0,44)	<b>Validado</b>
F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.	5(0)	4,83(0,39)	5(0)	4,9(0,31)	<b>Validado</b>
<b>Apoyo institucional (G)</b>					
G1. Seguridad y privacidad en los servicios.	4,4(0,89)	4,25(0,75)	5(0)	4,4(0,75)	<b>Actualizado</b>
G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.	4,4(0,55)	4,58(0,51)	5(0)	4,6(0,5)	<b>Validado</b>
G3. Fiabilidad del sistema.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
G4. Solidez de la información.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	<b>Validado</b>
G5. Servicios de valor añadido al alumno.	4,8(0,45)	4,83(0,39)	5(0)	4,85(0,37)	<b>Validado</b>

Tabla 20. Resultado de validación del Modelo final basado en Benchmarking. (Elaboración propia)

## 4.2 Modelo de calidad basado en UNE 66181:2012 para su aplicación en el entorno universitario

El segundo modelo seleccionado como base para el futuro estudio es el modelo de análisis basado en la norma UNE 66181:2012 (Martín et al., 2016a). Este modelo se ha seleccionado entre todos los revisados por tratarse de un modelo muy completo con enfoque global, que ha sido desarrollado por AENOR adecuado a cualquier tipo de formación incluyendo formación presencial, online o mixta. Este enfoque facilita en gran medida la adaptación al caso universitario y, como se comentó en el capítulo 3.5.2 donde

se presentó la norma, las principales modificaciones deberán ir orientadas a adaptar la norma al entorno universitario manteniendo su orientación basada en el ciclo de satisfacción tal y como fue diseñada por sus creadores.

La norma UNE 66181: 2012 (AENOR, 2012) dispone de cinco categorías claramente diferenciadas:

- Sistema de Gestión.
- Información General.
- Reconocimiento de la formación para la empleabilidad.
- Metodología de aprendizaje.
- Accesibilidad.

Analizando estas categorías se pueden apreciar algunas carencias a la hora de ser aplicada a un entorno universitario que imparte formación en modalidad semipresencial, pues como se ha comentado se hizo en principio para cursos de formación para el empleo.

- El primer apartado de Sistema de Gestión ofrece unas recomendaciones de interpretación abierta y de difícil valoración si no se encuentran niveladas, por lo que para simplificar su evaluación se proponen niveles para cada uno de los subapartados en consonancia con los demás apartados.
- En el segundo apartado de Información General mínima a facilitar por el suministrador, tampoco se establecen niveles de cumplimiento, ofreciendo sólo un ejemplo de ficha con los datos más relevantes que debe ofrecer el suministrador de la formación, impidiendo cuantificar el grado de cumplimiento.
- El tercer apartado de Reconocimiento de la formación para la empleabilidad es el que más se aleja del caso de estudio, por lo que debe ser reelaborado por completo adaptándolo al caso universitario.
- El cuarto apartado, por el contrario, al ser el que más se centra en el proceso de enseñanza/aprendizaje, es el que más se adecúa; por lo que los indicadores se podrán mantener y sólo será necesario matizarlos.
- Y por último, el apartado que analiza la accesibilidad, al estar basado en estándares y normas, puede ser reutilizado por completo. Aunque su enfoque es principalmente técnico y podrá ser complementado con algún indicador más.

El modelo de calidad basado en la norma UNE 66181:2012 es un excelente punto de partida a la hora de evaluar la calidad del e-learning en nuestro caso de estudio de materias universitarias, pero este modelo contempla una enseñanza profesional no universitaria. Será por tanto necesario definir o adecuar una serie de indicadores dentro de cada una de las categorías, siendo en algunos casos reutilizados completamente y en otros creados a partir de las recomendaciones de la norma para validarlos posteriormente. A continuación se desarrollan los diferentes análisis para llevar a cabo la adaptación del modelo seleccionado.

## 4.2.1 Definición del nuevo modelo propuesto

Para la definición del nuevo modelo se parte de las categorías definidas por la propia norma. Dado su enfoque global, no se ha considerado ampliar el número de categorías y, por tanto, el nuevo modelo se confeccionará redefiniendo los indicadores contenidos en las categorías si procede. A continuación se irán analizando los diferentes apartados que presenta la norma y las modificaciones necesarias para adaptarlos al caso de una asignatura universitaria, recogiendo todos los indicadores en un modelo final, que se compone de un total de 17 indicadores organizados en las mismas cinco categorías de la norma. Se adjunta una tabla explicativa con cada una de las categorías en las que se definen los diferentes indicadores, y el detalle explicando los requisitos necesarios para cumplir con los diferentes niveles de calidad.

### 4.2.1.1 Categorías e indicadores del modelo

#### 1. Sistema de Gestión

La norma establece que la calidad de una acción formativa está ligada a los procesos definidos por el Sistema de Gestión responsable de la misma. A la hora de diseñar, desarrollar y concluir una formación es necesario llevar un control sobre la calidad de los actores, procesos y recursos que intervienen en la misma.

En el caso del desarrollo de una asignatura universitaria se pueden establecer indicadores de calidad en cuanto al material y recursos elaborados para los alumnos, el seguimiento a lo largo de los procesos de la formación, el mantenimiento y la actualización de la asignatura en base a la retroalimentación que han ido enviando los alumnos y las reclamaciones recibidas. Con estas consideraciones, los indicadores de calidad desarrollados a partir de las recomendaciones de la norma, junto con los diferentes niveles se muestran en la tabla 21. La norma no define indicadores ni tampoco niveles en esta categoría, pero sí ofrece un listado de los requisitos que debe cumplir la organización en cuanto a sistema de gestión se refiere. Estos requisitos son los que se han transformado en indicadores, detallando dentro de ellos los niveles correspondientes que serán posteriormente validados.

El primer requisito es "Seguimiento del proceso de impartición de la formación", donde la norma indica: "*La organización debe mantener un sistema con el cual en todo momento se pueda conocer tanto el alcance como los niveles establecidos para los factores de calidad, para cada una de las acciones formativas*". Para diseñar los niveles de este indicador, se ha retomado el modelo de Kirkpatrick (descrito en capítulo 3.5.1), que analiza el proceso formativo. Con estas recomendaciones se han elegido el nivel máximo, en el que se cumple completamente con la indicación de la norma, y mínimo, en el que no existen indicios de este requisito. En base a éstos se han diseñado los niveles intermedios, tratando de ofrecer un gradual incremento del cumplimiento del requisito.

El segundo requisito es "Control de documentación", donde la norma indica: "*La organización debe definir una sistemática para la gestión de los documentos y registros asociados a las acciones formativas*". Para diseñar los niveles de este indicador, se ha

retomado el modelo de Marshall & Shriver (descrito en capítulo 3.5.1) que contempla la documentación en uno de sus apartados. Con estas recomendaciones se ha elegido el nivel máximo, en el que se cumple completamente con la indicación de la norma, y mínimo, en el que no existe documentación. En base a estos se han diseñado los niveles intermedios tratando de ofrecer un gradual incremento del cumplimiento del requisito según describe el modelo de Marshall & Shriver.

El tercer requisito es "Gestión de recursos", donde la norma indica: *"La dirección de la organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión, para así aumentar la satisfacción del usuario de las acciones formativas. El personal que interviene en el diseño, desarrollo, gestión de contenidos y tutorización de las acciones formativas virtuales debe ser competente y por lo tanto, contar con la formación, habilidades y experiencia apropiadas. La organización debe determinar y registrar en una instrucción o procedimiento las competencias necesarias para el desarrollo de su trabajo. Así mismo debe proporcionar la formación necesaria para adquirir dichas competencias. La organización debe definir también los requerimientos de hardware, software y medios técnicos necesarios"*. Para diseñar los niveles de este indicador, se ha retomado el modelo de Van Slyke (descrito en capítulo 3.5.1) que contempla las características institucionales. Con estas recomendaciones se ha elegido el nivel máximo, en el que se cumple completamente con la indicación de la norma, y mínimo, en el que no existen recursos. En base a estos se han diseñado los niveles intermedios tratando de ofrecer un gradual incremento del cumplimiento del requisito.

El cuarto requisito es "Mantenimiento y revisión de las acciones formativas", donde la norma indica: *"La organización debe establecer una sistemática de mantenimiento y revisión de las acciones formativas virtuales que permita asegurar que cumple con los requisitos de la norma de manera continua. La organización mantendrá copias de seguridad de cada una de las acciones formativas"*. Para diseñar los niveles de este indicador, se han retomado los modelos de madurez (descritos en capítulo 3.5.2) que contemplan la mejora continua en los procesos. Con estas recomendaciones se ha elegido el nivel máximo, en el que se cumple completamente con la indicación de la norma, y mínimo, en el que no se hace ningún mantenimiento. En base a éstos se han diseñado los niveles intermedios, tratando de ofrecer un gradual incremento del cumplimiento del requisito.

El quinto requisito es "Retroalimentación", donde la norma indica: *"La organización debe mantener un sistema para recoger y gestionar las sugerencias de mejora que pueda aportar el cliente, para así poder incluirlas en posteriores revisiones de las acciones formativas y mejorar y adaptar las mismas a los requerimientos de los usuarios"*. Para diseñar los niveles de este indicador, se ha retomado el modelo de Criterios Pedagógicos (descrito en capítulo 3.5.1) que contempla la gestión del feedback. Con estas recomendaciones se ha elegido el nivel máximo, en el que se cumple completamente con la indicación de la norma, y mínimo, en el que no se hace ninguna recopilación de retroalimentación. En base a éstos se han diseñado los niveles intermedios, tratando de ofrecer un gradual incremento del cumplimiento del requisito.

El sexto requisito es "Tratamiento de las reclamaciones", donde la norma indica: "*Se debe establecer una sistemática para el tratamiento de las reclamaciones efectuadas por los clientes en relación con las acciones formativas a las que quiere aplicar esta norma. Deben mantenerse registros de dichas reclamaciones, de su posterior análisis y de las acciones correctivas que en su caso dieran lugar*". Para diseñar los niveles de este indicador se ha partido principalmente de las recomendaciones de la propia norma, que se basan en el ciclo de satisfacción ya que el resto de modelos estudiados no contemplan de forma explícita las reclamaciones. Con estas recomendaciones se ha elegido el nivel máximo, en el que se cumple completamente con la indicación de la norma, y mínimo, en el que no se atiende ninguna reclamación. En base a éstos se han diseñado los niveles intermedios, tratando de ofrecer un gradual incremento del cumplimiento del requisito.

Nivel calidad	1. Sistema de Gestión
	<b>1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación</b>
★☆☆☆☆	No están definidos los procesos de impartición.
★★☆☆☆	Existen unos procesos definidos para controlar a grandes rasgos la consecución de las etapas en la impartición de la formación.
★★★☆☆	Existen unos procesos definidos que indican el progreso de las diferentes etapas de la impartición de la formación.
★★★★☆	Existen procesos en los que además de conocer el progreso de consecución, se valora a grandes rasgos los niveles establecidos.
★★★★★	Existen procesos claros en los que se puede conocer con detalle tanto el grado de avance como el nivel de calidad conseguido.
	<b>1.2 Control de documentación</b>
★☆☆☆☆	No hay documentación.
★★☆☆☆	Existen documentos y libros recomendados.
★★★☆☆	Existen materiales elaborados por los docentes.
★★★★☆	Existen unos apuntes de la asignatura elaborados por los docentes.
★★★★★	Existe una documentación formal elaborada y coordinada por los docentes para crear un material ad hoc al curso.
	<b>1.3 Gestión de recursos</b>
★☆☆☆☆	No están definidos los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión.
★★☆☆☆	Están definidos también los requerimientos de los medios técnicos necesarios (hardware, software).
★★★☆☆	Existen unos procesos definidos para selección del personal y de los medios técnicos.
★★★★☆	Existen unos procesos definidos para valorar la satisfacción de los usuarios con respecto al personal y con los medios técnicos.

★★★★★	La organización proporciona la formación necesaria al personal para adquirir las competencias necesarias. Existe un procedimiento para la actualización y mantenimiento de los medios técnicos.
	<b>1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas</b>
☆☆☆☆☆	No se hace ningún mantenimiento.
★★★★☆	Se realizan revisiones al final de cada acción formativa.
★★★★☆	Se realizan copias de seguridad de los datos recogidos.
★★★★☆	Se realizan revisiones periódicas para detectar posibles incidencias.
★★★★★	Se realizan revisiones periódicas de las acciones formativas y se elaboran informes de mejora para las siguientes ediciones.
	<b>1.5 Retroalimentación</b>
☆☆☆☆☆	No se hace ninguna recopilación de retroalimentación.
★★★★☆	Se realizan las encuestas al finalizar el curso.
★★★★☆	Se realizan encuestas periódicas durante el curso para analizar los temas que componen la asignatura.
★★★★☆	Se entrevistan aleatoriamente algunos alumnos para conocer su opinión particular sobre la asignatura.
★★★★★	Se analizan los resultados de las encuestas en compañía de los alumnos para profundizar en los puntos conflictivos.
	<b>1.6 Tratamiento de las reclamaciones</b>
☆☆☆☆☆	No se atienden reclamaciones.
★★★★☆	Existe un canal para hacer llegar las reclamaciones y ser atendidas.
★★★★☆	Se lleva un historial de las reclamaciones.
★★★★☆	Se clasifican las reclamaciones y se elabora un informe para estudiar las posibles causas.
★★★★★	Existen varios canales de recepción de reclamaciones y se establece un compromiso de tiempo en el que se debe dar respuesta.

Tabla 21. Niveles para el indicador de calidad sobre el sistema de gestión establecido en una asignatura. (Martín et al., 2016a).

## 2. Información General

La información general, tal y como establece la norma, debe considerarse como la información mínima que debe suministrarse con la oferta formativa, recopilando en una tabla de información detalles como el nombre, los objetivos de la formación, la formación necesaria requerida y el equipamiento hardware y software necesario para su realización. La norma ofrece una tabla como ejemplo de lo que debería recoger una oferta formativa que se muestra en la tabla 22.



<b>Información general mínima a facilitar por el suministrador</b>
Nombre o descripción de la acción formativa, forma de contacto y coste.
Objetivos de la acción formativa expresados de forma razonablemente clara, incluyendo las habilidades que permite obtener.
Tipo de formación: autoformación, teleformación o formación mixta.
Demanda del mercado (análisis de las necesidades del mercado, compromiso de contratación, etc.)
Formación necesaria para acceder con éxito al curso.
Dedicación necesaria por parte del alumno, incluyendo tanto el tiempo de estudio como el de tutoría.
Hardware necesario y periféricos asociados (si los hay).
Software necesario: programas informáticos necesarios.

Tabla 22. Información general mínima a facilitar por el suministrador. (AENOR, 2012).

Este tipo de información, en el ámbito universitario, es mucho más completa y extensa en la guía didáctica de la asignatura. Por tanto, un indicador clave a la hora de valorar si la Información General es de calidad, sería la valoración de la Guía Didáctica. Este concepto no está recogido en ningún modelo de calidad de los analizados. Para poder establecer los niveles de cumplimiento se ha partido del estudio realizado por García Aretio (2009), que describe los contenidos que debe tener este documento. Por tanto, se han elegido el nivel máximo, en el que se cumple completamente con las indicaciones de este estudio, y mínimo, en el que no se dispone de guía didáctica. Los niveles intermedios se han establecido tratando de ofrecer un gradual incremento del cumplimiento de los requisitos definidos por García Aretio (2009). En la tabla 23 se pueden ver el indicador y los diferentes niveles.

<b>Nivel calidad</b>	<b>2. Información General</b>
	<b>2.1 Guía Didáctica</b>
★☆☆☆☆	No hay guía didáctica.
★★★★☆	Existe una guía didáctica que presenta los objetivos y el temario de la asignatura.
★★★★☆	La guía didáctica ofrece una visión global del curso detallando las actividades que se realizarán.
★★★★☆	La guía didáctica recoge todas las actividades y evaluaciones, junto con el cronograma de la asignatura.
★★★★★	La guía didáctica relaciona todas las actividades, temarios y objetivos con las competencias y resultados de aprendizaje esperados.

Tabla 23. Niveles para el indicador de calidad sobre guía didáctica de una asignatura. (Martín et al., 2016a).

### 3. Reconocimiento de la formación para la empleabilidad

De todos los apartados de la norma, este podría considerarse uno de los más importantes, ya que la empleabilidad y, en consecuencia, la calidad de este apartado, considera en qué medida se incrementa la capacidad para integrarse en el mercado laboral de un alumno. La norma define la empleabilidad como "*la capacidad para integrarse en el mercado laboral o mejorar la condición existente*", y la evalúa en función del "*reconocimiento de la formación por el mercado, que es entendido como el grado de aceptación y de prestigio que posee la formación de un suministrador específico*". Para una mayor matización; la norma incluye un indicador con los niveles detallados que se puede ver en la tabla 24.

Subfactores de satisfacción	<b>Reconocimiento de la formación para la empleabilidad UNE 66818:2012</b> <b>Tiene relación con el grado de aceptación y de prestigio que posee la formación de un suministrador específico, en el mercado laboral</b>
1 Inicial	No se expide ningún diploma ni certificado.
2 Básico	Los alumnos reciben un diploma de asistencia.
3 Bueno	Se otorga un certificado para aquellos alumnos que superan un examen de evaluación de los conocimientos adquiridos.
4 Muy Bueno	El certificado de conocimientos está reconocido por la Administración o por una entidad externa de reconocido prestigio. Además, se debe implementar un proceso de seguimiento del reconocimiento de la formación
5 Excelente	El título o certificado alcanzado posee validez internacional.

Tabla 24. Niveles de reconocimiento de la formación para la empleabilidad. (AENOR, 2012)

Si analizamos este indicador podemos observar que no sería aplicable al caso individual de una asignatura universitaria, ya que ésta forma parte de un plan de estudios que al finalizarlo sí se podrá obtener. Si lo estudiamos desde un punto de vista global, la realización de una asignatura universitaria está capacitando al alumno dentro de un plan de estudios destinado al desarrollo de un perfil profesional. Si nos centramos en el análisis particular de la asignatura, ésta estará orientada a desarrollar una serie de conocimientos, habilidades y competencias necesarias para el buen aprovechamiento de las siguientes asignaturas en el plan de estudios. El modelo de Marshall & Shriver analiza el desarrollo del curriculum como factor de calidad y el modelo de Kirkpatrick analiza la transferencia de conocimientos en función del desarrollo que ha provocado una acción formativa en las competencias del entorno de trabajo.

En este caso el indicador que ofrece la norma sobre el reconocimiento de la formación, basado principalmente en la certificación, se sustituye por dos indicadores que evalúen el grado de desarrollo del perfil profesional y la preparación para afrontar las siguientes asignaturas, definiendo los niveles de calidad como se muestra en la tabla 25. El procedimiento para el desarrollo de los niveles ha sido similar al anterior, primero se han

establecido los niveles máximo y mínimo y después, como la norma indica los niveles son acumulativos; lo que significa que cada nivel incluye al anterior.

Nivel calidad	3. Reconocimiento de la formación para la empleabilidad
	<b>3.1 Desarrollo del perfil profesional</b>
☆☆☆☆	La asignatura no está relacionada con el perfil profesional.
★★☆☆	La asignatura presenta algunas habilidades básicas del perfil profesional.
★★★☆☆	La asignatura profundiza en algunas habilidades del perfil profesional.
★★★★☆	La asignatura desarrolla algunas habilidades y presenta competencias del perfil profesional.
★★★★★	La asignatura desarrolla habilidades y competencias fundamentales en el perfil profesional.
	<b>3.2 Preparación de las siguientes asignaturas dentro del plan de estudios</b>
☆☆☆☆	La asignatura es independiente del plan formativo global.
★★☆☆	La asignatura tiene ciertas relaciones con otras asignaturas de su curso.
★★★☆☆	La asignatura tiene relación con asignaturas posteriores, adelantando los conocimientos básicos en los que se basarán.
★★★★☆	La asignatura se encuentra enmarcada un plan formativo interrelacionado.
★★★★★	La asignatura profundiza en los conocimientos necesarios básicos para la preparación de las siguientes.

Tabla 25. Niveles para el indicador de calidad sobre reconocimiento de una asignatura para la empleabilidad. (Martín et al., 2016a).

#### 4. Metodología de aprendizaje

La metodología de aprendizaje, según la norma, agrupa los métodos y tecnologías que tienen como objetivo optimizar el proceso y la calidad del aprendizaje. Se centra en el estudio del modelo teórico-científico de aprendizaje a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que se utilizan en el desarrollo de la formación. Este apartado apenas requerirá modificaciones, debido a que al igual que en el entorno profesional, si nos ceñimos a la metodología, el objetivo final es el mismo que el universitario: maximizar el aprendizaje del alumno con un diseño adecuado de la asignatura y ofreciendo los recursos, medios y disponibilidad de los profesores para ayudar a conseguirlo. La norma aborda cinco indicadores diferentes en esta categoría: el diseño didáctico instruccional, los recursos formativos y actividades de aprendizaje, las tutorías y el entorno tecnológico-digital de aprendizaje. Además, en uno de sus anexos incluye una tabla con el detalle de cada indicador estableciendo los diferentes niveles. La tabla 26 muestra los indicadores y niveles de calidad fruto de la síntesis del anexo ofrecido por la norma como recomendación para el análisis de este apartado.

Nivel calidad	4. Metodología de aprendizaje
	<b>4.1 Diseño didáctico instruccional</b>
★☆☆☆☆	Existen unos objetivos generales.
★★☆☆☆	Se detallan objetivos generales y específicos.
★★★★☆	Se utiliza un método de aprendizaje adecuado a los objetivos y se realizan evaluaciones para cuantificar el grado de consecución de los mismos.
★★★★☆	Existe una evaluación inicial para establecer las necesidades de aprendizaje y final para valorar el grado de avance.
★★★★★	Se organizan los objetivos por competencias y se desarrollan con metodología basada en proyectos resolviendo problemas reales.
	<b>4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje</b>
★☆☆☆☆	Se ofrecen materiales de consulta.
★★☆☆☆	Existen materiales de autoevaluación.
★★★★☆	Se realizan prácticas individuales y por grupos.
★★★★☆	Existen materiales muy variados: videos, imágenes, simuladores que permiten la interacción de los alumnos.
★★★★★	Se organizan sesiones que permiten participar a los alumnos aprovechando el aprendizaje colaborativo.
	<b>4.3 Tutorías</b>
★☆☆☆☆	No hay tutorías.
★★☆☆☆	El tutor responde a las tutorías sin un criterio establecido. Sólo hay posibilidad de acceso presencial.
★★★★☆	Existe un acuerdo en la resolución de dudas. Existen varios canales de contacto con el docente.
★★★★☆	El tutor realiza un seguimiento del aprendizaje de sus tutelados.
★★★★★	Se realizan entrevistas e informes para dar retroalimentación sobre el aprendizaje.
	<b>4.4 Entorno Tecnológico-digital de aprendizaje</b>
★☆☆☆☆	Se informa de los requisitos necesarios que debe tener el equipo del alumno.
★★☆☆☆	Se dispone de herramientas que permiten la comunicación asíncrona entre los participantes.
★★★★☆	Se ofrecen recursos para facilitar el acceso al entorno digital: manuales, acceso a preguntas frecuentes (FAQ) y mapas de navegación y mecanismos de búsqueda.
★★★★☆	Se pueden organizar grupos de estudiantes, foros de discusión, recuperar el progreso anterior y facilitar el intercambio de archivos.
★★★★★	Se dispone de indicadores visuales del progreso de aprendizaje. Ofrece posibilidades de reutilización de buenas prácticas. Permite la creación de redes colaborativas.

Tabla 26. Niveles para el indicador de calidad sobre la metodología de aprendizaje aplicada en una asignatura. (AENOR, 2012).

## 5. Accesibilidad

La accesibilidad es un factor importante a tener en cuenta porque se podría considerar limitante si un alumno con necesidades especiales intenta acceder a una formación que no está adaptada para que pueda ser realizada por cualquier persona, tenga o no algún tipo de discapacidad. En España, la Ley 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, No discriminación y Accesibilidad Universal, establece una serie de condiciones básicas de acceso a la tecnología (BOE, 2003), que han sido reguladas por el Real Decreto 1495/2007, para garantizar el acceso a cualquier persona independientemente de su condición personal o tecnológica (BOE, 2007). En el sistema universitario español existe la preocupación por cumplir con esas normativas y existen estudios que muestran el avance progresivo a la adecuación de los sistemas para cumplir con estos requisitos (Ribera et al., 2009; Chacón-Medina et al., 2013; Hilera et al., 2013), pero todavía queda un largo camino por recorrer para conseguir universidades plenamente accesibles.

La norma UNE 66181:2012 (AENOR, 2012) establece tres indicadores de calidad respecto a la accesibilidad de una acción formativa virtual, entendiendo por accesibilidad, la condición que deben cumplir los entornos, productos y servicios de la acción formativa, para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todos los estudiantes que reúnan los requisitos de conocimientos exigidos. Por su importancia, y por imperativo legal, en caso de las universidades públicas en España, estos indicadores se han incluido en el modelo de calidad que aquí se propone para una asignatura universitaria, resumiendo el anexo que ofrece la norma para este apartado en la tabla 27.

Como se puede apreciar en la tabla, los indicadores definidos por la norma son eminentemente técnicos. Este enfoque es un nivel inicial que nos permitiría adaptar nuestra formación a los requisitos técnicos necesarios para que una persona con discapacidad pudiera acceder, pero qué ocurriría si el estudiante tiene otras limitaciones. El National Center on Universal Design for Learning (UDL) desarrolló unas recomendaciones (CAST, 2011) que servirían como complemento a nuestros indicadores tomados de la norma. Estas recomendaciones se basan en tres diferentes enfoques según la parte del cerebro que necesitan los estudiantes como se puede ver en la figura 63.

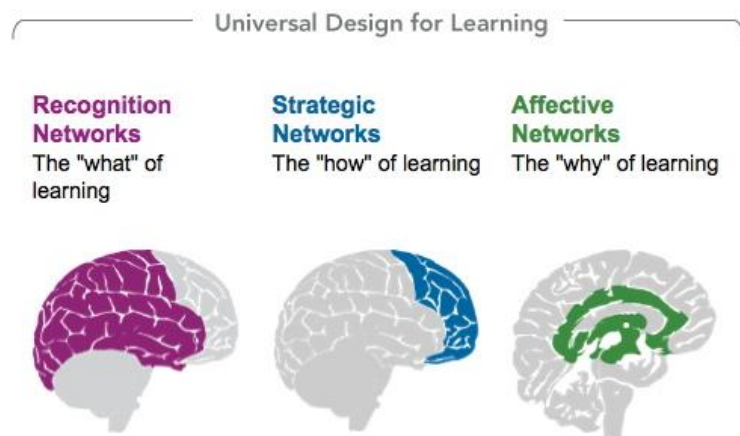
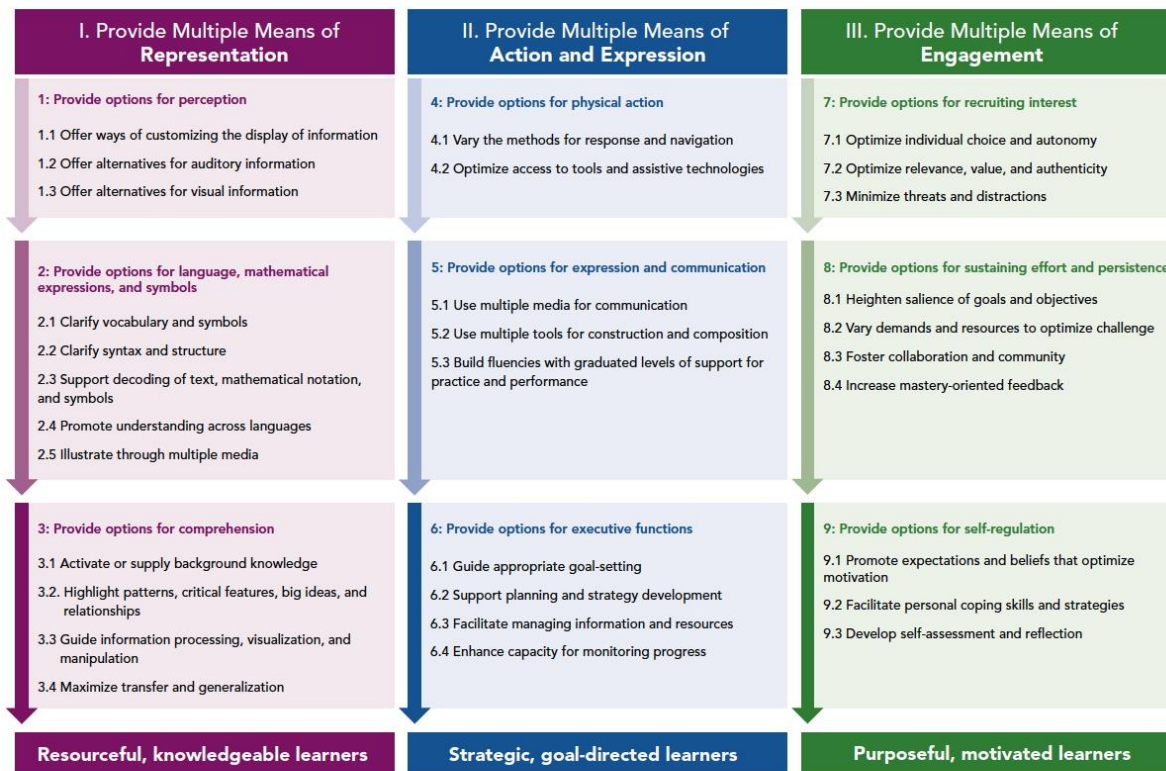


Figura 63. Necesidades y Funciones del Cerebro de los estudiantes. (CAST, 2011)

La primera, la función de reconocimiento, con la que los estudiantes pueden ver, oír, escuchar y leer. La segunda, la función estratégica o de acción, con la que los estudiantes realizan sus tareas, se organizan y expresan sus ideas, escriben y resuelven problemas. Y la tercera, la función afectiva con la que los estudiantes deben ser motivados e incentivados para conseguir logros. Para cada una de estas funciones, el National Center on Universal Design for Learning propone una serie de recomendaciones que se pueden ver en la figura 64.

## Universal Design for Learning Guidelines



© 2011 by CAST. All rights reserved. [www.cast.org](http://www.cast.org), [www.udlcenter.org](http://www.udlcenter.org)  
 APA Citation: CAST (2011). *Universal design for learning guidelines version 2.0*. Wakefield, MA: Author.

Figura 64. Recomendaciones UDL. (CAST, 2011)

Como se puede apreciar, las recomendaciones de Representación tendrían una clara equivalencia con las recomendaciones que establece la norma UNE en cuanto a accesibilidad software, hardware y web; donde se establecen los requisitos técnicos para garantizar una correcta representación de la información. Por otra parte, las recomendaciones de Motivación, están muy relacionadas con la metodología del curso, que la norma resuelve ampliamente en su apartado de Metodología de Aprendizaje. Tomaremos por tanto las recomendaciones de acción y expresión para completar nuestro modelo y añadiremos un indicador aprovechando estas recomendaciones. Los niveles han sido establecidos en función de los criterios que se ofrecen en la recomendación, estableciendo escalonadamente el máximo nivel cuando se cumplen todos y el mínimo cuando no se cumple ninguno.

Nivel calidad	5. Accesibilidad
	<b>5.1 Accesibilidad hardware</b>
★☆☆☆☆	No se proporciona información sobre accesibilidad hardware.
★★★★☆	Se ofrece una información básica sobre las necesidades para una persona con discapacidad y los problemas que podría encontrarse.
★★★★☆	Se disponen de ayudas específicas sobre la utilización del hardware para personas con discapacidad.
★★★★☆	Cumple con los requisitos de prioridad 1 de la Norma UNE 139801:2003 (AENOR,2003).
★★★★★	Cumple con los requisitos de prioridad 1 y 2 de la Norma UNE 139801:2003 (AENOR, 2003).
	<b>5.2 Accesibilidad software</b>
★☆☆☆☆	No se proporciona información sobre accesibilidad software.
★★★★☆	Se ofrece una información básica sobre las necesidades para una persona con discapacidad y los problemas que podría encontrarse.
★★★★☆	Se disponen de ayudas específicas sobre la utilización del software para personas con discapacidad.
★★★★☆	Cumple con 63 requisitos básicos de la Norma UNE 139802:2009 (ANEOR, 2009) seleccionados por expertos en la Norma UNE 66181:2012.
★★★★★	Cumple con una selección de 50 requisitos adicionales de la Norma UNE 139802:2009 (ANEOR, 2009) establecida por expertos en la Norma UNE 66181:2012 (AENOR, 2012).
	<b>5.3 Accesibilidad web</b>
★☆☆☆☆	No se proporciona información sobre accesibilidad de la web.
★★★★☆	Se ofrece una información básica sobre las necesidades para una persona con discapacidad y los problemas que podría encontrarse.
★★★★☆	Se disponen de ayudas específicas sobre la utilización de la web para personas con discapacidad.
★★★★☆	Cumple con los requisitos de nivel A de la Norma UNE 139803:2012 (ANEOR, 2012b)
★★★★★	Cumple con los requisitos de nivel A y nivel AA de la Norma UNE 139803:2012 (ANEOR, 2012b)
	<b>5.4 Múltiples medios de acción y expresión</b>
★☆☆☆☆	No se ofrece apoyo sobre los medios de acción y expresión.
★★★★☆	Se ofrecen varios medios de navegación para que el alumno elija el que mejor se adapte a su situación.
★★★★☆	Se ofrece apoyo para una navegación eficiente y varios medios de comunicación.
★★★★☆	Se ofrecen múltiples herramientas para responder a las tareas y se ofrece apoyo al alumno para que realice una planificación personalizada.
★★★★★	Se ofrecen recursos de naturaleza muy rica y se facilita al alumno la capacidad de gestionarlos y percibir sus progresos.

Tabla 27. Niveles para el indicador de accesibilidad de una asignatura. (AENOR, 2012; CAST 2011).

#### 4.2.1.2 Resumen y análisis comparativo

Para una mayor clarificación de los diferentes indicadores, se incluye la tabla 28 para aclarar el origen de los mismos, indicando cuales están basados en la norma, cuáles han sido añadidos de otros modelos y cuáles han sido adaptados incorporando alguna aportación de otros modelos, aunque ya estaban presentes en el original.

	Modelo basado en UNE 66181:2012	Basado en:
<b>Sistema de Gestión</b>	1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación	UNE66181:2012 y Kirkpatrick
	1.2 Control de documentación	UNE66181:2012 y Marshall & Shriver
	1.3 Gestión de Recursos	UNE66181:2012 y Van Slyke
	1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas	UNE66181:2012 y Modelos de Madurez
	1.5 Retroalimentación	UNE66181:2012 y Criterios Pedagógicos
	1.6 Tratamiento de reclamaciones	UNE66181:2012
<b>Información General</b>	2.1 Guía didáctica	García Aretio, 2009
<b>Reconocimiento de la formación para la empleabilidad</b>	3.1 Desarrollo del perfil profesional	UNE66181:2012, Marshall & Shriver y Kirkpatrick
	3.2 Preparación de las asignaturas dentro del plan de estudios	UNE66181:2012, Marshall & Shriver y Kirkpatrick
<b>Metodología de aprendizaje</b>	4.1 Diseño didáctico instruccional	UNE66181:2012
	4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje	UNE66181:2012
	4.3 Tutorías	UNE66181:2012
	4.4 Entorno tecnológico-digital de aprendizaje	UNE66181:2012
<b>Accesibilidad</b>	5.1 Accesibilidad hardware	UNE66181:2012
	5.2 Accesibilidad software	UNE66181:2012
	5.3 Accesibilidad web	UNE66181:2012
	5.4 Múltiples medios de acción y expresión	CAST, 2011

Tabla 28. Indicadores del modelo propuesto según su categoría y procedencia. (Elaboración propia)



De manera similar, en la tabla 29 se hace una comparación, analizando cuál es la diferencia entre el nuevo modelo basado en la UNE 66181:2012 y la propia norma en la que se basa, de manera que se pudiera estudiar cual serían las diferencias para garantizar el cumplimiento de un modelo cuando ya se cumple lo especificado en la norma.

	<b>Modelo basado en UNE 66181:2012</b>	<b>UNE 66181:2012</b>
<b>Sistema de Gestión</b>	Establece los mismos apartados que la norma, pero además define niveles de cumplimiento adaptados al caso universitario.	Establece los apartados pero no define niveles de cumplimiento, sólo recomendaciones para cumplir los requisitos.
	<p><b>Diferencia:</b> El nuevo modelo especifica niveles de cumplimiento en las recomendaciones y la norma no.</p> <p><b>Compatibilidad:</b> Existe cierta bidireccionalidad, el cumplimiento de la norma implica el cumplimiento del nuevo modelo y viceversa.</p>	
<b>Información General</b>	Define como información general la presencia de la guía didáctica, con diferentes niveles en función de si está más o menos completa.	Establece los datos básicos que se deben dar a conocer en una oferta formativa. No define niveles de cumplimiento.
	<p><b>Diferencia:</b> El nuevo modelo se basa en la guía didáctica, que es un documento clave en el ámbito universitario más completo que la información comercial que recomienda la norma.</p> <p><b>Compatibilidad:</b> Aunque existe relación entre ambos, el cumplimiento de la norma no implica la máxima calidad en el cumplimiento del nuevo modelo, pero sí al revés. Si bien lo establecido por la norma es información que contiene la guía didáctica, una guía completa contiene información más detallada que la definida por la norma (cronograma, resultados de aprendizaje, etc.).</p>	
<b>Reconocimiento de la formación para la empleabilidad</b>	Establece diferentes niveles en base al desarrollo del perfil profesional y la progresión dentro del plan de estudios.	Establece diferentes niveles en base al grado de empleabilidad que ofrece la certificación que se otorga.
	<p><b>Diferencia:</b> Los indicadores son completamente distintos. La norma se centra en la certificación y el nuevo modelo se basa en el desarrollo del perfil profesional.</p> <p><b>Compatibilidad:</b> Aunque existen casos en los que las asignaturas universitarias ofrecen certificaciones adicionales, no suele ser lo normal, por lo que sería incompatible aplicar este apartado del modelo a cualquier formación fuera del ámbito universitario.</p>	
<b>Metodología de aprendizaje</b>	Establece los mismos apartados que la norma y sus niveles son matizados.	Establece varios apartados y un alto detalle sobre el grado de cumplimiento.
	<p><b>Diferencia:</b> No hay diferencias entre el nuevo modelo y la norma.</p> <p><b>Compatibilidad:</b> El cumplimiento de la norma implica el cumplimiento del nuevo modelo y viceversa.</p>	

<b>Accesibilidad</b>	Establece los mismos apartados que la norma añadiendo uno más basado en UDL (CAST, 2011).	Establece varios apartados y un alto detalle sobre el grado de cumplimiento.
	<p><b>Diferencia:</b> El nuevo modelo comparte los indicadores de la norma y añade uno basado en UDL.</p> <p><b>Compatibilidad:</b> El cumplimiento de la norma implica el cumplimiento de los tres indicadores que comparte con el nuevo modelo, pero el indicador basado en las recomendaciones de la UDL no está contemplado por la norma.</p>	

Tabla 29. Análisis comparativo entre el modelo propuesto basado en UNE 66181:2012 y la norma. (Elaboración propia).

## 4.2.2 Metodología de obtención de datos y evidencias

Al igual que sucede con la Norma UNE 66181, el desarrollo de este nuevo modelo adaptado al caso de la universidad pretende ser una herramienta con la que cualquier usuario, ya sea docente o alumno pueda aplicar el modelo para analizar la calidad de una asignatura. Aunque el propósito más importante es el de proporcionar al profesor universitario una herramienta capaz de ofrecer una instantánea sobre el estado de la calidad de su asignatura, permitiéndole focalizar sus esfuerzos en aquellos puntos que requieran un mayor esfuerzo. Con estas consideraciones, el evaluador, bien sea el propio docente o alguien externo, deberá disponer de los siguientes documentos y medios para poder realizar la evaluación.

### 4.2.2.1 Acceso a la página web de la titulación

Existen algunos indicadores que podrían no estar presentes de manera expresa en el aula virtual o en algunos de los materiales que se manejan en el curso. Por ello será necesario contar con acceso a la página web de la titulación en la que se encuentra inmersa la asignatura. Al pertenecer al entorno universitario, las titulaciones son revisadas periódicamente por una agencia de evaluación de la calidad, por lo que los informes generados de manera general aplicables a todas las asignaturas que componen la titulación son publicados como resultados en la sección de Garantía de Calidad de la titulación. Esto será útil principalmente en el apartado de Sistema de Gestión, en el que algunos de los indicadores evalúan procedimientos de los profesores que en muchas ocasiones pueden no estar recogidos en ningún documento.

### 4.2.2.2 Acceso al aula virtual

Para poder analizar los diferentes indicadores, será necesario disponer de acceso a los datos de la asignatura. En el caso de profesores o alumnos, al estar inmersos en la propia asignatura, podrían aplicar el modelo sin ninguna limitación. En el caso de un evaluador externo será necesario un acceso que disponga de suficientes privilegios para hacer las consultas. Esta evidencia será principalmente utilizada en el apartado de Metodología de

Aprendizaje, donde se encuentran todos los indicadores relacionados con el desarrollo del curso, e incluso con las características del propio entorno virtual. También será utilizado en el apartado de Accesibilidad, donde serán aplicados los criterios de accesibilidad definido por las normas para poder establecer el nivel de cumplimiento.

#### **4.2.2.3 Guía didáctica**

Este documento, como se ha comentado anteriormente, recoge la información completa del curso y normalmente está disponible en un lugar visible del aula virtual; y será necesario, principalmente para poder aplicar el indicador definido en el apartado de Información General. Aunque, si la guía es completa, dispondrá de valiosa información que podrá ser utilizada para el resto de indicadores.

#### **4.2.2.4 Plan de Estudios**

El plan de estudios, según establece el Real Decreto 1393/2007, contiene elementos como la justificación, objetivos, admisión de estudiantes, competencias, contenidos, planificación, recursos, resultados previstos y sistema de garantía de calidad. Este documento suele ser público y recoge el detalle de todas las asignaturas y por tanto podrá ser utilizado en el apartado de empleabilidad del modelo.

#### **4.2.2.5 Competencias del perfil profesional**

Las competencias del perfil profesional también suelen estar recogidas en el plan de estudios, pero sería conveniente, si es el caso, manejar las competencias definidas por los colegios profesionales sobre la profesión, para la que habilita una titulación. Este documento también podrá ser utilizado en el apartado de empleabilidad del modelo.

#### **4.2.2.6 Relación indicadores y evidencias a utilizar**

En la tabla 30 se ha recogido el listado de indicadores del modelo y se relaciona con cada uno de ellos las evidencias que se utilizarían para su validación. El aula virtual y la guía didáctica son las dos evidencias más generales que se pueden utilizar en casi todos los indicadores, pero debido a su generalidad puede ser necesario manejar evidencias más específicas. A continuación se analiza las evidencias utilizadas en los diferentes apartados.

En el Sistema de Gestión, el análisis de los diferentes indicadores podrá ser realizado revisando el aula virtual y la guía didáctica; pero en algunas ocasiones no será fácil hacerlo sólo con una inspección visual, sino que será necesario realizar un análisis de los documentos disponibles y los procesos llevados a cabo durante el curso; para ello será muy útil el acceso a la web de la titulación. En el caso de la Información General, la presencia o no de una guía didáctica será determinante, la cual, desde la llegada del Espacio Europeo de Educación Superior, suele estar presente en todas las asignaturas de títulos oficiales.

En el Reconocimiento de la Formación para la empleabilidad, al ser un apartado con un enfoque global, no podrá ser evaluado únicamente con la información disponible en el curso; sino que será necesario disponer acceso a las evidencias del plan de estudios y las competencias del perfil profesional de la titulación, los cuales normalmente suelen estar publicados con acceso libre en la web de la universidad y en los colegios profesionales. La Metodología de Aprendizaje tal vez sea la más fácil de analizar, debido a que se centra en la formación en sí y, por tanto, toda la información estará presente en el aula virtual, que suele ser un medio de fácil acceso para los involucrados en el entorno.

Finalmente, la Accesibilidad podría ser el más difícil de medir, incluso será necesaria la colaboración de un experto que pueda guiar a los evaluadores para poder aplicar bien los criterios que se definen en la norma UNE 139801:2003 para los instrumentos hardware, la norma UNE 139802:2009 para el software utilizado y la norma UNE 139803:2012 para los contenidos web y el propio sistema LMS en el que se dispone el aula virtual.

	<b>Modelo basado en UNE 66181:2012</b>	<b>Web titulación</b>	<b>Aula virtual</b>	<b>Guía didáctica</b>	<b>Plan de estudios</b>	<b>Competencias del perfil profesional</b>
<b>Sistema de Gestión</b>	1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación	X	X	X		
	1.2 Control de documentación	X	X	X		
	1.3 Gestión de Recursos	X	X	X		
	1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas	X	X	X		
	1.5 Retroalimentación	X	X	X		
	1.6 Tratamiento de reclamaciones	X	X			
<b>Información General</b>	2.1 Guía didáctica		X	X		
<b>Reconocimiento de la formación para la empleabilidad</b>	3.1 Desarrollo del perfil profesional		X	X	X	X
	3.2 Preparación de las asignaturas dentro del plan de estudios		X	X	X	X
<b>Metodología de aprendizaje</b>	4.1 Diseño didáctico instruccional		X	X		
	4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje		X	X		
	4.3 Tutorías		X	X		
	4.4 Entorno tecnológico-digital de aprendizaje		X	X		
<b>Accesibilidad</b>	5.1 Accesibilidad hardware		X			
	5.2 Accesibilidad software		X			
	5.3 Accesibilidad web		X			
	5.4 Múltiples medios de acción y expresión		X	X		

Tabla 30. Relación de indicadores y evidencias modelo basado en UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

### 4.2.3 Análisis de datos y presentación de resultados

Una vez disponibles las evidencias para poder realizar la evaluación, se ha desarrollado una herramienta para recolectar los datos del evaluador de una manera más cómoda. En la figura 65 se puede ver una previsualización (en el Anexo 2 se muestra completa). Esta herramienta permitirá no sólo elegir el nivel de calidad de cada uno de los indicadores, sino también especificar en cada uno de ellos una breve justificación que permita enriquecer más el feedback recolectado. Además, al poder ser utilizada por diferentes evaluadores, se podrán exportar las diferentes valoraciones para realizar un estudio de las posibles diferencias encontradas entre los evaluadores.

## 1. Sistema de Gestión

### 1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación

- No están definidos los procesos de impartición.
- Existen unos procesos definidos para controlar a grandes rasgos la consecución de las etapas en la impartición de la formación.
- Existen unos procesos definidos que indican el progreso de las diferentes etapas de la impartición de la formación.
- Existen procesos en los que además de conocer el progreso de consecución, se valora a grandes rasgos los niveles establecidos.
- Existen procesos claros en los que se puede conocer con detalle tanto el grado de avance como el nivel de calidad conseguido.

**Justifique a continuación su respuesta e indique cualquier consideración.**

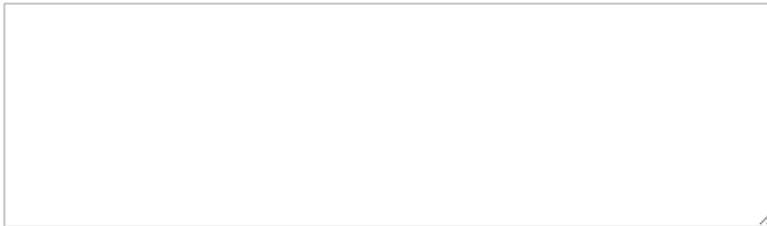


Figura 65. Herramienta de recolección de datos del modelo propuesto basado en UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

### 4.2.4 Validación de indicadores

Una vez realizado el primer diseño del modelo, algunos de los indicadores deben ser validados previamente; otros, sin embargo, al ser plasmados fielmente de la norma UNE 66181, no será necesaria su validación previa. Para ello se ha preparado una herramienta, que se puede ver completa en el Anexo 2, que será utilizada para validar los indicadores. Esta herramienta se trata de una encuesta que presenta cada categoría y posteriormente se incorporan los diferentes indicadores. Estos indicadores tienen definidos unos niveles, y serán presentados a los encuestados para que valoren su adecuación y, en caso de discrepancia, indiquen sus comentarios. En la figura 66 se puede ver una captura, donde al

igual que en el proceso de validación del modelo anterior, la encuesta ha sido enviada a expertos, profesores y alumnos.



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en UNE66181:2012

A continuación se presentan una serie de indicadores que han sido desarrollados como parte de un modelo de calidad para el análisis de calidad de una asignatura universitaria. Le agradecemos que responda de cada indicador si le parecen adecuados los niveles de cada indicador e indique si considera cambiar alguno.

### Perfil

- Experto
- Profesor
- Alumno

## 1. Sistema de Gestión

A la hora de diseñar, desarrollar y concluir una formación es necesario llevar un control sobre la calidad de los actores, procesos y recursos que intervienen en la misma. En el caso del desarrollo de una asignatura universitaria se pueden establecer indicadores de calidad en cuanto al material y recursos elaborados para los alumnos, el seguimiento a lo largo de los procesos de la formación, el mantenimiento y la actualización de la asignatura en base a la retroalimentación que han ido enviando los alumnos y las reclamaciones recibidas. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*) , Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

### 1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación

Inicial (\*) - No están definidos los procesos de impartición.

Básico (\*\*) - Existen unos procesos definidos para controlar a grandes rasgos la consecución de las etapas en la impartición de la formación.

Figura 66. Encuesta de validación del modelo basado en UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

A continuación se irán mostrando los resultados y analizando las respuestas. Se han recopilado un total de 3 encuestas de expertos, 5 encuestas de profesores y 3 alumnos. Al igual que en el caso anterior se van a tratar de definir bien los diferentes niveles. Se han recopilado los principales comentarios de cada uno de los grupos sobre cada indicador para analizarlos detalladamente, eliminando los que son repetitivos o se reducen a un "me parece bien".

#### 4.2.4.1 Sistema de Gestión

##### 1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación

<b>Comentarios Expertos</b>	<p>"Es fundamental poder controlar si los estudiantes están progresando en la materia tal y cómo se ha planificado."</p> <p>"Existen muchos procedimientos como el calificador de Moodle (debidamente configurado), badgets (al estilo MiriadaX), etc. y siempre supeditado a que la política de evaluación (diseño pedagógico) sea de naturaleza sumativa."</p> <p>"Los niveles indicados son progresivos y me parecen adecuados."</p>
<b>Comentarios Profesores</b>	<p>"A veces dada la estructura de la asignatura la única muestra del progreso del alumno es el examen final y al compartir con otros profesores la docencia cuesta cambiarlo."</p> <p>"En mi caso intento pasar una encuesta a mitad de curso para detectar posibles puntos de mejora para cerrar bien el curso."</p>
<b>Comentarios Alumnos</b>	<p>"Con los exámenes de evaluación continua sabes si vas avanzando."</p>

Tabla 31. Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.1 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

Analizando los comentarios, se puede observar que los expertos han detectado claramente el objetivo del indicador que es el del análisis del proceso de impartición, centrándose en si está o no definido el procedimiento y el grado en que lo está. En el caso de profesores y alumnos, en base a sus comentarios, se percibe que también han comprendido el objetivo que persigue el indicador, pero en este caso se han centrado en evidencias particulares y no tanto en el proceso general. En cualquier caso, la definición de los niveles podría ser considerada una buena aproximación y sería importante, para centrar mejor la valoración, incorporar una breve explicación en la herramienta de lo que se pretende con este indicador, para que el evaluador contemple el sentido amplio del proceso de impartición.

Conclusión: Se mantiene la definición de los niveles, pero se debe incorporar una explicación previa para centrar el análisis de los evaluadores.

##### 1.2 Control de documentación

<b>Comentarios Expertos</b>	<p>"Los niveles son adecuados, incorporando mayor complejidad y elaboración."</p> <p>"La norma no ofrece demasiada información respecto a este ítem y los niveles están bien formulados."</p>
<b>Comentarios Profesores</b>	<p>"Cuando impartes una asignatura muy tecnológica, es difícil tener una documentación propia actualizada."</p> <p>"No termino de ver que la documentación deba estar elaborada por los profesores."</p>

<b>Comentarios Alumnos</b>	<p><i>"Cuantos más materiales mejor, pero que estén ordenados."</i></p> <p><i>"Es más fácil cuando los profesores nos proporcionan sus transparencias y apuntes."</i></p>
----------------------------	---

Tabla 32. Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.2 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

Tal y como indica uno de los expertos, la norma apenas ofrece información sobre este ítem, pero los expertos consideran una buena aproximación. En el caso de los profesores y alumnos se percibe que, por un lado los profesores no terminan de percibir mayor calidad si los materiales son elaborados por ellos o si no lo son, por lo que podría haber conflictos entre los niveles 2-3-4. Sin embargo, los estudiantes valoran positivamente que los profesores les entreguen los materiales de estudio. Siguiendo las recomendaciones que daba el modelo de Marshall & Shriver descrito en el capítulo 3.5.1, los documentos que han sido elaborados por los propios docentes son más adecuados porque están destinados a la consecución de los objetivos que marcan los propios docentes. Por tanto, se mantiene la definición de los niveles.

Conclusión: Se mantiene la definición de los niveles del indicador.

### 1.3 Gestión de recursos

<b>Comentarios Expertos</b>	<p><i>"Es un poco confuso el nivel 3 en el que se habla de selección de personal, normalmente en una asignatura universitaria los roles están repartidos entre docentes, PAS, etc."</i></p> <p><i>"Tal y como se explica en la norma se deben diferenciar dos aspectos, por un lado los recursos humanos que intervienen en la formación y por otro los recursos técnicos necesarios para realizarla, se deberían revisar los niveles para que se definan progresivamente ambos aspectos"</i></p>
<b>Comentarios Profesores</b>	<p><i>"Salvo el cañón y pizarra no uso medios técnicos adicionales."</i></p> <p><i>"Doy clase en un laboratorio y todos los años actualizamos versiones del software pero no llevamos un procedimiento definido. Entiendo que sería bueno definir un procedimiento para garantizar mayor calidad."</i></p> <p><i>"Cuando voy a otras escuelas a dar clase, a veces tener Internet se convierte en un reto."</i></p>
<b>Comentarios Alumnos</b>	<p><i>"Me parece bien, pero no sé si con recursos técnicos se incluyen herramientas físicas porque en mis prácticas de 'agro' no usamos especialmente tecnología."</i></p>

Tabla 33. Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.3 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

En este indicador parece que los expertos han detectado ciertas consideraciones. La norma habla de recursos en el sentido amplio, incorporando recursos personales y recursos técnicos o materiales. En todos los casos se hace necesario un estudio de las necesidades, lo que se aprecia claramente cuando hablamos de materiales o medios



técnicos, que deben estar recopilados y preparados para usarse; pero también se refiere a las personas, que deben estar formadas y disponibles para poder desarrollar su papel adecuadamente en la formación. Tal y como propone uno de los expertos, se deberá marcar en los diferentes niveles el grado de calidad teniendo en cuenta esta doble visión de los recursos. Por su parte, profesores y alumnos han identificado problemas típicos en la gestión de recursos, principalmente físicos y no personales, por lo que deberán definirse de manera expresa en los niveles.

Conclusión: Actualizar los niveles incorporando las anteriores consideraciones.

#### 1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas

<b>Comentarios Expertos</b>	<i>"La norma no ofrece mucha información sobre este ítem pero se recoge adecuadamente en los diferentes niveles."  "Me parece adecuado pero me surge la duda de valorar la madurez del proceso, que lógicamente implicaría tenerlo documentado e incluiría la conservación de datos históricos, por lo que el último nivel contemplaría un proceso maduro."</i>
<b>Comentarios Profesores</b>	<i>"Tengo la costumbre de al acabar de impartir una asignatura redactar un documento todos los cambios que quiero hacer para el año siguiente, si no, de un año a otro quedan en el olvido."</i>
<b>Comentarios Alumnos</b>	<i>"A veces los profesores nos avisan de que algo es nuevo en la asignatura y suelen tener más consideración si falla algo."</i>

Tabla 34. Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.4 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

Como indica de nuevo uno de los expertos, la norma ofrece una breve descripción de este ítem, pero transmite la necesidad de una continua revisión; por lo que es necesario guardar los datos históricos como menciona otro experto. Los comentarios de alumnos y profesores están en línea con el objetivo del ítem. Por tanto, los niveles podrían quedar según se definieron en la primera aproximación.

Conclusión: Se mantiene la definición de los niveles del indicador.

#### 1.5 Retroalimentación

<b>Comentarios Expertos</b>	<i>"El objetivo que busca la norma es una mejora continua en base a la recopilación de datos de los estudiantes. Los niveles añaden diversos métodos de obtener esa información en una secuencia progresiva de complejidad, por lo que me parece adecuado."</i>
<b>Comentarios Profesores</b>	<i>"Creo que podría resultar incómodo comentar los resultados de la encuesta con los alumnos."  "No me gustaría caer en estar más tiempo haciendo encuestas que con el contenido del curso."</i>

<b>Comentarios Alumnos</b>	<i>"Normalmente los profesores nos pasan una encuesta al final del curso, pero no sabemos cómo lo gestionan."</i>
----------------------------	---

Tabla 35. Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.5 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

Como se comentó en el diseño la recopilación de encuestas, la opinión de los alumnos es básica para tomar decisiones y mejorar la calidad de un curso. El comentario del experto reafirma esta postura; sin embargo algunos profesores advierten del riesgo de preguntar demasiado a los alumnos o de la incomodidad de comentar los resultados con ellos. Revisando el modelo de Criterios Pedagógicos que se presentaba en el apartado 3.5.1, en el que se basó el diseño del indicador, se puede ver que la motivación de los alumnos es un principio de calidad y para ello deben percibir el compromiso e implicación de los docentes. Por tanto, se mantiene la definición de los niveles.

Conclusión: Se mantiene la definición de los niveles del indicador.

### 1.6 Tratamiento de las reclamaciones

<b>Comentarios Expertos</b>	<i>"La norma busca una estandarización en la recepción y respuesta de las reclamaciones, junto con un estudio de las mismas como fuente de mejora para evitarlas. Me parecen correctos los niveles."</i>
<b>Comentarios Profesores</b>	<i>"Desde que usamos Moodle, la gran mayoría de las reclamaciones llegan por ahí."</i> <i>"La mayoría de las reclamaciones son después de las evaluaciones al ponerles las notas."</i> <i>"Cuando sólo es un alumno suele ser algún despiste, pero recientemente formulamos mal un ejercicio y en ese caso tuvimos que hacer cambios."</i>
<b>Comentarios Alumnos</b>	<i>"Hay profesores que tardan mucho en contestar o no contestan."</i>

Tabla 36. Principales comentarios recogidos sobre indicador 1.6 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

En los comentarios de este indicador se ve una homogénea comprensión del objetivo del mismo y los niveles. El comentario del experto muestra que podrían ser considerados una buena aproximación. En el caso de los profesores y alumnos también han comprendido su utilidad aunque los comentarios están más centrados en casos particulares. Por tanto, se mantiene la definición de los niveles.

Conclusión: Se mantiene la definición de los niveles del indicador.

## 4.2.4.2 Información General

### 2.1 Guía Didáctica

<b>Comentarios Expertos</b>	"La guía didáctica es como un 'contrato' que firmamos con los alumnos, por lo que sustituye perfectamente a los contenidos mínimos que requiere la norma en las acciones formativas."  "Al igual que se habla de temario y objetivos creo que deberían incluirse datos básicos como las horas o los ECTS."
<b>Comentarios Profesores</b>	"El problema de las guías es que han cambiado el formato varias veces y se pierde mucho tiempo."  "Si tienes la guía detallada al comienzo del curso te ahorras pensar mucho en la planificación, pero el primer año tuvimos que hacer muchos ajustes."
<b>Comentarios Alumnos</b>	"Cuando tengo dudas suelo buscar en la guía."

Tabla 37. Principales comentarios recogidos sobre indicador 2.1 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

En este caso los expertos reafirman la decisión de reemplazar el cuadro informativo que define la norma por la guía didáctica, pero uno de los expertos hace una puntualización para mejorar los niveles incluyendo algún aspecto. Los profesores y alumnos de nuevo hacen alusión a su experiencia, pero demuestran comprensión por los indicadores y niveles. Por tanto, se mantiene la definición de los niveles pero se deben incorporar las observaciones del experto.

Conclusión: Se mantiene la definición de los niveles del indicador, pero se matizan incorporando las observaciones de los expertos.

## 4.2.4.3 Reconocimiento de la formación para la empleabilidad

### 3.1 Desarrollo del perfil profesional

<b>Comentarios Expertos</b>	"La idea del indicador como sustituto a la empleabilidad que define la norma me parece bueno."  "Me surge la duda de si el evaluador diferenciará entre lo que son las habilidades y las competencias."
<b>Comentarios Profesores</b>	"Cada profesor dirá que su asignatura es muy importante, esto es difícil de medir."  "Cuando se acuerda el plan de estudios se busca que cada asignatura contribuya."
<b>Comentarios Alumnos</b>	"Hay asignaturas que no tienen nada que ver con lo que al final acabaremos trabajando."

Tabla 38. Principales comentarios recogidos sobre indicador 3.1 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

En este indicador los expertos han validado su incorporación en sustitución del indicador de la norma basado en la empleabilidad. En otro de los comentarios de los expertos se llama la atención sobre si los evaluadores serán conocedores de los matices en los términos utilizados; por ello puede ser recomendable incluir una aclaración previa a la evaluación en la herramienta de recolección de datos. Por otra parte, profesores y alumnos han percibido el foco de estudio del indicador, pero será necesario presentar las evidencias en las herramientas de evaluación.

**Conclusión:** Se mantiene la definición de los niveles, pero se debe incorporar una explicación previa para centrar el análisis de los evaluadores.

### 3.2 Preparación de las siguientes asignaturas dentro del plan de estudios

<b>Comentarios Expertos</b>	<i>"Los niveles de este indicador son confusos y poco objetivos, se debería trabajar sobre datos del plan de estudios y el perfil profesional."</i> <i>"No termino de entender a qué se refiere plan formativo interrelacionado."</i>
<b>Comentarios Profesores</b>	<i>"Hay asignaturas muy genéricas que ayudan a preparar las siguientes asignaturas, pero otras se centran en el desarrollo de competencias específicas y no lo hacen."</i>
<b>Comentarios Alumnos</b>	<i>"Hay asignaturas que parecen no tener que ver con nada de lo demás."</i>

Tabla 39. Principales comentarios recogidos sobre indicador 3.2 en la validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

En este indicador se han utilizado términos que han resultado confusos. Uno de los expertos ofrece la recomendación de centrar el estudio en la información que se recoge en los planes de estudio y los perfiles profesionales, así el análisis será mucho más sencillo y objetivo. Esta propuesta de solución, también será de ayuda para resolver las casuísticas que han detectado profesores y alumnos, evitando medidas de calidad incorrectas. Por tanto, los niveles deben ser actualizados para no ser tan confusos y ser más objetivos, manejando información disponible en las evidencias.

**Conclusión:** Actualizar niveles incorporando las anteriores consideraciones.

#### 4.2.4.4 Resumen y validación final

Una vez realizado el análisis cualitativo de los comentarios recogidos en la encuesta, se puede concluir que las opiniones de los expertos han sido muy valiosas y han validado la redacción de los niveles de algunos indicadores. En su caso, al ser conocedores de la norma, han hecho aportaciones muy buenas centrando la definición de los niveles en los objetivos que la norma persigue y adaptándose el caso universitario. En otros casos, han detectado que la redacción podría resultar confusa, y las recomendaciones han ayudado a redefinirlas o completarlas. En el caso de los profesores y alumnos, muchos de los comentarios no han sido incluidos porque no eran tan enriquecedores como los de los expertos, o estaban repetidos, pero la tendencia ha sido más a ofrecer comentarios sobre

su casuística personal que a la validación, y lo mismo ha sucedido con los alumnos. En base a esos comentarios se ha podido detectar la correcta o no interpretación de los indicadores, y sus casos han ayudado a validar los niveles, detectando posibles situaciones no contempladas. A continuación se presentan las diferentes tablas con el resumen de las acciones llevadas a cabo sobre los diferentes indicadores (tablas 40 a 42).

En la categoría de Sistema de Gestión, se han validado sin proponer cambios significativos los indicadores 1.2, 1.4, 1.5 y 1.6. En el caso del indicador 1.1 se han propuesto algunas mejoras, y en el caso del indicador 1.3, se han completado los diferentes niveles con las recomendaciones a las que hizo alusión el experto (tabla 40).

Nivel calidad	1. Sistema de Gestión
	<b>1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación</b>
★☆☆☆☆	No están definidos los procesos de impartición.
★★★★☆	Existen unos procesos definidos para controlar a grandes rasgos la consecución de las etapas en la impartición de la formación.
★★★★☆	Existen unos procesos definidos que indican el progreso de las diferentes etapas de la impartición de la formación.
★★★★☆	Existen procesos en los que además de conocer el progreso de consecución, se valora a grandes rasgos los niveles establecidos.
★★★★★	Existen procesos claros en los que se puede conocer con detalle tanto el grado de avance como el nivel de calidad conseguido.
	<b>Mejorado:</b> Se incluye el siguiente texto aclaratorio previo a la valoración: Este indicador hace referencia a los procesos de seguimiento en su sentido amplio, considerando no sólo exámenes u otras pruebas de evaluación, sino también cualquier herramienta que permita al profesor conocer y cuantificar el grado de avance de sus alumnos hacia los objetivos inicialmente planteados.
	<b>1.2 Control de documentación</b>
★☆☆☆☆	No hay documentación.
★★★★☆	Existen documentos y libros recomendados.
★★★★☆	Existen materiales elaborados por los docentes.
★★★★☆	Existen unos apuntes de la asignatura elaborados por los docentes.
★★★★★	Existe una documentación formal elaborada y coordinada por los docentes para crear un material ad hoc al curso.
	<b>Validado:</b> No se han percibido modificaciones necesarias.
	<b>1.3 Gestión de recursos</b>
★☆☆☆☆	No están definidos ni los recursos materiales ni humanos necesarios para implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión.
★★★★☆	La organización determina las competencias necesarias del personal que interviene en las acciones formativas. Están definidos también los requerimientos de los medios técnicos necesarios (hardware, software).

★★★★☆	Existen unos procesos definidos para selección del personal y de los medios técnicos.
★★★★☆	Existen unos procesos definidos para valorar la satisfacción de los usuarios con respecto al personal y con los medios técnicos.
★★★★☆	La organización proporciona la formación necesaria al personal para adquirir las competencias necesarias. Existe un procedimiento para la actualización y mantenimiento de los medios técnicos.
	<b>Actualizado:</b> Se han modificado los niveles 1 y 2. Tal y como sugerían los expertos todos los niveles consideran un estado en relación a los recursos personales y técnicos y no a sólo uno de los dos como se planteó originalmente.
	<b>1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas</b>
★☆☆☆☆	No se hace ningún mantenimiento.
★★★★☆	Se realizan revisiones al final de cada acción formativa.
★★★★☆	Se realizan copias de seguridad de los datos recogidos.
★★★★☆	Se realizan revisiones periódicas para detectar posibles incidencias.
★★★★☆	Se realizan revisiones periódicas de las acciones formativas y se elaboran informes de mejora para las siguientes ediciones.
	<b>Validado:</b> No se han percibido modificaciones necesarias.
	<b>1.5 Retroalimentación</b>
★☆☆☆☆	No se hace ninguna recopilación de retroalimentación.
★★★★☆	Se realizan las encuestas al finalizar el curso.
★★★★☆	Se realizan encuestas periódicas durante el curso para analizar los temas que componen la asignatura.
★★★★☆	Se entrevistan aleatoriamente algunos alumnos para conocer su opinión particular sobre la asignatura.
★★★★☆	Se analizan los resultados de las encuestas en compañía de los alumnos para profundizar en los puntos conflictivos.
	<b>Validado:</b> No se han percibido modificaciones necesarias.
	<b>1.6 Tratamiento de las reclamaciones</b>
★☆☆☆☆	No se atienden reclamaciones.
★★★★☆	Existe un canal para hacer llegar las reclamaciones y ser atendidas.
★★★★☆	Se lleva un historial de las reclamaciones.
★★★★☆	Se clasifican las reclamaciones y se elabora un informe para estudiar las posibles causas.
★★★★☆	Existen varios canales de recepción de reclamaciones y se establece un compromiso de tiempo en el que se debe dar respuesta.
	<b>Validado:</b> No se han percibido modificaciones necesarias.

Tabla 40. Resultados de la validación de los indicadores de la categoría Sistemas de Gestión del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

En la categoría Información General, sólo está el indicador Guía Didáctica. En este caso se han seguido las recomendaciones de los expertos y el indicador se ha actualizado siguiendo sus recomendaciones (tabla 41).

Nivel calidad	2. Información General
	<b>2.1 Guía Didáctica</b>
★☆☆☆☆	No hay guía didáctica.
★★★★☆	Existe una guía didáctica que presenta datos básicos como los objetivos, el temario de la asignatura y las horas o ECTS.
★★★★☆	La guía didáctica ofrece una visión global del curso detallando las actividades que se realizarán.
★★★★☆	La guía didáctica recoge todas las actividades y evaluaciones, junto con el cronograma de la asignatura.
★★★★★	La guía didáctica relaciona todas las actividades, temarios y objetivos con las competencias y resultados de aprendizaje esperados.
	<b>Mejorado:</b> Se han incluido los datos que sugería el experto en el nivel 2.

Tabla 41. Resultados de la validación de los indicadores de la categoría Información General del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

En la categoría Reconocimiento de la formación para la empleabilidad, el indicador 3.1 ha sido mejorado incorporando una aclaración previa y en el caso del indicador 3.2 se han redactado parcialmente algunos de los niveles para ser más adecuados a las evidencias a analizar siguiendo las recomendaciones de los expertos (tabla 42).

Nivel calidad	3. Reconocimiento de la formación para la empleabilidad
	<b>3.1 Desarrollo del perfil profesional</b>
★☆☆☆☆	La asignatura no está relacionada con el perfil profesional.
★★★★☆	La asignatura presenta algunas habilidades básicas del perfil profesional.
★★★★☆	La asignatura profundiza en algunas habilidades del perfil profesional.
★★★★☆	La asignatura desarrolla algunas habilidades y presenta competencias del perfil profesional.
★★★★★	La asignatura desarrolla habilidades y competencias fundamentales en el perfil profesional.
	<b>Mejorado:</b> Se incluye el siguiente texto aclaratorio previo a la valoración: En este indicador se utilizan el concepto de habilidades y competencias. Siendo este último más amplio incluyendo conocimientos, habilidades y valores en el concepto.
	<b>3.2 Preparación de las siguientes asignaturas dentro del plan de estudios</b>
★☆☆☆☆	La asignatura es independiente del plan de estudios.
★★★★☆	La asignatura tiene ciertas relaciones con otras asignaturas del plan de estudios.
★★★★☆	La asignatura forma parte de un itinerario curricular, incorporando conocimientos básicos que serán requeridos en futuras asignaturas o completan conocimientos previos.
★★★★☆	La asignatura desarrolla competencias que serán necesarias en las siguientes asignaturas.

★★★★★	La asignatura es clave en el plan de estudios porque desarrolla o completa competencias importantes dentro del plan.
	<b>Actualizado:</b> Se han redactado de nuevo los diferentes niveles. Evitando conceptos ambiguos o confusos. Se hace referencia siempre a la evidencia del plan de estudios con el que se evaluará este indicador.

Tabla 42. Resultados de la validación de los indicadores de la categoría Reconocimiento de la formación para la empleabilidad del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

### 4.3 Comparación de Modelos

Una vez definidos los dos nuevos modelos: el modelo basado en Benchmarking y el modelo basado en la norma UNE 66181:2012, será interesante realizar una comparación entre ellos. Ambos han sido creados a partir de modelos de calidad con enfoque global, y en ambos casos los indicadores han sido completados con otros modelos con enfoque parcial que analizaban una parte específica del proceso de enseñanza y aprendizaje.

#### Origen

En cuanto al modelo basado en Benchmarking, el modelo original es un modelo internacional, ya aplicado en entornos universitarios con la principal limitación de estar enfocado exclusivamente a formación online. El modelo basado en la norma UNE 66181:2012 parte de una norma nacional, adapta al caso español y aplicable a cualquier modalidad de e-learning, que tiene un enfoque profesional alejado del mundo universitario.

#### Categorías e indicadores

El modelo basado en Benchmarking se divide en siete categorías diferentes y con cinco indicadores en cada una. Cada indicador puede ser valorado de 1 a 5 en función del grado de cumplimiento según unos niveles definidos. El modelo basado en la norma UNE 66181:2012 se divide en cinco categorías y dependiendo de la categoría dispone de más o menos indicadores hasta completar un total de diecisiete. Al igual que el modelo anterior los indicadores pueden ser valorados de 1 a 5 con unos niveles definidos.

#### Amplitud y precisión

En ambos casos los modelos ofrecen un enfoque global, abarcando en el sentido amplio todo el proceso de formación, incluyendo a los actores intervinientes. Esto se debe principalmente a que los modelos de partida ya estaban completos, pero aun así han sido completados utilizando modelos más específicos. Dado su diseño más detallado, basando algunos de sus niveles en el cumplimiento de otras normas y especificaciones, cabe esperar que el modelo basado en la norma sea más preciso.

#### Evidencias

En la tabla 43 se pueden apreciar las evidencias necesarias para la evaluación utilizando el modelo.



Modelo basado en Benchmarking	Modelo basado en UNE 66181:2012
Acta de la asignatura	Página web de la titulación
Acceso al aula virtual	Acceso al aula virtual
Encuesta final	Guía didáctica
Guía didáctica	Plan de estudios
	Perfil profesional

Tabla 43. Comparación de evidencias necesarias en los modelos propios. (Elaboración propia)

Ambos modelos comparten dos evidencias que son el acceso al aula virtual y la guía didáctica. Estas dos evidencias son fundamentales tal y como se comentó a lo largo de su desarrollo, puesto que ofrecen gran cantidad de información al evaluador. Sin embargo, el modelo basado en Benchmarking utiliza dos evidencias que el modelo basado en la norma no hace. Son el acta de la asignatura y la encuesta final del curso, que utiliza principalmente para la valoración de los resultados. Sin embargo, el modelo basado en la norma utiliza el plan de estudios, el perfil profesional y la web de la titulación para la valoración de los resultados. Se podría decir que el modelo basado en Benchmarking tiene un análisis mayor de los resultados a corto plazo y, sin embargo, el modelo basado en la norma UNE no sólo evalúa el corto plazo, sino también los resultados largo plazo y su evolución.

### **Complejidad**

Los modelos han sido desarrollados tratando de ser lo más sencillos posibles junto con las herramientas adecuadas para simplificar la tarea al evaluador. Sin embargo, dadas las características de los modelos, se podría decir que el modelo basado en Benchmarking en general es más sencillo de aplicar que el modelo basado en la norma UNE 66181:2012. A pesar de que el modelo basado en Benchmarking dispone de un mayor número de indicadores, el hecho de que los niveles de estos indicadores no estén establecidos hace que sea más fácil de rellenar por parte del evaluador. Además, algunos indicadores del modelo basado en la norma son complejos y requieren de cierta formación, sobre todo los indicadores correspondientes al apartado de Accesibilidad.

### **Equivalencia**

Finalmente, el último análisis comparativo busca establecer una equivalencia entre los modelos. Al tener los dos un enfoque amplio, los indicadores pueden ser relacionados entre sí y conseguir vincular unos con otros. Tomando como referencia el modelo basado en la norma UNE 66181:2012, podemos clasificar los indicadores que figuran en el modelo basado en Benchmarking. En la tabla 44, se puede observar una equivalencia entre los indicadores.

La primera categoría del modelo (A) basado en Benchmarking: Proceso de enseñanza/aprendizaje, está claramente relacionada con el apartado de Metodología del aprendizaje del modelo basado en la norma; a excepción del indicador que analiza la documentación, que estaría mejor encuadrado en el Sistema de Gestión.

Los primeros indicadores de la categoría de Evaluación y valoración (B) estarían enmarcados en el sistema de gestión por estar vinculados al seguimiento de la formación; sin embargo, el indicador centrado en el cumplimiento de los objetivos estaría relacionado con el reconocimiento de la formación, y el indicador que analiza las herramientas estaría más centrado en la parte de la metodología de aprendizaje donde se analiza el entorno tecnológico.

En cuanto a la categoría de Apoyo al profesorado (C), de los cinco indicadores tres de ellos están centrados en el proceso y la gestión que se enmarcarían en el Sistema de Gestión, uno de ellos está más centrado en la información y otro en la usabilidad, que encajaría en el apartado de Accesibilidad.

La categoría de Estructura del curso (D) se reparte de manera similar al anterior. Dos indicadores van más orientados al Sistema de Gestión analizando la satisfacción, otros dos están más orientados a la Metodología de Aprendizaje y el último encaja en la Información.

En cuanto a los indicadores de la categoría de Desarrollo del curso (E), todos salvo uno se enmarcan en el Sistema de Gestión, ya que están destinados a la gestión del curso, y el que no, encaja en la parte de Accesibilidad ya que analiza la usabilidad.

Los indicadores de la categoría Apoyo al alumno (F) se reparten por casi todos los apartados. Dos de ellos centrados en el Sistema de Gestión por su enfoque a procesos, uno centrado en la Información, otro más centrado en la Metodología de Aprendizaje y el último encaja en la Accesibilidad.

Finalmente, los indicadores de la categoría Apoyo institucional (G) son mayoritariamente encajados en el Sistema de Gestión por su enfoque institucional, salvo uno que encaja en la Accesibilidad.

	<b>Modelo basado en UNE 66181:2012</b>	<b>Modelo basado en Benchmarking</b>
<b>Sistema de Gestión</b>	1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación. 1.2 Control de documentación. 1.3 Gestión de Recursos. 1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas. 1.5 Retroalimentación. 1.6 Tratamiento de reclamaciones.	A4. Calidad de la documentación disponible. B1. Número de alumnos matriculados. B2. Número de alumnos aprobados. B3. Número de alumnos presentados. C1. Disponibilidad de los administradores. C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases. C5. Herramientas para la organización del profesorado del programa. D1. Satisfacción del alumnado con el curso. D2. Satisfacción del profesorado con el curso. E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado. E2. Recursos disponibles suficientes para un buen

		<p>desarrollo del curso según el alumno.</p> <p>E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos.</p> <p>E5. Administración del curso.</p> <p>F1. Disponibilidad de los administradores.</p> <p>F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.</p> <p>G1. Seguridad y privacidad en los servicios.</p> <p>G3. Fiabilidad del sistema.</p> <p>G4. Solidez de la información.</p> <p>G5. Servicios de valor añadido al alumno.</p>
<b>Información General</b>	2.1 Guía didáctica.	<p>C2. Manuales disponibles para el profesorado.</p> <p>D5. Documentación completa durante el curso.</p> <p>F2. Manuales disponibles para el alumno.</p>
<b>Reconocimiento de la formación para la empleabilidad</b>	<p>3.1 Desarrollo del perfil profesional.</p> <p>3.2 Preparación de las asignaturas dentro del plan de estudios.</p>	B4. Grado de desarrollo de las competencias.
<b>Metodología de aprendizaje</b>	<p>4.1 Diseño didáctico instruccional.</p> <p>4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje.</p> <p>4.3 Tutorías.</p> <p>4.4 Entorno tecnológico-digital de aprendizaje.</p>	<p>A1. Participación en foros: alumnos y profesores.</p> <p>A2. Control de la participación en clase: alumnos y profesores.</p> <p>A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.</p> <p>A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.</p> <p>B5. Herramientas de evaluación.</p> <p>D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.</p> <p>D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.</p> <p>F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.</p>
<b>Accesibilidad</b>	<p>5.1 Accesibilidad hardware.</p> <p>5.2 Accesibilidad software.</p> <p>5.3 Accesibilidad web.</p> <p>5.4 Múltiples medios de acción y expresión.</p>	<p>C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.</p> <p>E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.</p> <p>F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.</p> <p>G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.</p>

Tabla 44. Análisis comparativo de modelos desarrollados. (Elaboración propia).

Como se puede apreciar en la tabla, todos los apartados definidos por un modelo están cubiertos por indicadores del otro en mayor o menor medida y viceversa. Tal y como se han desarrollado ambos modelos cabría esperar que el resultado de calidad ofreciera información similar, pero en el caso del modelo basado en la norma UNE 66181:2012, el análisis sería más detallado al basarse en indicadores más específicos, o incluso en herramientas de análisis con una mayor definición.

#### **4.4 Propuestas para la publicación de una asignatura como MOOC de calidad**

La educación en abierto está cambiando el paradigma educativo y se ha convertido en uno de los principales temas de debate en congresos y revistas especializados. La posibilidad de formarse y acceder a materiales de alto nivel según preferencias, y sin necesidad de formalizar una matrícula ni acudir a una institución educativa choca frontalmente con los procedimientos tradicionales, en los que se requería una formalización de un proceso de enseñanza con una guía de contenidos diseñados y elaborados por expertos. Son muchas las incógnitas que surgen y es que han pasado pocos años desde la aparición de los primeros MOOC, y aún menos desde su penetración más global.

Como se comentaba en el capítulo 2, la publicación de estos contenidos en abierto requiere de un esfuerzo importante por parte del profesorado y su institución. Normalmente el proceso de publicación suele ser arduo debido a los intereses de todos los actores participantes en que el contenido tenga gran repercusión y sea de calidad. Por una parte, el profesorado al cual se le adjudica esa publicación desea que sus materiales y cursos tengan gran acogida y valoración para promocionar su marca personal, curriculum, etc. Por otra, la institución debe cuidar que todo el contenido que se le atribuye también disponga de una excelente imagen y calidad, porque como indican algunos estudios (Tovar et al., 2013), este tipo de iniciativas se están convirtiendo en el escaparate de la misma para atraer a futuros estudiantes de grado y postgrado.

Como parte de esta tesis, teniendo en cuenta la tendencia hacia el uso de MOOCs en las universidades como una nueva metodología de e-learning, se realizan una serie de propuestas que pretenden garantizar la calidad de la enseñanza basada en MOOC, y se ha aplicado al caso real de asignaturas en la UPM. Los resultados ya han sido publicados (Martín et al., 2014; Martín et al. 2016). Estas propuestas se podrían agrupar en dos bloques o pasos a seguir: el primero sería publicar la asignatura como en OCW para familiarizar al profesorado con el entorno de educación en abierto y reorganizar completamente el curso, y el segundo sería preparar el curso para poder ser ofrecido en formato MOOC revisando la metodología y las evaluaciones para poder ser accedidas en masivamente sin deteriorar el diseño instruccional.

#### 4.4.1 Publicación de una asignatura en OCW

Una vez realizada la revisión bibliográfica del capítulo 3.7, y con ayuda de expertos se ha determinado que el primer paso debe ser la publicación de la asignatura como OCW (Martín et al., 2014; Martín et al., 2016b). Este proceso obliga al profesorado a realizar una revisión profunda de los materiales. Para ello se debe seguir una metodología de estandarización de las unidades didácticas consiguiendo así un material completo y bien elaborado, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Diseñar una Guía didáctica que incluya objetivos, programa, datos generales del curso, evaluación y todos los aspectos relacionados con la metodología de impartición.
- Adaptación de la información y los materiales a un público al que le puede ser poco familiar al no pertenecer a un contexto universitario o curricular.
- Descomponer el curso en unidades didácticas con una estructura semanal similar, con materiales bien organizados elaborados con un mismo diseño a partir una plantilla, incluyendo siempre un documento de texto y una presentación fácilmente identificables por el alumno, tratando de ser intuitivos y homogéneos a otros Portales OCW.
- Etiquetar con los metadatos adecuados los materiales para facilitar las funciones de búsqueda de los motores de las plataformas OCW.
- Acompañar los materiales, y sobre todo los temas más complejos, con algunas referencias externas con las que el alumno pueda profundizar y ampliar conocimientos.
- Estudiar con detenimiento cualquier problema de derechos de autor que pueda generar conflicto, ya que los materiales deben ser propiedad de los autores sin violar los derechos de autor de las posibles fuentes utilizadas.
- Diseñar una evaluación asociada a cada unidad didáctica que permita un aprendizaje progresivo, interrelacionando los conceptos para conseguir llegar a un ejercicio final integrador.
- Revisar los criterios de accesibilidad de los materiales para garantizar el acceso a cualquier persona interesada.

#### 4.4.2 Adaptación de la asignatura a formato MOOC

Una vez se ha publicado la asignatura como OCW, el siguiente paso es adaptarla al formato MOOC, con la ventaja de que se parte de un material muy elaborado pero principalmente basado en textos y presentaciones, cuando los cursos MOOC tienen su principal punto fuerte en el video educativo. Es por tanto necesario formar al profesorado en herramientas de edición de video, con las que sean capaces de transformar los objetivos que desean transmitir a un video autosuficiente para que el alumno pueda comprenderlo sin mucha más ayuda. Para la realización de esta adaptación, se propone:

- Descomponer las unidades didácticas en pequeños videos ilustrativos, aligerando aquellas más teóricas referenciando a los materiales publicados en OCW e intensificando aquellas más prácticas que necesiten aclaraciones más precisas por ejemplo, sobre el uso de un software o sobre el proceso de instalación de un sistema.
- Crear un programa atractivo para mantener a los estudiantes interesados y acompañarlo de una creciente complejidad para evitar abandonos potenciales.
- Simplificar la evaluación a dos tipos de elementos evaluadores. Por una parte ejercicios test para evaluar tras cada video, y por otra, ejercicios para realizar en modalidad p2p, describiendo detalladamente tanto la parte a desarrollar como las instrucciones de evaluación a otros compañeros.
- Conseguir involucrar a los estudiantes en el desarrollo de ejercicios dinámicos que fomenten la comunicación entre los usuarios, para que puedan compartir experiencias, documentos, logros, actualizaciones, etc.
- Revisar la planificación del curso para flexibilizar las entregas de los trabajos y elaborar un plan de comunicación para acompañar a los alumnos, animándoles a lo largo del curso con mensajes recordatorios.
- Diseñar un sistema de recogida de datos, tales como encuestas, el análisis de los foros de discusión y otros canales que permitan diagnosticar el grado de realización del curso para la toma de decisiones en caso de tener que reconducir el curso en otra dirección.
- Mantener la filosofía “*learning by doing*” consiguiendo que al finalizar el curso los alumnos hayan trabajado un problema real.

### 4.4.3 Valoración de la calidad de una asignatura como MOOC

Como se comentaba en el capítulo 3.7, la calidad de los MOOC está bajo estudio debido a que muchos de los MOOC actualmente publicados tienen un diseño instruccional bajo aunque los materiales sean bien valorados (Margaryan et al., 2015). Para poder contrastar las propuestas anteriormente desarrolladas y hacer una valoración previa de la calidad de un MOOC desarrollado a partir de una asignatura universitaria se proponen realizar los siguientes análisis.

#### 4.4.3.1 Análisis de satisfacción

Dado que disponemos de la posibilidad de probar los materiales y recursos elaborados para el MOOC en la asignatura universitaria de la cual procede el nuevo curso, será una gran fuente de información disponer de las percepciones de los estudiantes sobre las diferentes partes que componen el curso. Sería muy recomendable realizar una encuesta y preguntar a los alumnos su opinión acerca de:

- 1) Los recursos disponibles en la plataforma: Materiales pdf, videos y presentaciones.

- 2) Los foros utilizados en el curso.
- 3) La adecuación de las evaluaciones realizadas.
- 4) La satisfacción general.

Siendo importante relacionar estos datos con las notas de los alumnos para saber si están correlacionados.

- 5) Los resultados finales de la asignatura.

Con esta recopilación se puede analizar el grado de calidad percibida por parte de los estudiantes en relación al curso y sus percepciones acerca de la metodología en función de sus notas.

#### **4.4.3.2 Análisis de evaluación**

Otro aspecto importante a valorar en estos nuevos cursos es la evaluación. Se parte de una asignatura universitaria que normalmente evalúa a través de exámenes corregidos por el profesor, y se ha pasado a un entorno en el que el profesor sólo es un guía y son los alumnos quienes se evalúan entre sí utilizando las herramientas proporcionadas por los profesores.

Para poder validar que las herramientas de evaluación son adecuadas y estas no afectan a las notas finales, y son igualmente aplicadas por profesores y alumnos. Se propone la realización de un estudio en el que el profesor corrija las evaluaciones de los alumnos, mientras en paralelo los alumnos se corrigen entre sí, para poder contrastar las diferencias entre las calificaciones. Además será importante conocer el tipo de herramienta con la que evalúan.

- 7) Las notas de los ejercicios corregidos por los estudiantes en el modo de revisión por pares.
- 8) Las notas de los ejercicios corregidos por los profesores.
- 9) El tipo rúbrica utilizado en estas correcciones.

Con esta recopilación de datos se podrán validar las herramientas utilizadas en el caso de que no se aprecien diferencias entre las notas otorgadas por los alumnos y las otorgadas por los profesores.

#### **4.4.3.3 Análisis del diseño instruccional**

Con el propósito de tener un diseño instruccional adecuado, algunos autores han aplicado en sus estudios una herramienta denominada MOOC Scan Questionnaire, diseñada por Collins y Margaryan (Collins y Margaryan, 2005) sobre la base de principios Merrill de instrucción (Merrill, 2002) y luego aplicada a MOOC (Margaryan et al., 2015). La herramienta analiza los cursos mediante tres aparados:

El primero de ellos "*Course Details*" analiza detalles del curso mediante 7 indicadores con preguntas abiertas sobre el curso (por ejemplo, título del curso, fechas del curso, nombre del curso de instructor).

El segundo "*Objectives and Organisation*" analiza los objetivos del curso y los datos organizativos mediante 6 indicadores que se responden SI/NO. Se pueden ver en la tabla 45.

<b>Objectives and Organisation</b>
2.1. Does the course specify the learner population that will engage in the course?
2.2. Does the course specify the change that needs to be promoted in the skill set of the learner population?
2.3. To what extent are the course objectives measurable?
2.4. To what extent are the course materials well organised?
2.5. Are the course requirements clearly outlined?
2.6. Is the course description clear?

Tabla 45. Objetivos y Organización MOOC Scan Questionnaire. (Margaryan et al., 2015).

El tercero "*First Principles*" analiza los principios de instrucción en base a 24 indicadores que se responden en escala Likert 1-3 (1 valor mínimo de 3 máximo) y se estructuran en diferentes categorías: centrado en el problema (preguntas 3.1 a 3.5 y 3.9); activación (3.10); demostración (3.6 y 3.7); aplicación (3.11); integración (3.12); conocimiento colectivo (3.14 a 3.16); colaboración (3.17 a 3.20 y 3.23 a 3.24); la diferenciación (3.13); recursos auténticos (3.8); retroalimentación (3.21 a 3.22). En la experiencia aplicada a los MOOC (Margaryan et al., 2015) algunos de los indicadores fueron excluidos y son listados al final de la tabla 46.

<b>Principles of Instruction and related components</b>
<b>Problem-centred</b>
3.1. To what extent are the course objectives relevant to real-world problems?
3.2. To what extent are the problems in the course typical of those learners will encounter in the real world?
3.3. To what extent do the activities in the course relate to the participants' real workplace problems?
3.4. To what extent are the problems ill-structured – ie have more than one correct solution?
3.5. To what extent are the problems divergent from one another?
3.9. To what extent do the activities build upon each other?
<b>Activation</b>
3.10. To what extent do the activities attempt to activate learners' relevant prior knowledge or experience?



<b>Demonstration</b>
3.7. If there are examples of solutions, to what extent do these solutions represent a range of quality from excellent examples to poor examples?
<b>Application</b>
3.11. To what extent do the activities require learners to apply their newly acquired knowledge or skill?
<b>Integration</b>
3.12. To what extent do the activities require learners to integrate the new knowledge or skill into their everyday work?
<b>Collective knowledge</b>
3.14. To what extent do the activities require participants to learn from each other?
3.15. To what extent do the activities require participants to contribute to the collective knowledge, rather than merely consume knowledge?
3.16. To what extent do the activities require learners to build on other participants' submissions?
<b>Collaboration</b>
3.17. To what extent do the activities require participants to collaborate with other course participants?
3.18. To what extent do the activities require participants to collaborate with others outside the course?
3.19. To what extent do the activities require that the peer-interaction groups be comprised of individuals with different backgrounds, opinions, and skills?
3.20. To what extent can the individual contribution of each learner in the group be clearly identified?
<b>Differentiation</b>
3.13. To what extent are there activity options for participants with various learning needs?
<b>Authentic resources</b>
3.8. To what extent are the resources reused from real-world settings?
<b>Excluded</b>
3.6. Are there examples of problem solutions?
3.21. Is there feedback on activities by the instructor(s) in this course?
3.22. If there is feedback, is the way feedback will be provided clearly explained to the participants?
3.23. Are the peer-interaction groups given specific directions for interaction?
3.24. Does each member of a peer-interaction group have a specific role to play?

Tabla 46. Principios de Instrucción MOOC Scan Questionnaire. (Margaryan et al., 2015).

Esta herramienta de análisis se convierte en una prueba contrastada del diseño instruccional de los MOOC, por tanto podrá ser utilizada para validar la calidad de un nuevo curso previamente a su publicación para garantizar mejores resultados.

#### 4.4.3.4 Análisis de la accesibilidad

Hay un gran número de normas y reglas que indican cómo obtener un diseño web correcto, con un nivel de accesibilidad adecuado (Serrano, 2010). Para garantizar la accesibilidad web debemos considerar la Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0), publicado por la Iniciativa de Accesibilidad Web (WAI) del World Wide Web Consortium (W3C) en 2008 (W3C, 2008), y adoptado como estándar ISO en 2012 (ISO, 2012). WCAG 2.0 es importante, no sólo por ser convertido en norma ISO, sino también porque muchos países han creado leyes basadas en esta norma. Por ejemplo, España creó en 2007 una legislación que obliga a los sitios web financiados con fondos públicos y a sitios web de interés para los ciudadanos, como las universidades o las escuelas, cumplir con la norma (BOE, 2007). En la actualidad, la Unión Europea está discutiendo acerca de una ley similar a la española, que se aplicará en el futuro para todos los sitios web de los países miembros (European Union, 2014).

WCAG 2.0 se compone de principios, directrices y criterios de éxito. Sobre la base de los cuatro principios de accesibilidad web (perceptible, operable, comprensible y robusto), hay doce directrices que proporcionan objetivos básicos en forma de un total de 61 criterios de éxito (tabla 47). Además se establecen, tres niveles de conformidad (A, AA y AAA) para los sitios web, en función de los criterios de éxito satisfechos. Para obtener el nivel A, se han de cumplir 25 criterios. Para obtener el nivel AA, además de los anteriores, se han de cumplir 13 criterios más. El nivel AAA se consigue cuando se cumplen los 61 criterios. A modo de ejemplo, la tabla 48 muestra algunos criterios de éxito para alcanzar el nivel A y AA. Estos criterios se han destacado del resto de criterios, ya que como se mostrará en los siguientes apartados no se cumplen en las plataformas MOOC analizadas.

Principios (4)	Directrices (12)	Criterio de éxito (61)
1. Perceptible	1.1 Proporcionar alternativas textuales	1
	1.2 Proporcionar medios tempodependientes	9
	1.3 Crear contenido adaptable	3
	1.4 Hacer el contenido distinguible	9
2. Operable	2.1 Proporcionar toda la funcionalidad al teclado	3
	2.2 Proporcionar al usuario tiempo disponible para leer	5
	2.3 No diseñar el contenido de modo que pueda causar daños	2
	2.4 Proporcionar ayudas para navegar	10
3. Comprensible	3.1 Hacer los textos legibles y comprensibles	6
	3.2 Hacer que las páginas web operen de forma predecible	5
	3.3 Ayudar a los usuarios a evitar errores	6
4. Robusto	4.1 Maximizar la compatibilidad con otras aplicaciones	2

Tabla 47. Principios de accesibilidad, directrices y criterios de éxito establecidos en el WCAG 2.0. (W3C, 2015)

<b>Criterios de éxito</b>
<b>1.1.1 Contenido no textual:</b> Todo el contenido no textual es presentado al usuario con un texto alternativo que sirve con un propósito equivalente.
<b>1.2.1 Sólo audio y sólo video (grabado):</b> Para solo audio y solo video grabado, se ofrece una alternativa.
<b>1.2.5 Descripción del audio (grabado):</b> Una descripción del audio es ofrecida a todos los contenidos de video sincronizados con la imagen.
<b>1.3.1 Información y relaciones:</b> La información, estructura y relaciones comunicadas a través de la presentación pueden ser determinadas por software o están disponibles como texto.
<b>1.4.3 Contraste (Mínimo):</b> La presentación visual de texto e imágenes de texto tiene una relación de contraste de, al menos, 4.5:1.
<b>2.1.1 Teclado:</b> Toda la funcionalidad del contenido es operable a través de una interfaz de teclado sin que se requiera una determinada velocidad para cada pulsación individual de las teclas.
<b>2.4.1 Evitar bloques:</b> Existe un mecanismo para evitar los bloques de contenido que se repiten en múltiples páginas web.
<b>2.4.4 Propósito de los enlaces (en contexto):</b> El propósito de cada enlace puede ser determinado con sólo el texto del enlace o a través del texto del enlace sumado al contexto del enlace determinado por software.
<b>2.4.6 Encabezados y etiquetas:</b> Los encabezados y etiquetas describen el tema o propósito.
<b>3.3.2 Etiquetas o instrucciones:</b> Se proporcionan etiquetas o instrucciones cuando el contenido requiere la introducción de datos por parte del usuario.
<b>4.1.1 Procesamiento:</b> En los contenidos implementados mediante el uso de lenguajes de marcas, los elementos tienen las etiquetas de apertura y cierre completas; los elementos están anidados de acuerdo a sus especificaciones; los elementos no contienen atributos duplicados y los ID son únicos.
<b>4.1.2 Nombre, función, valor:</b> Para todos los componentes de la interfaz de usuario, el nombre y la función pueden ser determinados por software; los estados, propiedades y valores que pueden ser asignados por el usuario pueden ser especificados por software; y los cambios en estos elementos se encuentran disponibles para su consulta por las aplicaciones de usuario, incluyendo las ayudas técnicas.

Tabla 48. Algunos criterios de éxito relevantes para cumplir el nivel A y AA en base a WCAG 2.0. (W3C, 2015)

La Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM) (W3C, 2015) se ha aplicado para analizar diferentes plataformas MOOC. Esta metodología es independiente de herramientas, navegadores y tecnologías. Puede ser aplicable a todos los sitios web, incluyendo aplicaciones web y móviles. Se basa en la medición de las directrices WCAG 2.0. WCAG-EM se puede utilizar para analizar los sitios web completos, distinguiendo acceso web libre de los accesos que requieren iniciar sesión para acceder. El paso inicial es la selección del tipo de páginas a analizar. Es importante seleccionar diferentes páginas, que recojan las funciones más representativas de las tareas de los estudiantes, y sean variadas en la tecnología, el estilo o la interacción. La tabla 49 muestra las diferentes secciones que proponemos que sean seleccionadas para ser evaluadas en las plataformas MOOC.

<b>Id</b>	<b>Página</b>	<b>Descripción</b>	<b>Localización</b>
1	Home	Página principal de la plataforma web MOOC	Pública
2	Registration	Página para crear un nuevo usuario en el sitio web	Pública
3	Search	Página para buscar nuestros cursos MOOC en la página web	Pública
4	Inscription	Página para inscribirse en uno de los curso MOOC ofrecida en la página web	Pública
5	Help	Ayuda o información general para el estudiante	Pública
6	Course	Página o panel de control principal en el interior de un curso MOOC	Privada
7	Contents	Página con el índice de contenidos del curso MOOC	Privada
8	Text	Página interior de un curso MOOC con el contenido del texto	Privada
9	Video	Página interior de un curso MOOC con contenidos audiovisuales	Privada
10	Forum	Foro dentro supuesto MOOC con la posibilidad de edición	Privada
11	Quiz	Página con la prueba de autoevaluación	Privada
12	Progress	Página con información sobre el progreso de los estudiantes	Privada

Tabla 49. Secciones seleccionadas para ser analizadas en plataformas MOOC. (Martín et al., 2016c)

Un buen análisis de la accesibilidad, complementará la calidad de un curso MOOC. Una vez se cumplan los requisitos de satisfacción, evaluación y diseño instruccional, la decisión de en qué plataforma de cursos MOOC se publica el curso, será decisiva debido a las diferencias existentes en el cumplimiento de las recomendaciones comentadas. Será importante realizar un análisis previo de estas plataformas para poder elegir con criterio, aquella plataforma que se adecua más al cumplimiento de la accesibilidad. En el capítulo 6 (apartado 6.2) se recoge un caso real de aplicación de esta propuesta.

## 4.5 Conclusiones

A lo largo de este capítulo se han trabajado tres principales líneas. Las dos primeras se centraron en la elaboración de un modelo de calidad aplicable al entorno universitario, siendo el primero basado en el modelo Benchmarking y el segundo basado en la norma UNE 66181:2012. La tercera línea de trabajo ha sido el desarrollo propuestas para la publicación de asignaturas universitarias como cursos MOOC de calidad siguiendo unas pautas definidas en base a la investigación del estado del arte. Este último no estaba

previsto inicialmente en los objetivos de la tesis, pero con la aparición de los MOOC durante su desarrollo se consideró interesante su inclusión.

En cuanto a los dos modelos, una vez definidos sus indicadores y niveles de calidad, será necesaria su aplicación a un caso real para poder validarlos y contrastar su utilidad y aplicación. Será necesario conocer tanto si sus resultados son útiles como si el modelo es fácilmente aplicable por cualquier profesor o son necesarias unas condiciones especiales para su utilización. Tal y como se han desarrollado los dos modelos, se ha concluido que el primer modelo, debido a su sencillez, podría ser mucho más fácil de aplicar que el modelo basado en la UNE 66181:2012. Sin embargo, esa sencillez es debida a la ausencia de complejidad y, por tanto, al menor nivel de detalle que se podrá obtener cuando se aplique el modelo basado en la norma. En ambos casos, los modelos han mostrado una amplitud suficiente como para evaluar una asignatura universitaria completamente sin dejar ningún aspecto sin analizar; y en los análisis cruzados los modelos han mostrado cierta compatibilidad por lo que será interesante estudiar los resultados para poder contrastar todos estos análisis previos.

Respecto a la tercera línea, centrada en la calidad de los MOOC, se ha percibido una ausencia de calidad en muchos de los MOOC que se lanzan en las diferentes plataformas, y los estudios muestran un camino natural en la publicación de recursos en abierto para una futura formación masiva. Se han propuesto recomendaciones o buenas prácticas para mejorar la calidad de los MOOCs, en base a la bibliografía más reciente y la opinión de expertos.

Por tanto en el siguiente capítulo se realizarán varias experiencias de aplicación de estas propuestas para tratar de ofrecer diferentes estudios enfocados a la mejora de la calidad en la formación universitaria.



# **Capítulo 5. Casos de estudio y experiencias**

---





A lo largo de este capítulo se retomarán las propuestas realizadas en el capítulo anterior con el objetivo de aplicarlas a unos casos reales y validar sus resultados. El primer apartado consistirá en la aplicación del modelo basado en Benchmarking; para ello se presentarán inicialmente los casos de estudio sobre los que se va a aplicar, tratando de mostrar la variedad de los mismos que permitirá una información más valiosa para poder contrastar si los resultados son válidos para asignaturas de diferentes niveles e incluso universidades. Después, se mostrará los resultados de los evaluadores analizando si hubo diferencias en sus valoraciones y justificaciones. Finalmente se extraerán conclusiones y, en caso necesario, la redefinición del modelo en aquellos puntos más conflictivos.

El segundo apartado consiste en la aplicación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012. Éste será aplicado a los mismos casos de estudio que el apartado anterior junto con los mismos evaluadores. El análisis de los resultados permitirá detectar posibles puntos de mejora del modelo, para concluir elaborando un informe de conclusiones y cambios del modelo.

El tercer apartado consiste en la comparación de los resultados de los dos modelos. Al compartir los casos de estudio y los evaluadores se podrán observar las diferencias en los resultados globales de los análisis. Esto permitirá extraer conclusiones sobre la validez general de los modelos y las características necesarias para optimizar su precisión en las medidas.

El cuarto apartado presenta la aplicación de las propuestas presentadas para la creación de un MOOC de calidad a partir de una asignatura universitaria. En esta ocasión el caso de estudio será diferente, dados los requisitos que imponen las propuestas realizadas. Inicialmente se presentará el caso y se irán detallando los resultados de la aplicación de las diferentes propuestas realizadas junto con el análisis de cada uno de ellos. Finalmente se concluirá valorando y cuantificando las aportaciones finales con la que las propuestas pueden contribuir a otros casos.

## 5.1 Validación de modelo basado en Benchmarking

### 5.1.1 Casos de estudio

Los casos de estudio que se van a utilizar para validar la aplicación de los modelos desarrollados en el capítulo anterior son los cuatro siguientes.

- La asignatura “Estructura de Datos” en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos (ETSISI) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- La asignatura “Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación” del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM).
- La asignatura “Métodos de Ingeniería del Software para la Web” del Máster en Ingeniería del Software para la Web de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá.
- La asignatura “Usabilidad y Accesibilidad Web” del Máster en Ingeniería del Software para la Web de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá.

A continuación se detallan los casos de estudio, destacando algunas particularidades por las que han sido elegidos para analizar sus resultados en la aplicación de los modelos de calidad.

#### 5.1.1.1 Caso1: Estructura de Datos (ETSISI) (UPM)

##### Datos Generales

Estructura de datos es una asignatura que imparte el departamento de Organización y Estructura de la Información, enmarcada en las titulaciones de Graduado en Ingeniería de Computadores (Plan 2014), Graduado en Ingeniería del Software (Plan 2014) y Graduado en Sistemas de Información (Plan 2014). Estos nuevos grados nacieron tras la conversión de las titulaciones de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión e Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. Esta asignatura se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso en los tres grados, cuando los alumnos acaban de iniciar su carrera universitaria.

El departamento de Organización y Estructura de la Información comenzó a aprovechar los servicios disponibles en el Gabinete de Tele-Educación (GATE) a partir del año 2005, y adaptó la metodología de impartición de la asignatura Estructura de Datos para mejorar la calidad ofrecida a los alumnos. Esta reconversión consiguió ofrecer al alumnado muchos servicios de los que antes no disponían: documentación descargable, test de autoevaluación, prácticas intermedias, foros de dudas, etc.

## Alumnos

Para el análisis del perfil del alumnado, de manera general, nos basaremos en varios informes publicado por los rectores de la Universidad Politécnica de Madrid (Uceda, 2012; Conde, 2013; Conde, 2014), que ofrecen algunos datos sobre los alumnos que se matricularon en la Universidad Politécnica de Madrid. En la figura 67, podemos observar que el número de alumnos matriculados totales se mantiene muy constante en los diferentes años académicos analizados, sin superar un decrecimiento mayor al 3% entre los diferentes cursos académicos y con cierta tendencia a la baja como se esperaba según los datos demográficos de España. Se puede apreciar también un crecimiento en las nuevas titulaciones de grado mientras que las titulaciones correspondientes al RD 1393/2001 se van extinguiendo. Adicionalmente y aunque es poco significativo numéricamente en relación a los números de los grados, el número de matrículas en los másteres oficiales también crece progresivamente.

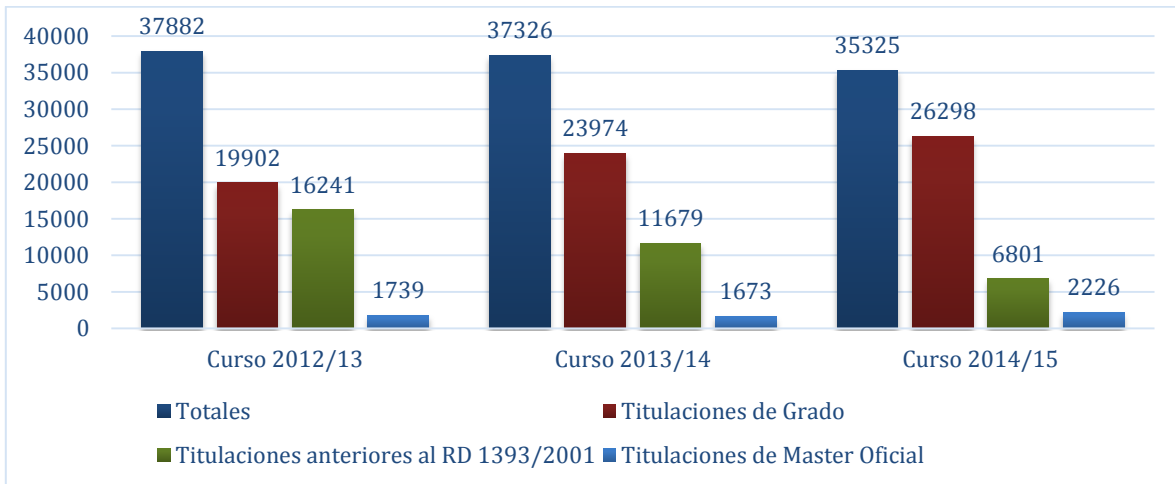


Figura 67. Estudiantes matriculados de UPM. (Uceda, 2012; Conde, 2013; Conde, 2014).

Si nos centramos más en el caso de estudio, se dispone de los datos de los alumnos matriculados, examinados y aprobados en los años de estudio en la figura 68.

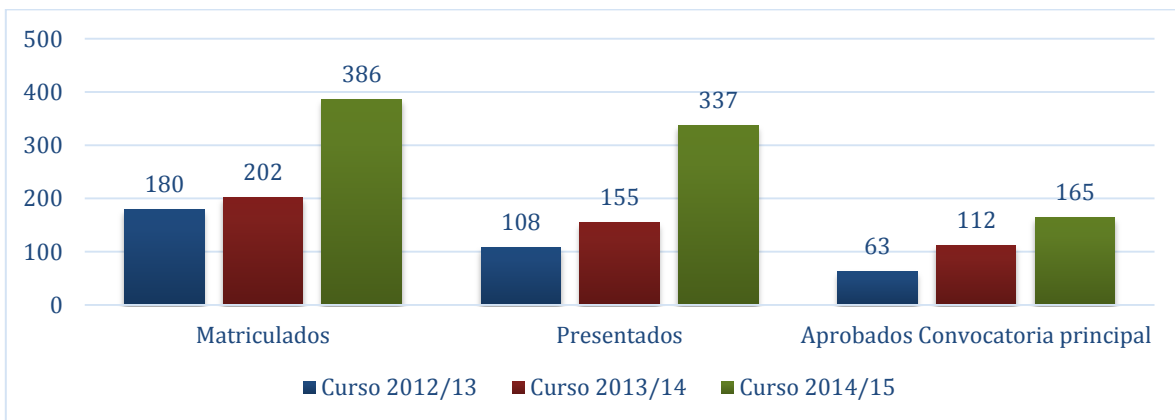


Figura 68. Alumnos en la asignatura de Estructura de Datos ETSISI UPM. (Elaboración propia)

Como se puede observar en la gráfica se aprecian oscilaciones en el número de matrículas de los alumnos, siendo el mínimo en 2012/2013. Como se ha mostrado en la figura 67, el número de matrículas en la universidad no ha sufrido grandes variaciones, pero en la asignatura sí se pueden apreciar. Las principales explicaciones de estas variaciones podrían ser que los años analizados contemplan un cambio de plan de estudios, en el que en el último año ya se incluyen datos de los nuevos grados y, por tanto, se aprecia un alto crecimiento; y por otra parte una crisis económica con subida de precios en las tasas de matrícula, que ha provocado que muchos alumnos se matriculen de menos asignaturas dados los gastos.

Respecto al número de alumnos presentados y aprobados, se puede observar una clara diferencia en la relación matriculados/presentados y matriculados/aprobados entre el primer año de estudio y el último. Son muchos los cambios que se han aplicado a la asignatura en estos años, siempre tratando de facilitar el aprendizaje al alumno y ofrecer mayor calidad a la asignatura, como se muestra en el siguiente apartado.

### Metodología

Como se comentaba al comienzo, en este caso de estudio la asignatura de Estructura de Datos en la ETSISI de la Universidad Politécnica de Madrid, ha tenido una evolución importante en su metodología. Podríamos considerar un punto de inflexión en el año 2005, fecha a partir de la cual se empezó a utilizar el e-learning como herramienta de apoyo en la enseñanza. Previo a esta fecha, la asignatura se impartía mediante clases magistrales teóricas y prácticas con la resolución de ejercicios presenciales en las aulas, pero posteriormente ha ido evolucionando. En el curso 2005/06 se comienza a utilizar la plataforma Moodle para la publicación de materiales de apoyo, creación de un foro general de dudas y utilización para prácticas. Se automatiza la recogida del código de la práctica y se establece una comunicación personal con el alumno para transmitir las correcciones o mejoras a realizar en su código, así como el resultado final. El trabajo práctico de la asignatura (que se realiza por parejas de alumnos) consiste en simular un ciclo de desarrollo de software en varias etapas y siguiendo una programación temporal determinada. A partir de ese curso se han incorporado nuevas documentaciones, foros específicos de teoría y práctica, ejercicios de autoevaluación, prácticas en laboratorios, e incluso la asignatura fue publicada en el portal OCW de la universidad. A lo largo del estudio que se ha realizado los principales cambios en la metodología han sido:

En el curso 2012/13

- Para optar por evaluación continua se exige que al menos se asista al 60% de las sesiones prácticas y teóricas. La calificación de la asignatura se realiza de acuerdo con los siguientes criterios: Asistencia y participación en clases de teoría: 10%, Exámenes escritos: 40%, Asistencia y participación en clases de laboratorio (prácticas): 20% y Actividad práctica: 30%. Para aprobar es necesario conseguir al menos un 4 en el examen y 5 en las prácticas.

En el curso 2013/14

- Se aumentan las horas semanales de teoría: antes la asignatura tenía asignadas dos horas semanales de teoría y dos de prácticas, y pasan a impartirse tres horas semanales de teoría y dos de prácticas. Se elimina la necesidad de aprobar por separado la teoría y prácticas, introduciendo la evaluación sumativa (únicamente en el itinerario de evaluación continua). En el itinerario de evaluación continua, la calificación de la asignatura se realiza de acuerdo con los siguientes criterios: Asistencia y participación en clases de teoría: 10%, Exámenes escritos: 40%, Asistencia y participación en clases de laboratorio (prácticas): 20% y Actividad práctica: 30%.

En el curso 2014/15 Plan Antiguo

- No se han introducido cambios significativos dado que es un plan a extinguir, y es el último año que se imparte docencia de la asignatura. Tan solo se ha quitado del cálculo de la nota de evaluación continua la calificación correspondiente a asistencia participativa (antes era el 10% de la nota final). En el itinerario de evaluación continua, la calificación de la asignatura se realiza de acuerdo con los siguientes criterios: Exámenes escritos: 55%, Actividades de laboratorio: 15% y Actividad práctica: 30%.

En el curso 2014/15 Nuevo Plan

- Durante este curso académico se ha empieza a impartir docencia en tres planes de estudios nuevos, donde la asignatura es común a los tres grados. Los datos correspondientes a la nueva asignatura son: La asignatura se empieza a impartir en C++ (hasta ahora se impartía en java); En el itinerario de evaluación continua la calificación de la asignatura se realiza de acuerdo con los siguientes criterios: Exámenes escritos: 55%, Actividades de laboratorio: 15% y Actividad práctica: 30%.
- Se realizan un total de 4 prácticas por parejas, en tres de las cuales al finalizar el desarrollo de la práctica se realiza un examen sobre la misma. Sólo se corrige cada una de estas tres prácticas a aquellos alumnos que consigan al menos un 4 en el examen correspondiente.

#### Apoyo Tecnológico

La tecnología e-learning utilizada por el departamento de Organización y Estructura de la Información en la asignatura de Estructura de datos es Moodle, que es la tecnología ofrecida por el Gabinete de Tele-Educación (GATE) de la Universidad Politécnica de Madrid.

Moodle permite la utilización de numerosos recursos tecnológicos que favorecen la comunicación con los alumnos y el intercambio de información. En las siguientes figuras se tratará de mostrar algunos de los servicios más relevantes particularmente en nuestro caso de estudio.

Figura 69. Moodle de la asignatura Estructura de Datos. (Elaboración propia)

Figura 70. Materiales de descarga y test de autoevaluación Estructura de datos. (Elaboración propia)

Dentro de la asignatura podemos encontrar servicios como la posibilidad de colgar materiales a los alumnos, clasificados y preparados para que los puedan descargar cuando los necesiten. También se incorporan ejercicios de autoevaluación, para que según se vayan preparando los materiales puedan medir el grado de estudio que han conseguido.

También existen servicios para la entrega y gestión de las actividades o practicas intermedias, de tal manera que todas las soluciones de los alumnos son entregadas a través del sistema para que el profesor posteriormente las evalúe y les asigne la

calificación. Permite además, introducir comentarios sobre la solución, para tratar de explicar al alumno los errores cometidos y por tanto su calificación.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**Estudios Oficiales**

UPM - TITULACIONES OFICIALES > estruc\_datos > Tareas > Actividades en laboratorio. Tema 2. Sesión 1. > Envíos

Ver todas las calificaciones del curso

Grupos visibles: Todos los participantes

Nombre: Todos A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z  
Apellidos: Todos A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Página: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ...21 (Siguiente)

Nombre / Apellidos	Calificación	Comentario	Última modificación (Estudiante)	Última modificación (Profesor)	Estado	Calificación final
FERNANDEZ RIVERO LAURA	10.0		Tema2_Tipos_abstractos_de_datos.zip miércoles, 3 de marzo de 2010, 12:49	domingo, 21 de marzo de 2010, 20:39	Actualizar	10.0
MORENO MORENO JOSE LORENZO	10.0		Jose_Lorenzo_Moreno-Tema_2_Tipos_Abstracos_de_Datos.zip miércoles, 3 de marzo de 2010, 15:28	domingo, 21 de marzo de 2010, 20:38	Actualizar	10.0
CUARENTAL GAZAPO CARLOS	8.0	Carlos:No ...	Carlos_Cuarental_Gazapo.zip martes, 16 de marzo de 2010, 10:22	domingo, 13 de junio de 2010, 17:21	Actualizar	8.0
GARCIA ZURILLA MICHAEL	8.0	Recalificad...	Actividad_2_1.zip martes, 16 de marzo de 2010, 10:14	martes, 15 de junio de 2010, 22:23	Actualizar	8.0
POLO HERRAEZ LUIS	8.0	Luis:El ...	Luis_Polo_Herraez.zip lunes, 15 de marzo de 2010, 16:55	domingo, 13 de junio de 2010, 17:48	Actualizar	8.0
CARPIO VALENCIA JOSE GERARDO	7.5	Para sumar ...		domingo, 21 de marzo de 2010, 20:33	Actualizar	7.5
FERNANDEZ ARRANZ JESSICA	7.5	Jessica:No ...	ActividadTema2-Jessica_Fernandez.zip lunes, 15 de marzo de 2010, 17:07	domingo, 13 de junio de 2010, 17:53	Actualizar	7.5
GARCIA NAJERA MIKEL	7.5	Para sumar ...	Actividad_2_1_Mikel.Garcia.Najera_.zip domingo, 14 de marzo de 2010, 18:44	domingo, 21 de marzo de 2010, 20:27	Actualizar	7.5
GARRIDO CARPIO FERNANDO JOSE	7.5	Para sumar ...	Tema_2_Tipos_Abstracos_de_Datos.zip domingo, 14 de marzo de 2010, 11:37	domingo, 21 de marzo de 2010, 20:33	Actualizar	7.5
LOPEZ VAGUE JORGE	7.5	Para sumar ...	Tema_2_Tipos_Abstracos_de_Datos.zip jueves, 11 de marzo de 2010, 09:24	domingo, 21 de marzo de 2010, 20:35	Actualizar	7.5

Figura 71. Entrega y corrección de actividades Estructura de Datos. (Elaboración propia)

Por otra parte existen recursos como foros para que los alumnos puedan contactar con los profesores fuera de las aulas. Concretamente la asignatura dispone de un foro por cada grupo de alumnos, de esta manera los alumnos pueden plantear dudas y temas de discusión no sólo al profesor, sino a los compañeros. Estos foros permiten la posibilidad de inscribirse para que se les envíe un correo electrónico con información sobre cada interacción que se haya producido en el foro; además, si se deseara buscar alguna temática en particular, se puede buscar por palabras clave para listar las intervenciones relacionadas con la búsqueda.

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**Estudios Oficiales**

UPM - TITULACIONES OFICIALES > estruc\_datos > Foros > Foro del grupo SM-12

Grupos separados: Todos los participantes

Este foro permite que cualquiera elija suscribirse o no inscribirse a todos obligatoriamente

Mostrar participantes  
Inscribirse en este foro

Foro de dudas para el grupo GSM-12.

Añadir un nuevo tema de debate

Debate	Respuestas	Último mensaje
Nota del trabajo	0	POLO HERRAEZ LUIS lun, 21 de jun de 2010, 17:20
CAMBIO RESERVA HORARIO DEFENSA HITOS	1	GARCIA ZURILLA MICHAEL dom, 20 de jun de 2010, 00:08
Problema al reserbar hora hito 5	5	SANCHEZ LOPEZ JESUS jue, 17 de jun de 2010, 13:26
Defensas Hito 5	0	SANCHEZ LOPEZ JESUS mié, 16 de jun de 2010, 12:48
Defensa Hito 5	4	GARCIA ZURILLA MICHAEL mar, 15 de jun de 2010, 19:17
Sobre el Examen!	0	GARCIA ZURILLA MICHAEL vie, 11 de jun de 2010, 18:29
Recuperación de clases.	0	SANCHEZ LOPEZ JESUS jue, 13 de may de 2010, 18:57
Defensa HIT03 Grupo 10	0	GARCIA ZURILLA MICHAEL dom, 2 de may de 2010, 20:56
Defensa Hito 3	1	SANCHEZ LOPEZ JESUS vie, 23 de abr de 2010, 20:24
Solicitud de hora para la defensa del hito 3 de la práctica.	0	SANCHEZ LOPEZ JESUS vie, 23 de abr de 2010, 18:16
Orientaciones para la memoria de la práctica.	0	SANCHEZ LOPEZ JESUS vie, 16 de abr de 2010, 11:34
Hito2	1	SANCHEZ LOPEZ JESUS sáb, 20 de mar de 2010, 20:56

Figura 72. Foros de la asignatura Estructura de Datos. (Elaboración propia)

Con el uso de esta tecnología, los profesores de la asignatura de Estructura de datos han conseguido dotar a los alumnos de nuevas herramientas de aprendizaje que antes no disponían, teniendo todos los recursos centralizados en la plataforma y las posibilidades de contacto con profesores y alumnos.

### 5.1.1.2 Caso 2: Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación (ICE) (UPM)

#### Datos Generales

La asignatura de Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación forma parte del Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional. Este máster comenzó su impartición en el curso 2013/14. Inicialmente el curso arrancó con dos especialidades: Tecnología y Educación Física. El tercer año se incorporó una nueva de Expresión Gráfica. Este máster nace bajo la regulación de la formación del profesorado previa a su incorporación a la docencia sustituyendo al antiguo Certificado de Actitud Pedagógica (CAP). La asignatura Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación forma parte del Módulo Genérico que se imparte en el primer semestre del curso.

El Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) es un centro de la Universidad Politécnica de Madrid que se encarga de la formación del profesorado. Ofrece una oferta formativa muy amplia y el servicio de asesoría pedagógica entre muchas otras de sus acciones. Desde su creación, el ICE ha buscado la mejora de la calidad de la docencia con trabajos de investigación e innovación docente. Por ello, las asignaturas impartidas tratan de ser un ejemplo en sí mismas de las teorías y prácticas que se promueven.

#### Alumnos

Como se mostraba en la figura 67, los másteres oficiales están creciendo dentro de la Universidad Politécnica de Madrid. Entre ellos el máster en el que se encuentra la asignatura del caso de estudio, que crece en número de alumnos como se puede apreciar en la figura 73.

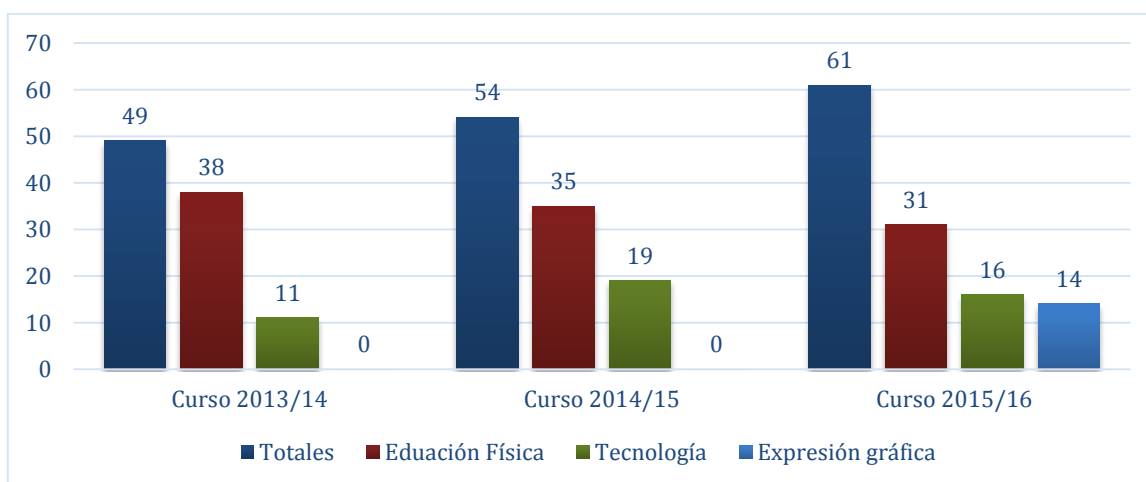


Figura 73. Alumnos de la asignatura Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación. (Elaboración propia)



Como se ha comentado al comienzo, inicialmente se plantearon dos especialidades, y en el último año se incorporó una nueva. La especialidad más demandada es la de Educación Física debido a que los alumnos estudiantes de estos estudios han encontrado en la docencia una carrera profesional. En el caso de las especialidades de Tecnología y Expresión Gráfica, la demanda es menor, aunque creciente, al ser un máster de reciente creación. En este caso los estudiantes pueden haber cursado diversas titulaciones como ingenierías, licenciaturas, grados, etc.

En cuanto a los resultados académicos, no se representa gráficamente debido a que son muy homogéneos. En este caso existe un 100% de los alumnos presentados y un 100 % de alumnos aprobados.

### Metodología

La asignatura se desarrolla en formato semipresencial, durante el trimestre los alumnos tienen una clase semanal en la que van avanzando los diferentes temas y deben realizar diferentes tareas relacionadas con los temarios. Desde su origen ha tratado de ser práctica, y cada contenido que se aborda se presenta de tal manera que los alumnos perciban su utilidad y aplicación. A modo de resumen se presentan los principales cambios realizados en los cursos que han sido estudiados.

#### Curso 2013/14

- En este curso, al ser la primera edición, se realizan unos apuntes para cada uno de los temas. Estos apuntes se dan a los alumnos como complemento a las clases presenciales y a las transparencias que se usan en clase.
- Las tareas a realizar son tareas sencillas pero muy variadas. Se busca principalmente la participación del alumno, y algunas de ellas son realizadas en grupos y otras presentadas oralmente al resto de compañeros.

#### Curso 2014/15

- En esta segunda edición, las documentaciones son elaboradas como materiales SCORM en formato autolección, permitiendo al alumno una lectura más cómoda de los mismos e incorporando pequeñas autoevaluaciones al final de cada material.
- Se realiza un estudio de las tareas en relación al resto del máster y se tratan de homogeneizar en cuanto a dedicación y complejidad.

#### Curso 2015/16

- En la tercera edición del curso, se utilizan rúbricas en todas las evaluaciones para que los alumnos desde el comienzo conozcan la herramienta de medida y puedan estimar mejor sus calificaciones. A lo largo del curso se aplican en diferentes formatos: autoevaluación, heteroevaluación y evaluación por pares.
- Para tratar de optimizar el trabajo del alumno, algunas de las tareas son planteadas para desarrollar competencias planteadas en otras asignaturas, de manera que una misma tarea es evaluada en esta asignatura analizando ciertos aspectos y también es evaluada en otra analizando otros.

## Apoyo tecnológico

La tecnología e-learning utilizada por el ICE en la asignatura de Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación es Moodle, que es la tecnología ofrecida por el Gabinete de Tele-Educación (GATE) de la Universidad Politécnica de Madrid y coincide con el caso anterior. En la figura 74 se presenta una captura de la página de inicio de la asignatura. Como en el caso anterior al ser el mismo sistema, se dispone de los mismos servicios.

The screenshot shows the Moodle interface for the course 'Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación'. The header includes the university logo and the user's name 'JOSE LUIS MARTIN NUÑEZ'. The main content area features a banner with the course title and a list of recent forum posts. The left sidebar contains navigation options like 'Página Principal', 'Mis cursos', and 'Administración del curso'.

Figura 74. Moodle de la asignatura Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación. (Elaboración propia)

En la figura 75 se puede ver una de las lecciones elaboradas en formato SCORM. El sistema guarda el punto en el que se queda el alumno para que sea instantáneo el retorno a la lectura desde el punto en el que se quedó. También incorpora breves autoevaluaciones al final a modo de repaso.

The screenshot displays a SCORM lesson titled 'Comunicación Oral'. The main content area shows an 'Introducción' section with text about oral communication and a list of situations. A cartoon illustration of a woman speaking into a microphone is shown below the text. On the right, there is a table of contents (Índice) listing the lesson's objectives and structure.

**Introducción**

La comunicación oral es una cualidad innata al ser humano. En circunstancias normales o cotidianas las palabras surgen con facilidad y podemos ser tan expresivos y, en consecuencia, persuasivos como nos proponemos. Sin embargo, cuando el interlocutor es alguien desconocido o forma parte de una audiencia ante la que tenemos que hablar, esa facilidad se pierde y para muchas personas esto representa una barrera que es difícil superar. Esto se da en todos los ámbitos y profesiones. Podríamos enumerar una amplia lista de parlamentarios, nacionales o autonómicos, que nunca se han atrevido a hacer un discurso ante la cámara para la que han sido elegidos.

Esta situación también se da cuando se trata de los profesores, que se pueden enfrentar ante tres tipos de situaciones:

- **Miedo escénico al aula.** Especialmente en los primeros días de clase al tener que tratar con un grupo desconocido del que aún no sabe sus reacciones. Esta sensación aumenta con las primeras experiencias como docente, hasta el punto de provocar un desasosiego que le lleva a preguntarse se ha equivocado de profesión. *¿Seré capaz de comunicarme con el grupo y transmitirle de forma clara y directa aquello que les quiero enseñar?*

**Índice**

1. **Objetivos**
2. **Introducción**
3. **La comunicación en el aula**
  - Elementos de la comunicación
4. **La eficacia en la comunicación oral**
5. **La comunicación en público**
  - Preparación de la discurso
  - Técnicas de hablar en público
  - Contactar con la audiencia
  - El lenguaje corporal
  - Hacer pausas
  - La voz como herramienta
  - Gramática y palabra
  - Vencer los

Figura 75. Lección SCORM. (Elaboración propia)

En la última edición del curso se han incorporado rúbricas en todas las evaluaciones, para que los alumnos conozcan los indicadores mediante los que van a ser evaluados. Además, en algunos casos las rúbricas son aplicadas en formato por pares, de manera que los alumnos evalúan a los compañeros con las mismas rúbricas que los profesores. Esto permite la recolección de los datos para el posterior análisis conjunto como se puede ver en la figura 76. En los casos en los que se evalúa mediante una rúbrica en una tarea se puede ver un ejemplo en la figura 77.

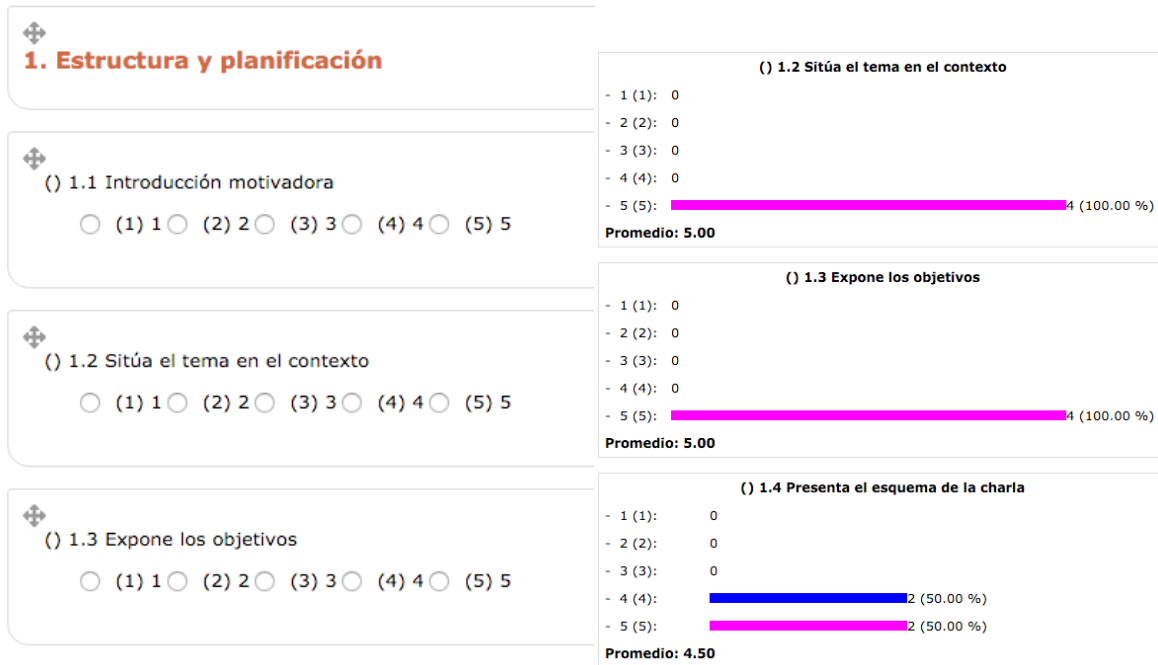


Figura 76. Rúbrica y informe resultados de una tarea. (Elaboración propia)

<b>Nivel de profundidad</b>	Muy bajo <b>1 puntos</b>	Bajo <b>3 puntos</b>	Adecuado <b>5 puntos</b>	Alto <b>7 puntos</b>	Muy alto <b>8 puntos</b>	Excelente <b>10 puntos</b>
<b>Distribución del contenido (organización)</b>	Muy desorganizado <b>1 puntos</b>	Poco organizado <b>3 puntos</b>	Correcto <b>5 puntos</b>	Bien organizado <b>7 puntos</b>	Muy organizado <b>8 puntos</b>	Excelente <b>10 puntos</b>
<b>Facilidad de lectura</b>	Difícil de leer <b>1 puntos</b>	Se lee mal <b>3 puntos</b>	Se puede leer <b>5 puntos</b>	Se lee bien <b>7 puntos</b>	Se lee muy bien <b>8 puntos</b>	Excelente <b>10 puntos</b>
<b>Elementos expresivos</b>	Sólo utiliza texto <b>1 puntos</b>	Sólo utiliza imagen. Sin texto. <b>3 puntos</b>	Introduce textos e imágenes inconexas <b>5 puntos</b>	El texto y las imágenes poco variadas se complementan <b>7 puntos</b>	Presenta distintos recursos visuales y de texto <b>8 puntos</b>	Utiliza elementos expresivos variados y complementarios entre ellos. <b>10 puntos</b>

Figura 77. Rúbrica de evaluación de una tarea. (Elaboración propia)

### 5.1.1.3 Caso 3: Métodos de Ingeniería del Software para la Web (UAH)

#### Datos Generales

La asignatura Métodos de Ingeniería del Software para la Web es una asignatura del Máster Universitario en Ingeniería del Software para la Web de la Universidad de Alcalá. La asignatura tiene 6 créditos ECTS y se imparte principalmente online con 1.2 créditos presenciales y 4.8 créditos online a lo largo del primer semestre del curso académico. Esta asignatura tiene el objetivo de dar a conocer a los alumnos los principios y tecnologías en los que se basa la Ingeniería del Software para la creación de aplicaciones informáticas de calidad para la web.

El máster en el que está inmerso esta asignatura es un máster que fue aprobado en el año 2009 y ha renovado su acreditación por parte de la Fundación Madri+d en 2015. Su realización permite acceso directo al programa de doctorado de Ingeniería de la Información y del Conocimiento de la Universidad de Alcalá.

#### Alumnos

Para el análisis de los alumnos, al igual que se realizó en los casos anteriores, se ha recopilado la información de la matrícula en los últimos años en base a los informes publicados (UAH, 2012; UAH, 2013; UAH, 2014). El informe correspondiente al último curso académico de estudio no ha sido publicado y, por ello, se ha incluido el curso académico anterior al estudio para poder observar tendencias. Como se puede apreciar en la figura 78, al igual que sucedía en el caso de la UPM, el principal grupo de alumnos corresponde a los estudios de grado, aunque tiene una tendencia a la baja, mientras que el caso de los estudios de másteres oficiales crece progresivamente. Se puede notar también que el número de alumnos de máster es ligeramente superior al de la UPM, y una de las principales causas podría ser que en el caso de la UAH, las titulaciones fueron más rápidas en su adaptación. De hecho, ya no quedan alumnos correspondientes a los planes antiguos y por ello no han sido representados en la figura.

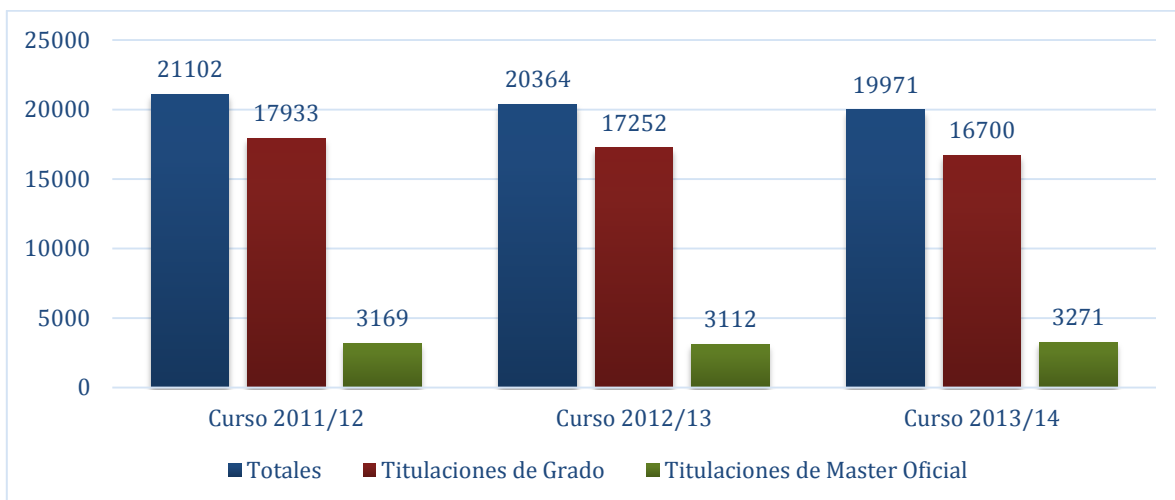


Figura 78. Estudiantes matriculados en UAH. (UAH, 2012; UAH, 2013; UAH, 2014).

En cuanto al número de alumnos de la asignatura de estudio, como se puede ver en la figura 79, el número de alumnos es reducido en comparación con los anteriores casos. La asignatura tiene una matrícula de en torno a 25-40 alumnos y se mantiene cierta proporción en cuanto a presentados y aprobados, siendo el último año el que tiene mejor relación aprobado/matriculado y aprobado/presentado.

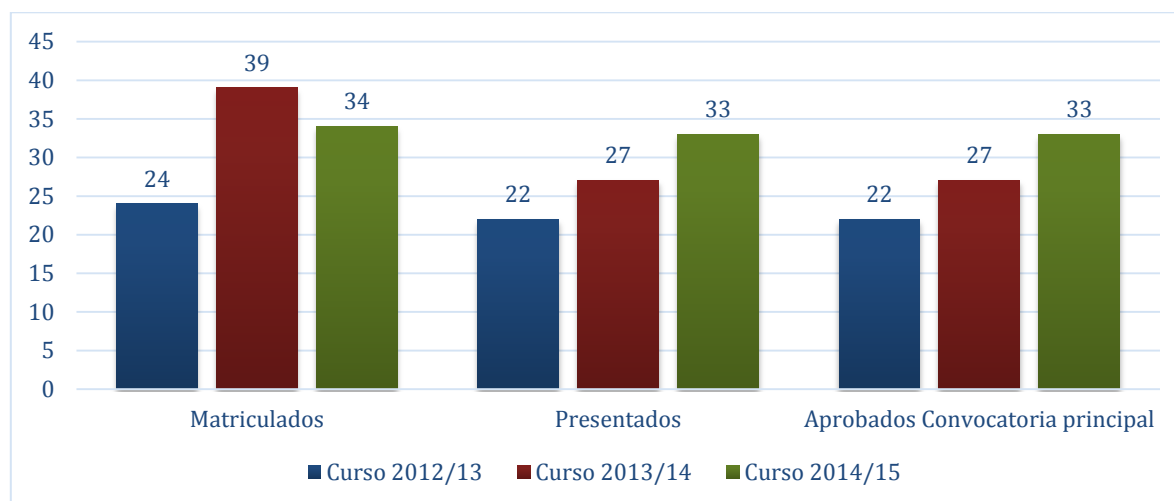


Figura 79. Alumnos de la asignatura Métodos de Ingeniería del Software para la Web. (Elaboración propia)

### Metodología

La metodología docente del curso trata de que el alumno avance a lo largo de una serie de contenidos dotándole de la mayor independencia, facilitándole todos los contenidos del curso bien organizados y estructurados. Desde el primer momento los alumnos disponen de un plan de trabajo que define una serie de hitos en los que los alumnos irán recibiendo nuevas documentaciones, y por su parte deberán ir entregando pequeñas tareas y test. Las clases son principalmente online y están fijadas dos sesiones presenciales intensivas en las que se revisan los materiales publicados y se explican los trabajos intermedios a realizar. Durante el periodo online los alumnos acceden al sistema y pueden contactar con los profesores para hacerles llegar sus dudas. Existe un foro del curso en el que quedan reflejadas todas las dudas para que el resto de alumnos puedan verlas, dado que en muchas ocasiones suelen ser las mismas. Al tratarse de un máster que lleva ciertos años impartándose el número de modificaciones en cuanto a metodología no ha sido elevado, aunque según se recoge en el Sistema de Garantía de Calidad del máster, se han redactado a lo largo de estos cursos las guías docentes, completándolas e incorporando toda la información detallada sobre la metodología, los datos de los profesores, los créditos, etc. Tratando de dar cierta homogeneidad entre las asignaturas del mismo máster.

### Apoyo Tecnológico

En esta ocasión la plataforma de teleformación que usa la Universidad de Alcalá es Blackboard. Al igual que Moodle, esta plataforma permite la utilización de numerosos

recursos tecnológicos que favorecen la comunicación con los alumnos y el intercambio de información. En las siguientes figuras se tratará de mostrar algunos de los servicios más relevantes particularmente en nuestro caso de estudio.

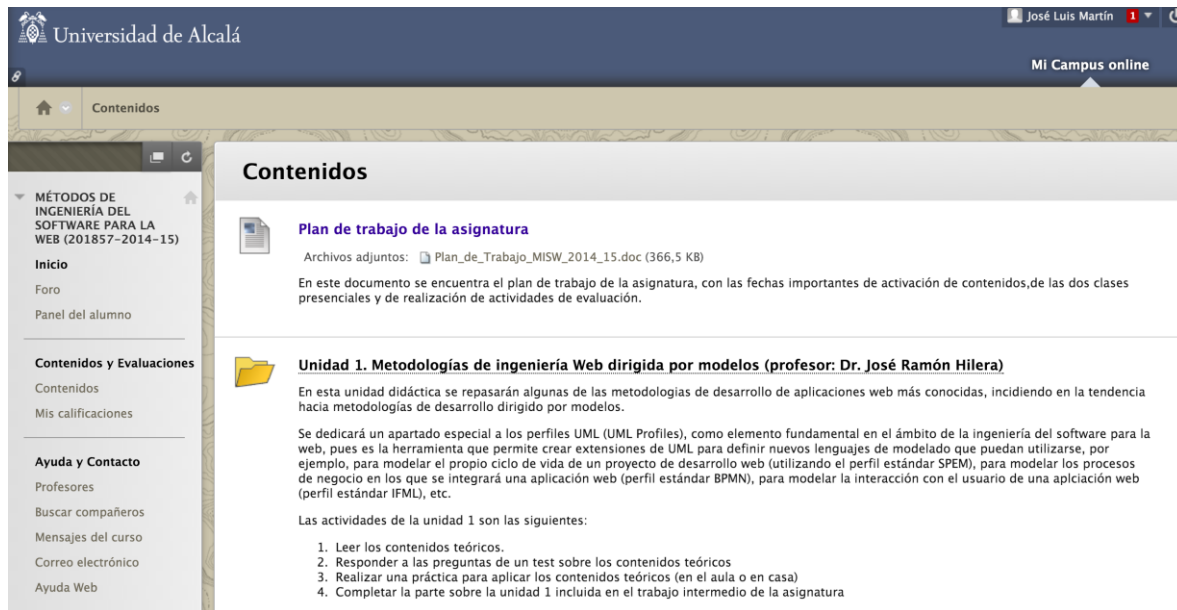


Figura 80. Blackboard de la asignatura Métodos de Ingeniería del Software para la Web. (Elaboración propia)

En la figura 81 se puede ver una captura de pantalla en la que se muestra una documentación en formato SCORM por la que los alumnos pueden navegar. Este formato, junto con los documentos en formato pdf, son las principales formas de presentar los contenidos del curso.



Figura 81. Ejemplo de captura de documentación. (Elaboración propia)

Acompañando a estos contenidos, como se ha comentado en la metodología, la asignatura ofrece un canal de comunicación con los profesores y el resto de los compañeros mediante foros de discusión. Los foros están clasificados dependiendo de si son dudas técnicas, organizativas u otras cuestiones, como se puede ver en la figura 82, para que así queden bien organizadas según la naturaleza de la consulta.



**Tablero de discusión**

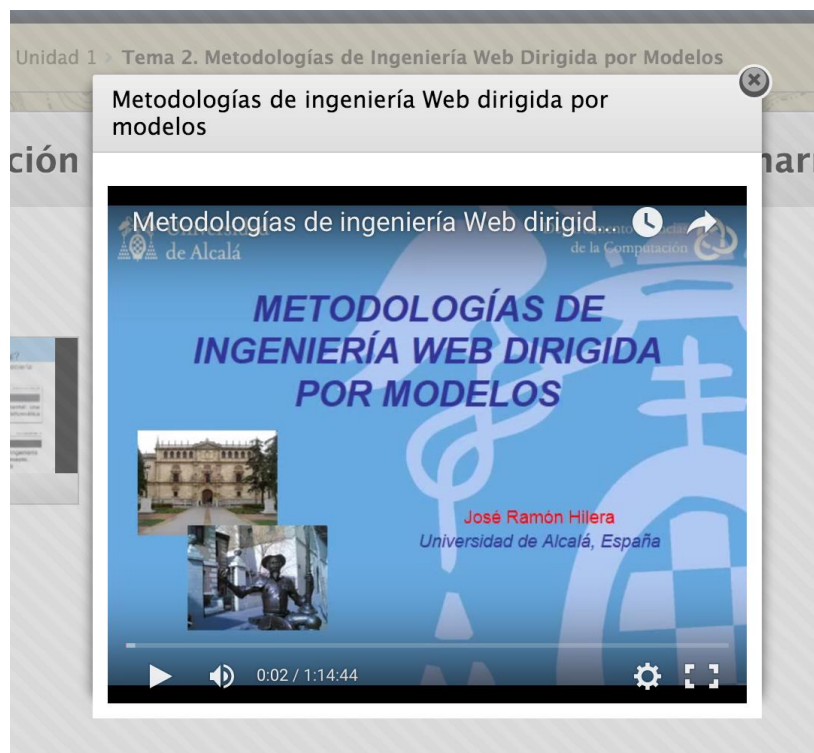
Los foros se componen de secuencias de discusión individuales que se pueden organizar conforme a un tema concreto. Cree foros para organizar las discusiones. [Más ayuda](#)

Foro	Descripción	Publicaciones totales	Publicaciones no leídas	Participantes totales
CUESTIONES DE ORGANIZACIÓN		8	8	6
CUESTIONES TÉCNICAS		1	1	1
OTRAS CUESTIONES		5	5	4

Mostrando 1 de 3 de 3 elementos [Mostrar todos](#) [Editar paginación ...](#)

Figura 82. Ejemplo de captura de documentación. (Elaboración propia)

Adicionalmente se incorporan videos como el que se puede ver en la figura 83, principalmente para el guiado de los ejercicios que en algunas ocasiones es muy recomendable debido a que se utilizan herramientas que los estudiantes desconocen.



Unidad 1 > Tema 2. Metodologías de Ingeniería Web Dirigida por Modelos

Metodologías de ingeniería Web dirigida por modelos

de Alcalá de la Competación

**METODOLOGÍAS DE INGENIERÍA WEB DIRIGIDA POR MODELOS**

José Ramón Híjlera  
Universidad de Alcalá, España

0:02 / 1:14:44

Figura 83. Ejemplo de video que acompaña a la documentación. (Elaboración propia)



### 5.1.1.4 Caso 4: Usabilidad y Accesibilidad Web (UAH)

#### Datos Generales

La asignatura Usabilidad y Accesibilidad Web es una asignatura del Máster Universitario en Ingeniería del Software para la Web de la Universidad de Alcalá. La asignatura tiene 6 créditos ECTS y se imparte principalmente online con 1.2 créditos presenciales y 4.8 créditos online a lo largo del segundo semestre del curso académico. Esta asignatura tiene el objetivo de dar a conocer a los alumnos las diferentes técnicas de análisis y evaluación de la accesibilidad y la usabilidad en un sistema software. La asignatura pertenece al mismo máster que el caso anterior por lo que dada la homogenización de las asignaturas dispone de características comunes.

#### Alumnos

En este caso la asignatura, al ser del mismo máster y universidad que el caso de estudio anterior, comparte los datos que aparecen en la figura 78. Adicionalmente en cuanto al número de alumnos de la asignatura de estudio, también dispone de números similares al caso anterior, al estar inmersa en el mismo plan de estudios, aunque el ratio aprobados/presentados y aprobados/matriculados no es tan elevado.

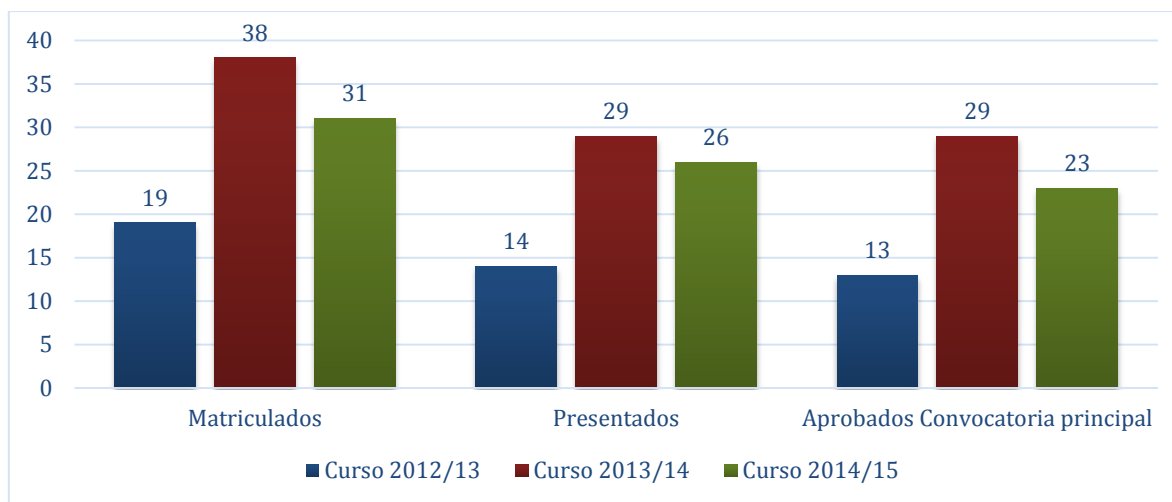


Figura 84. Alumnos de la asignatura Usabilidad y Accesibilidad Web. (Elaboración propia)

#### Metodología y Apoyo Tecnológico

La metodología y tecnología disponible en la asignatura es común al caso anterior sin diferencias significativas.

### 5.1.1.5 Resumen de casos de estudio

Una vez presentados los cuatro casos de estudio, se pueden extraer algunas diferencias y similitudes entre ellos que nos permitirán analizar los resultados de la aplicación del modelo de calidad obteniendo algunas conclusiones. En la tabla 50 se resumen las principales características.



	Nivel	Tecnología	Modalidad principal	Alumnos	Metodología
<b>Estructura de Datos (ETSISI) (UPM)</b>	Grado	Moodle	Presencial 6 ECTS (67,5 h presenciales)	Masificada >100	Principalmente Presencial
<b>Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación (ICE) (UPM)</b>	Máster	Moodle	Semipresencial 3 ECTS (24 h presenciales)	Moderada >50	Intermedia
<b>Métodos de Ingeniería del Software para la Web (UAH)</b>	Máster	Blackboard	Online 6 ECTS (10 h presenciales)	Reducida <50	Principalmente Online
<b>Usabilidad y Accesibilidad Web (UAH)</b>	Máster	Blackboard	Online 6 ECTS (10 h presenciales)	Reducida <50	Principalmente Online

Tabla 50. Resumen características casos de estudio. (Elaboración propia).

Como se puede apreciar tres asignaturas corresponden a nivel de máster y una de ellas corresponde a nivel de grado, esto nos permitirá analizar si el modelo se puede aplicar igualmente a un nivel u otro. También se puede apreciar que hay dos asignaturas que se imparten bajo la tecnología Moodle y otras dos mediante Blackboard, esto nos permitirá extraer conclusiones sobre si la plataforma condiciona la calidad en alguno de los indicadores. Además, aunque todas las asignaturas se imparten en formato mixto, combinando presencial y online, hay una de ellas que es principalmente presencial, otra intermedia y otras dos principalmente online, lo que también nos ofrecerá resultados interesantes para analizar. En cuanto al número de alumnos también existen diferencias notables, con una asignatura que dispone de una matrícula muy elevada, otra que tiene un número alto de alumnos pero no muy masificada y otras dos con grupos reducidos. Igualmente, dado que existen dos asignaturas de un mismo máster que comparten metodología, se podrá analizar si las diferencias en cuanto a metodología son relevantes según el modelo de calidad y donde se aprecian las principales diferencias.

### 5.1.2 Análisis de la aplicación del modelo

Una vez presentados los casos de estudio, junto con los detalles de sus alumnos, metodologías y espacios tecnológicos, es el momento de realizar un análisis de calidad aplicando el modelo basado en Benchmarking, realizando un recorrido a través de los diferentes ítems para estudiar las fortalezas y puntos de mejora. Para ello, se ha elaborado una herramienta de recolección de datos, que incorpora las modificaciones que se detectaron tras la primera validación. La herramienta completa se puede ver en el

Anexo 1. En la figura 85 se muestra una captura. El estilo de la herramienta es el mismo que el de la herramienta de validación para no confundir a los evaluadores.



## Modelo de calidad basado en Benchmarking

A continuación se presentan una serie de indicadores que han sido desarrollados como parte de un modelo de calidad para el análisis de calidad de una asignatura universitaria. Se le han facilitado las evidencias necesarias para el análisis de las siguientes asignaturas, en caso de que no consiga identificar el nivel correspondiente indique las causas en el cuadro de texto, así como cualquier otra dificultad que haya podido encontrar

### Seleccione Asignatura

- Estructura de Datos (ETSISI) (UPM)
- Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación (ICE) (UPM)
- Métodos de Ingeniería del Software para la Web (UAH)
- Usabilidad y Accesibilidad Web (UAH)

### Perfil

- Experto
- Profesor
- Alumno

Figura 85. Herramienta de recolección de evaluaciones modelo basado en Benchmarking. (Elaboración propia)

Para realizar la evaluación se recopilaron las evidencias necesarias y fueron distribuidas a los evaluadores junto con los datos de acceso a la herramienta de evaluación. Para facilitar la recolección de datos, la evaluación fue enviada a las mismas personas que hicieron la primera ronda de validación. En total fueron 5 expertos, 12 profesores y 3 alumnos. Para realizar un análisis detallado, en los siguientes apartados se incluyen unas tablas en la que se revisan los diferentes indicadores por categoría junto con el resultado en cada uno de ellos. El objetivo de este análisis no es el de valorar la calidad de los casos de estudio, aunque al final se ofrecerán los resultados y se analizarán los mismos, sino comparar los diferentes resultados de los casos de estudio en cada uno de los indicadores para poder contrastar su fiabilidad y rigor.

### 5.1.2.1 Categoría Proceso enseñanza/Aprendizaje

#### Análisis de evidencias

En el indicador “A1. Participación en foros y profesores”, en general en todas las asignaturas en sus plataformas se puede apreciar una considerable participación en los foros. Sin embargo cabe destacar que en los casos 1 y 2, la participación es principalmente informativa de los profesores y la resolución de algunas dudas, y en los casos 3 y 4, la resolución de dudas y participación de los alumnos es más relevante.

En el indicador “A2. Control de la participación en clase: alumnos y profesores”, analizando las guías didácticas se puede ver que en los casos 1 y 2 la asistencia a clase es obligatoria; sin embargo, en los casos 3 y 4 es opcional. En las plataformas no se han encontrado evidencias sobre controles de asistencia.

En el indicador “A3. Herramientas de comunicación entre los participantes”, en todos los casos estudiados existen varias herramientas de comunicación en las plataformas. Tanto en el caso de Moodle como en el caso de Blackboard están disponibles las herramientas de: foros, envío de mensajes dentro del curso y acceso al correo electrónico de los participantes.

En el indicador “A4. Calidad de la documentación disponible”, en el caso 1 la documentación es principalmente documentos con las presentaciones de las clases, algunos ficheros de ejemplo y enlaces externos. En el caso 2 la documentación incluye unos apuntes por temas elaborados por los docentes en modo de paquetes SCORM además de los formatos observados en el caso 1. En los casos 3 y 4 el tipo de documentación es similar, incluyendo documentos pdf y presentaciones en cada unidad, pero también aparecen algunos videos.

En el indicador “A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores”, en el caso 1 y 2, las correcciones de los docentes se acompañan de rúbricas y en los casos 3 y 4 sólo se añaden los comentarios del docente.

#### Resultados de evaluación

En la tabla 51 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “Proceso enseñanza/aprendizaje”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 52 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 86 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

Proceso enseñanza/aprendizaje (A)	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
A1. Participación en foros: alumnos y profesores.	3,9(0,72)	3,7(0,73)	4,75(0,44)	4,85(0,37)
A2. Control de la participación en clase: alumnos y profesores.	4,45(0,6)	4,3(0,57)	3,8(0,62)	3,9(0,64)
A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,95(0,22)	4,95(0,22)
A4. Calidad de la documentación disponible.	3,75(0,64)	4,6(0,5)	4,5(0,51)	4,65(0,49)
A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.	4,65(0,49)	4,85(0,37)	4,35(0,49)	4,5(0,51)

Tabla 51. Resultados globales de la categoría Proceso enseñanza/aprendizaje (A) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI
A1	3,6 (0,55)	4 (0,85)	4 (0)	3,6 (0,55)	3,75 (0,87)	3,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,75 (0,45)	5 (0)	4,8 (0,45)	4,83 (0,39)	5 (0)
A2	4,4 (0,55)	4,42 (0,67)	4,67 (0,58)	4 (0,71)	4,42 (0,51)	4,33 (0,58)	3,8 (0,45)	3,75 (0,75)	4 (0)	3,8 (0,45)	3,92 (0,79)	4 (0)
A3	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)	5 (0)	4,92 (0,29)	5 (0)	5 (0)	4,92 (0,29)	5 (0)
A4	3,6 (0,55)	3,75 (0,75)	4 (0)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)	4,4 (0,55)	4,5 (0,52)	4,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	5 (0)
A5	4,6 (0,55)	4,67 (0,49)	4,67 (0,58)	4,8 (0,45)	4,83 (0,39)	5 (0)	4 (0)	4,58 (0,51)	4 (0)	4 (0)	4,67 (0,49)	4,67 (0,58)

Tabla 52. Resultados detallados de la categoría Proceso enseñanza/aprendizaje (A) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

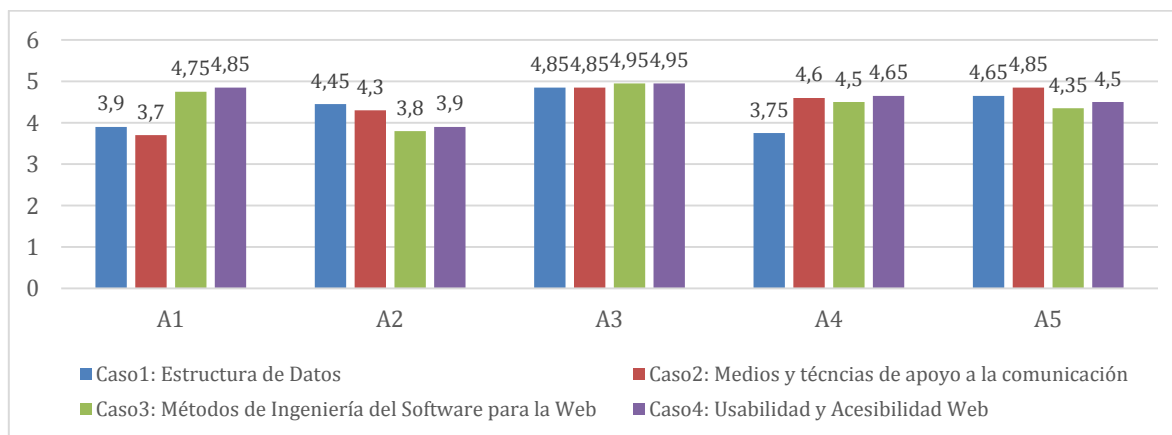


Figura 86. Resultados globales de la categoría Proceso enseñanza/aprendizaje (A) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

## Conclusiones

Como se puede apreciar en los indicadores A1 y A2, se detecta cierta inversión en los valores; siendo los casos 1 y 2 inferiores que los casos 3 y 4 en la categoría A1, y sin embargo en la categoría A2 esta situación se invierte. Esto puede ser debido a que estos dos indicadores pueden ser considerados complementarios, de manera que en los casos 1 y 2 las asignaturas son principalmente presenciales, mientras que en los casos 3 y 4 las asignaturas son principalmente online, lo que conduce a un tipo de comportamiento u otro de los alumnos: en los casos presenciales la participación es mayor y, por tanto, las dudas que quedan en la parte online son menores.

En el caso del indicador A3, se aprecia cierta homogeneidad; los valores son elevados en todos los casos sin apreciar diferencias entre ellos. En estos casos las plataformas utilizadas son Moodle y Blackboard que son plataformas muy completas y los servicios de comunicación son muy cuidados.

En cuanto al indicador A4, destaca el caso 1 como algo inferior respecto a los demás, principalmente porque los materiales de esta asignatura son principalmente presentaciones y ejercicios utilizados en las clases; y en los demás casos, además de esto hay apuntes e incluso videos.

En el indicador A5 los casos 1 y 2 destacan sobre el resto debido a que en las correcciones aparecen rúbricas además del feedback del profesor.

En general las valoraciones de los expertos han sido más restrictivas que las de profesores y alumnos, y han presentado una dispersión menor que el resto. Esto también puede ser debido a que las muestras son reducidas. No se han encontrado grandes diferencias entre las valoraciones de unos y otros grupos, de manera que en media nunca se superó 1 punto.

### **5.1.2.2 Categoría Evaluación y valoración**

#### Análisis de evidencias

En el indicador “B1. Número de alumnos matriculados”, analizando los resultados de las de las Actas, destaca el caso 1 que tiene un número muy elevado de alumnos, creciente en los últimos años alcanzando el máximo número de plazas ofertadas entre las tres titulaciones en las que se imparte la asignatura: Grado en Ingeniería de Computadores (90), Grado en Ingeniería del Software (150) y Grado en Sistemas de Información (60). Le sigue el caso 2 que también tiene un número alto de alumnos que crece año a año, pero en este caso es bastante más moderado en relación a la estimación realizada en la memoria de creación de la titulación que era de 70 plazas. Finalmente, los casos 3 y 4 tienen una matrícula más reducida que los casos anteriores, pero el número de plazas ofertadas también lo es siendo 40.

En el indicador “B2. Número de alumnos aprobados”, analizando los resultados de las actas, el caso 1 es el que tiene el peor ratio de aprobados/matriculados. En el caso 2 el

ratio de aprobados es del 100% y en los casos 3 y 4 los ratios son también bastante elevados.

En el indicador “B3. Número de alumnos presentados”, analizando los resultados de las actas, el caso 1 es el que tiene peor ratio de presentados/matriculados. En el caso 2 el ratio de presentados es del 100% y en los casos 3 y 4 los ratios son también bastante elevados.

En el indicador “B4. Grado de desarrollo de las competencias”, analizando los resultados que se muestran en las encuestas, los alumnos han valorado en el caso 1 que los objetivos se consiguieron parcialmente, en los casos 3 y 4 los alumnos valoraron que se consiguieron en gran medida los objetivos planteados y en el caso 2, los alumnos valoraron que los objetivos se consiguieron casi en su totalidad.

En el indicador “B5. Herramientas de evaluación”, en el caso 1 existe una variedad de herramientas utilizadas, algunas son tareas, test e incluso algún taller. En el caso 2, además de este tipo de evaluación se incluyen otras evaluaciones fuera del sistema como muros colaborativos. Y en los casos 3 y 4 las herramientas de evaluación son tareas para la recogida de prácticas y test.

#### Resultados de evaluación

En la tabla 53 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “Evaluación y valoración”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 54 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 87 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

<b>Evaluación y valoración (B)</b>	<b>Caso 1</b>	<b>Caso 2</b>	<b>Caso 3</b>	<b>Caso 4</b>
B1. Número de alumnos matriculados.	5(0)	4,6(0,5)	4,4(0,5)	4,25(0,64)
B2. Número de alumnos aprobados.	3,35(0,49)	4,9(0,31)	4,55(0,69)	4,5(0,69)
B3. Número de alumnos presentados.	4,65(0,49)	5(0)	4,85(0,37)	4,8(0,41)
B4. Grado de desarrollo de las competencias.	4,2(0,77)	4,65(0,49)	4,5(0,61)	4,5(0,61)
B5. Herramientas de evaluación.	4,8(0,41)	4,9(0,31)	4,3(0,57)	4,3(0,57)

Tabla 53. Resultados globales de la categoría Evaluación y valoración (B) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI
<b>B1</b>	5 (0)	5 (0)	5 (0)	4,6 (0,55)	4,67 (0,49)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,5 (0,52)	4 (0)	3,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4 (0)
<b>B2</b>	3 (0)	3,58 (0,51)	3 (0)	5 (0)	4,83 (0,39)	5 (0)	4 (1)	4,75 (0,45)	4,67 (0,58)	4 (1)	4,67 (0,49)	4,67 (0,58)
<b>B3</b>	4,8 (0,45)	4,67 (0,49)	4,33 (0,58)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)	5 (0)	4,67 (0,49)	5 (0)
<b>B4</b>	4,4 (0,89)	4 (0,74)	4,67 (0,58)	4,8 (0,45)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,5 (0,67)	4,33 (0,58)	4,8 (0,45)	4,42 (0,67)	4,33 (0,58)
<b>B5</b>	5 (0)	4,67 (0,49)	5 (0)	5 (0)	4,83 (0,39)	5 (0)	4,4 (0,55)	4,25 (0,62)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,25 (0,62)	4,33 (0,58)

Tabla 54. Resultados detallados de la categoría Evaluación y valoración (B) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

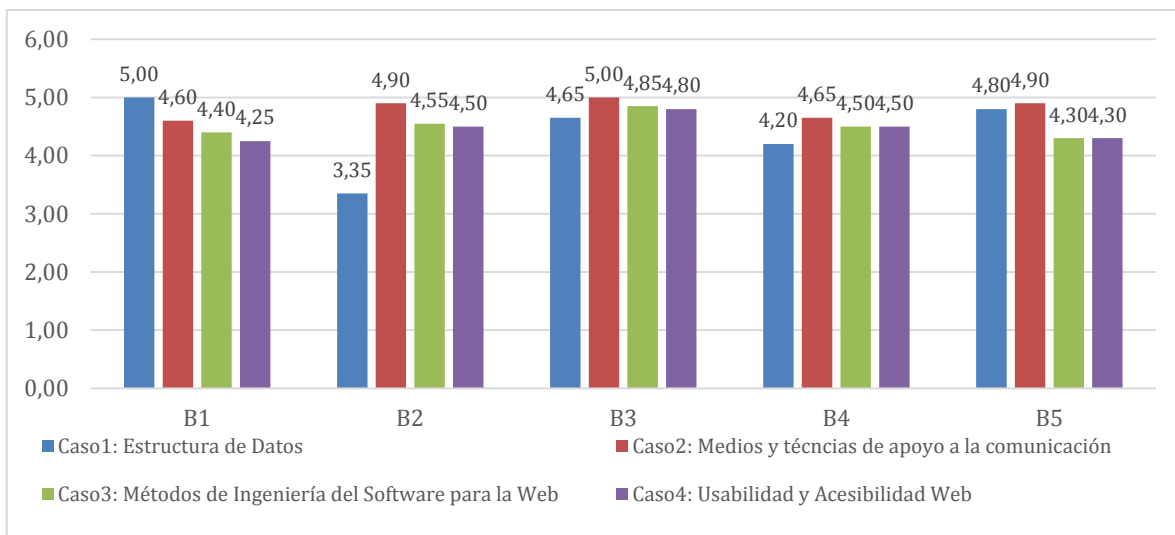


Figura 87. Resultados globales de la categoría Evaluación y valoración (B) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

## Conclusiones

Los indicadores B1, B2 y B3 son indicadores basados en datos extraídos directamente del acta de la asignatura. En el caso del indicador B1 algunos de los evaluadores señalaron que respecto a ese indicador poco puede hacer el profesor, ya que en algunos casos la demanda es muy elevada y en otros no tanto. Esta apreciación también fue recogida en el momento de la evaluación y, por ello, se incluyó el dato de plazas ofertadas y así racionalizar la información. En cuanto a su valoración, las cifras muestran que en el caso 1 la demanda es muy elevada, pero eso hace que, como muestran, los siguientes

indicadores B2 y B3 el número de alumnos que no se presentan o suspenden también lo sea. No debemos olvidar que el caso 1 es el que tiene alumnos de grado y de primer curso, que suele ser el primer contacto con la universidad y esta situación podría ser razonable dentro de sus límites.

En el caso del indicador B4, se basa en los resultados de la encuesta que rellenan los alumnos a final de curso, lo cual puede estar condicionado por los resultados académicos obtenidos y, por tanto, mantiene cierta tendencia respecto a las calificaciones mostradas en el indicador B3.

En cuanto al indicador B5, los resultados muestran diferencias en las valoraciones, destacando el caso 2 que, como se comentó, tiene una variedad mayor en los tipos de evaluaciones que el resto.

En cuanto a las valoraciones cabe destacar que en los indicadores B1, B2 y B3 las dispersiones son pequeñas entre los evaluadores; sin embargo, estas son mayores en los apartados B4 y B5, donde tal vez las evidencias no sean tan claras y las percepciones de los evaluadores hayan podido discrepar. Aun así, en ningún caso las valoraciones han superado una dispersión de más de un nivel, por lo que se pueden considerar los indicadores bastante precisos.

### **5.1.2.3 Categoría Apoyo al profesorado**

#### Análisis de evidencias

En el indicador “C1. Disponibilidad de los administradores”, revisando las plataformas de los diferentes casos y las guías didácticas se puede apreciar que los casos 1 y 2 al compartir la misma plataforma disponen de un enlace de ayuda para los profesores y en los casos 3 y 4 que también comparten la misma plataforma igualmente tienen un enlace de apoyo que lleva a una página externa para enviar las dudas al equipo de administradores institucionales que se encargan del mantenimiento del sistema.

En el indicador “C2. Manuales disponibles para el profesorado”, en ninguna de las plataformas de los diferentes casos está disponible expresamente el manual del profesorado. Sin embargo, si se busca a través de la ayuda existen unos materiales genéricos sobre el uso del sistema.

En el indicador “C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema”, de nuevo tenemos el caso 1 y 2 por un lado al estar sobre Moodle y los casos 3 y 4 por otro a estar sobre Blackboard. Ambas plataformas son funcionalmente muy equivalentes, pero en el caso de Blackboard tiene un aspecto más atractivo y ofrece opciones de personalización como cambiar al tamaño de la letra o el contraste.

En el indicador “C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases”, revisando las guías didácticas y las encuestas de los alumnos no se aprecian diferencias entre los casos estudiados, todos disponen de laboratorios para realizar las prácticas presenciales e incluyen en las guías la información sobre las mismas.



En el indicador “C5. Herramientas para la organización del profesorado”, en las plataformas se aprecian las diferentes herramientas de creación de contenidos, evaluaciones, etc. En ambos casos la variedad es alta pudiendo filtrar a los estudiantes.

### Resultados de evaluación

En la tabla 55 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “Apoyo al profesorado”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 56 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 88 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

Apoyo al profesorado (C)	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
C1. Disponibilidad de los administradores.	3,6(0,5)	3,65(0,49)	3,85(0,37)	3,85(0,37)
C2. Manuales disponibles para el profesorado.	3,25(0,64)	3,35(0,67)	3,75(0,44)	3,85(0,37)
C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.	4,25(0,44)	4,25(0,44)	4,6(0,5)	4,6(0,5)
C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases.	4,5(0,51)	4,6(0,5)	4,4(0,5)	4,3(0,47)
C5. Herramientas para la organización del profesorado.	4,55(0,51)	4,55(0,51)	4,65(0,49)	4,6(0,5)

Tabla 55. Resultados globales de la categoría Apoyo al profesorado (C) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al
<b>C1</b>	3,6 (0,55)	3,5 (0,52)	4 (0)	3,6 (0,55)	3,58 (0,51)	4 (0)	3,8 (0,45)	3,83 (0,39)	4 (0)	3,8 (0,45)	3,83 (0,39)	4 (0)
<b>C2</b>	2,6 (0,55)	3,33 (0,49)	4 (0)	2,8 (0,84)	3,42 (0,51)	4 (0)	3,8 (0,45)	3,67 (0,49)	4 (0)	4 (0)	3,75 (0,45)	4 (0)
<b>C3</b>	4 (0)	4,17 (0,39)	5 (0)	4 (0)	4,17 (0,39)	5 (0)	4,6 (0,55)	4,5 (0,52)	5 (0)	4,6 (0,55)	4,5 (0,52)	5 (0)
<b>C4</b>	4,6 (0,55)	4,42 (0,51)	4,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,67 (0,49)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,33 (0,49)	4,67 (0,58)	4,4 (0,55)	4,25 (0,45)	4,33 (0,58)
<b>C5</b>	4,4 (0,55)	4,67 (0,49)	4,33 (0,58)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,67 (0,49)	5 (0)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)

Tabla 56. Resultados detallados de la categoría Apoyo al profesorado (C) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

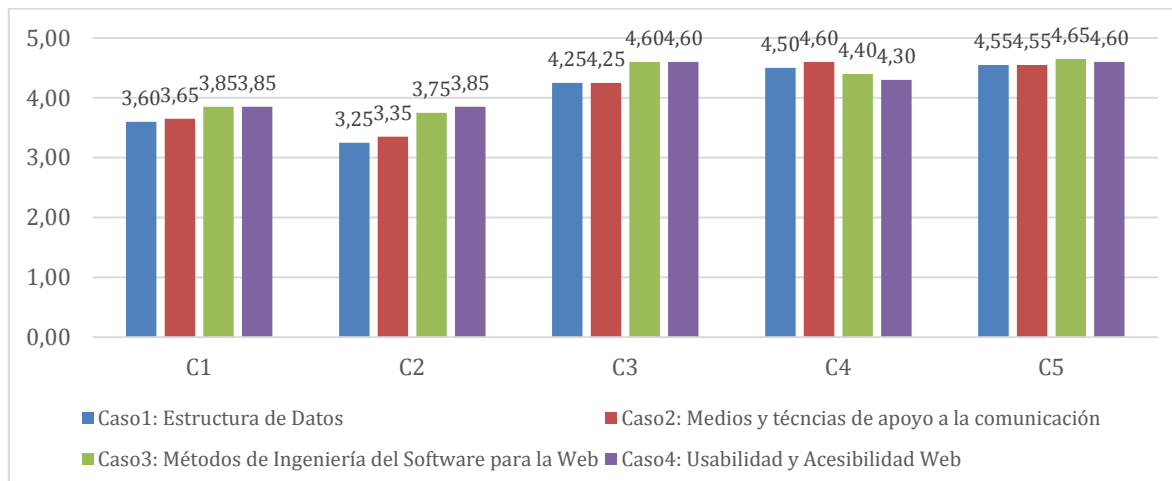


Figura 88. Resultados globales de la categoría Apoyo al profesorado (C) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

## Conclusiones

En esta categoría, todos los indicadores tienen una estrecha relación con la plataforma en la que se realiza la asignatura, bien sea por las opciones tecnológicas que ofrece o por el servicio ofrecidos por los encargados de su mantenimiento. Esto provoca que los casos 1 y 2 tengan ciertas similitudes entre sí al igual que los casos 3 y 4 también. En esta ocasión los indicadores no estaban tan claramente identificados en las evidencias y había que navegar en su búsqueda. Por ejemplo los manuales no se encontraban explícitamente enlazados en el curso, sino que había que navegar por la ayuda hasta llegar a ellos. En cuanto a las valoraciones, hay variedad en las dispersiones, pero no son muy elevadas.

### 5.1.2.4 Categoría Estructura del curso

#### Análisis de evidencias

En el indicador “D1. Satisfacción del alumno con el curso”, podemos extraer directamente la valoración de las encuestas recopiladas en los diferentes casos de estudio. En todos ellos, las encuestas son rellenas anónimamente y de forma voluntaria por lo que las muestras son pequeñas en los casos 2, 3 y 4 debido a que el número de alumnos era bajo, y en el caso 1 aunque la muestra es mayor, sería pequeña en relación a los alumnos matriculados. Teniendo en cuenta estas limitaciones, las encuestas se pueden estudiar, donde en este indicador las valoraciones son similares en todos los casos situadas en un nivel medio-alto. En el indicador “D2. Satisfacción del profesorado con el curso” igualmente lo podemos extraer de las encuestas con niveles medios en todos los casos sin destacar notablemente ninguno de ellos. En el indicador “D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada”, también apreciable en las encuestas, no se encuentran diferencias entre los casos con niveles situados entre 3 y 4.

En el indicador “D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso”, también apreciable en las encuestas, los alumnos valoraron positivamente en todos los casos la

adecuación. En el indicador “D5. Documentación completa durante el curso”, se pueden ver las evidencias en las plataformas, las valoraciones de la encuesta y en las guías didácticas. En todos los casos la valoración fue elevada, destacando el caso 2 sobre el resto positivamente y el caso 1 con una valoración menor que los demás casos.

### Resultados de evaluación

En la tabla 57 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “Estructura del curso”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 58 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 89 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

Estructura del curso (D)	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
D1. Satisfacción del alumnado con el curso.	3,45(0,51)	3,35(0,49)	3,25(0,44)	3,4(0,5)
D2. Satisfacción del profesorado con el curso.	3,6(0,5)	3,5(0,51)	3,45(0,51)	3,55(0,51)
D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.	3,5(0,51)	3,6(0,5)	3,5(0,51)	3,5(0,51)
D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.	3,6(0,5)	3,55(0,51)	3,7(0,47)	3,75(0,44)
D5. Documentación completa durante el curso.	3,7(0,47)	4,5(0,51)	4,4(0,5)	4,4(0,5)

Tabla 57. Resultados globales de la categoría Estructura del curso (D) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al
<b>D1</b>	3,4 (0,55)	3,42 (0,51)	3,67 (0,58)	3,2 (0,45)	3,42 (0,51)	3,33 (0,58)	3,2 (0,45)	3,25 (0,45)	3,33 (0,58)	3,2 (0,45)	3,42 (0,51)	3,67 (0,58)
<b>D2</b>	3,6 (0,55)	3,58 (0,51)	3,67 (0,58)	3,6 (0,55)	3,5 (0,52)	3,33 (0,58)	3,6 (0,55)	3,42 (0,51)	3,33 (0,58)	3,6 (0,55)	3,5 (0,52)	3,67 (0,58)
<b>D3</b>	3,6 (0,55)	3,5 (0,52)	3,33 (0,58)	3,6 (0,55)	3,58 (0,51)	3,67 (0,58)	3,6 (0,55)	3,5 (0,52)	3,33 (0,58)	3,4 (0,55)	3,58 (0,51)	3,33 (0,58)
<b>D4</b>	3,4 (0,55)	3,67 (0,49)	3,67 (0,58)	3,6 (0,55)	3,58 (0,51)	3,33 (0,58)	3,6 (0,55)	3,67 (0,49)	4 (0)	3,8 (0,45)	3,75 (0,45)	3,67 (0,58)
<b>D5</b>	3,8 (0,45)	3,67 (0,49)	3,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,5 (0,52)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,42 (0,51)	4,33 (0,58)	4,6 (0,55)	4,42 (0,51)	4 (0)

Tabla 58. Resultados detallados de la categoría Estructura del curso (D) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

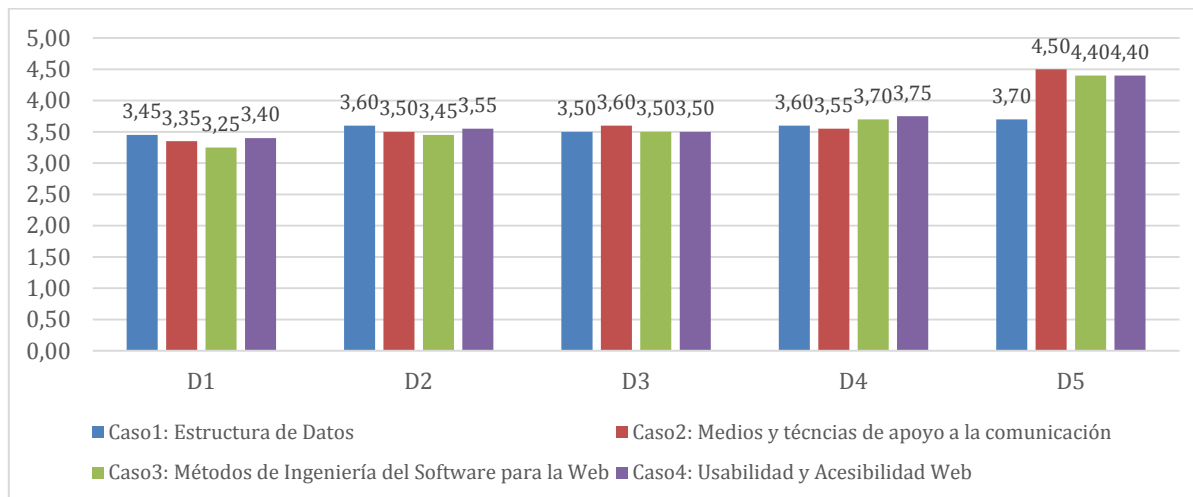


Figura 89. Resultados globales de la categoría Estructura del curso (D) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

## Conclusiones

En esta categoría los indicadores han presentado en general valores inferiores a los de las categorías anteriores. Las valoraciones en los indicadores D1, D2, D3 y D4 se han extraído principalmente de las encuestas de los alumnos, la cuales como se ha comentado al comienzo no han recogido una muestra demasiado elevada. En todos los casos las valoraciones han sido bastante homogéneas. Respecto al indicador D5 la valoración del Caso 1 quedó por debajo del resto mostrando cierta correlación con el indicador A4 donde también se analizaba la documentación con resultados similares.

Respecto a las valoraciones de los evaluadores los resultados han mostrado una homogeneidad similar a las categorías anteriores con dispersiones reducidas. No se han apreciado diferencias significativas ni entre los grupos evaluadores ni dentro de los mismos.

### **5.1.2.5 Categoría Desarrollo del curso**

#### Análisis de evidencias

En el indicador “E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado”, podemos extraer de la guía didáctica y del acceso al aula virtual las valoraciones para poder realizar la evaluación. En todos los casos aparecen evidencias de recursos suficientes disponibles en el aula virtual, en las aulas de ordenadores que se indican en las guías, etc.

En el indicador “E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno”, al igual que en el indicador anterior, las evidencias están en la guía didáctica y el acceso al aula virtual donde en todos los casos se pueden apreciar que los alumnos disponen de recursos variados en la plataforma en cuanto a documentaciones, enlaces, videos, etc. Y en el aula ordenadores para las prácticas.

En el indicador “E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno” podemos encontrar evidencias en el acceso al aula virtual y en la encuesta final. Se puede apreciar que en cuanto al aula virtual las herramientas de seguimiento dependen de la plataforma por lo que los casos 1 y 2 difiere de los casos 3 y 4. Aun así, en ambos sistemas las herramientas disponibles son bastante similares, tal y como se observaba en los indicadores B5 y C3 donde principalmente las diferencias que se encontraron fueron debidas a la accesibilidad y usabilidad de las herramientas más que a la funcionalidad de las mismas.

En el indicador “E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos”, la evaluación es muy similar a la anterior donde la principal evaluación dependerá de sistema en el que se encuentran los casos de estudio. Además, en este caso, algunas de las herramientas relacionadas con la gestión de alumnos no están disponibles para el profesorado, ya que dependen directamente de los administradores del sistema que son quienes dan de alta el curso y cargan a los alumnos con sus datos personales y correos electrónicos. Una vez dentro del curso el profesor puede hacer ciertas gestiones pero para otras debe contactar con los administradores. Aun así este tipo de gestiones suele ser puntual y no representativo dentro del curso.

En el indicador “E5. Administración del curso” las evidencias se recogen del acceso al aula virtual y al igual que los dos indicadores anteriores dependerán principalmente de las funcionalidades del sistema, que en todos los casos proporcionan la posibilidad de realizar variadas gestiones.

#### Resultados de evaluación

En la tabla 59 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “Desarrollo del curso”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 60 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 90 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

Desarrollo del curso (E)	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.	4(0,79)	4,1(0,72)	4,1(0,79)	4,05(0,76)
E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.	3,95(0,89)	3,9(0,85)	4,05(0,83)	4,05(0,83)
E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.	4,3(0,47)	4,3(0,47)	4,5(0,51)	4,45(0,51)
E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos.	4,3(0,47)	4,3(0,47)	4,5(0,51)	4,45(0,51)
E5. Administración del curso.	4,4(0,5)	4,4(0,5)	4,6(0,5)	4,6(0,5)

Tabla 59. Resultados globales de la categoría Desarrollo del curso (E) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI
<b>E1</b>	4,2 (0,84)	3,83 (0,83)	4,33 (0,58)	4,2 (0,84)	4 (0,74)	4,33 (0,58)	4,2 (0,84)	4 (0,85)	4,33 (0,58)	4,2 (0,84)	3,92 (0,79)	4,33 (0,58)
<b>E2</b>	4,2 (0,84)	3,83 (0,94)	4 (1)	4 (1)	3,83 (0,83)	4 (1)	4,4 (0,89)	4,08 (0,79)	3,33 (0,58)	4,4 (0,89)	4,08 (0,79)	3,33 (0,58)
<b>E3</b>	4,4 (0,55)	4,25 (0,45)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,25 (0,45)	4,33 (0,58)	4,6 (0,55)	4,5 (0,52)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,5 (0,52)	4,33 (0,58)
<b>E4</b>	4,4 (0,55)	4,25 (0,45)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,25 (0,45)	4,33 (0,58)	4,6 (0,55)	4,5 (0,52)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,5 (0,52)	4,33 (0,58)
<b>E5</b>	4,4 (0,55)	4,42 (0,51)	4,33 (0,58)	4,4 (0,55)	4,42 (0,51)	4,33 (0,58)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)

Tabla 60. Resultados detallados de la categoría Desarrollo del curso (E) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

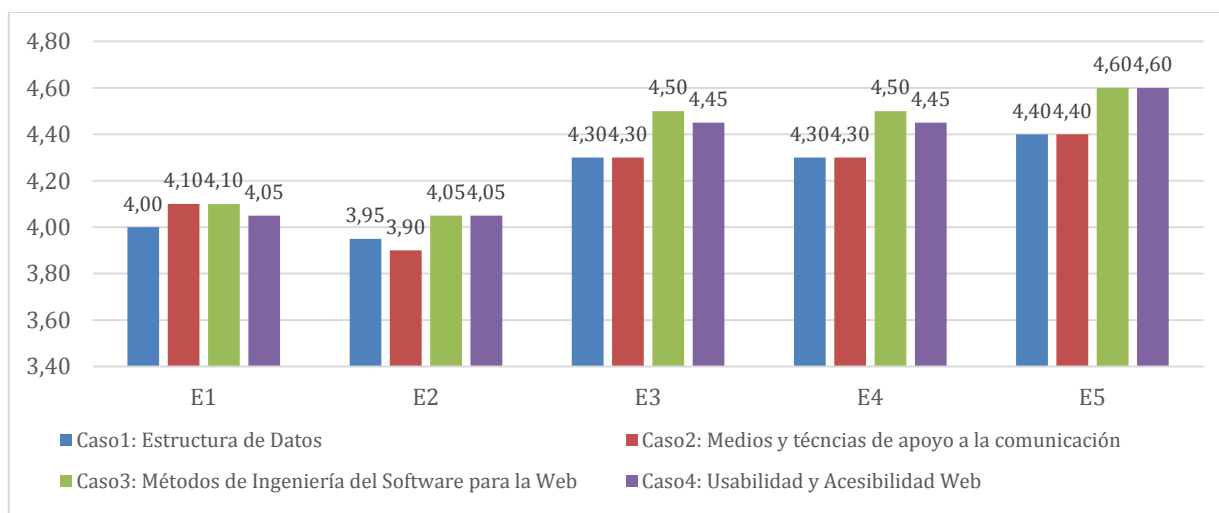


Figura 90. Resultados globales de la categoría Desarrollo del curso (E) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

## Conclusiones

Una vez realizado el análisis de la categoría se puede apreciar que los indicadores E1 y E2 tienen una valoración inferior a los demás, además han sido difíciles de valorar por los evaluadores al tener diferentes evidencias en guía, plataforma y encuesta.

En cuanto a los indicadores E3, E4 y E5 son indicadores que dependen mucho del sistema por lo que las evaluaciones se han concentrado más. De hecho, en el caso de los

indicadores E3 y E4 se aprecia cierta correlación por lo que podría estudiarse la posibilidad de fusionarlos.

Los indicadores E1 y E2 han mostrado dispersiones elevadas, por lo que será necesario redefinir los indicadores o estudiar cómo conseguir una mayor objetividad. El resto de indicadores mostraron dispersiones más reducidas con evaluaciones más homogéneas.

### **5.1.2.6 Categoría Apoyo al alumno**

#### Análisis de evidencias

En el indicador “F1. Disponibilidad de los administradores” revisando las plataformas de los diferentes casos y las guías didácticas se puede apreciar que los casos 1 y 2 al compartir la misma plataforma disponen de un enlace de ayuda y en los casos 3 y 4 que también comparten la misma plataforma igualmente tienen un enlace de apoyo que lleva a una página externa para enviar las dudas al equipo de administradores institucionales que se encargan del mantenimiento del sistema. Este indicador es muy similar a C1 ya que los enlaces son los mismos.

En el indicador “F2. Manuales disponibles para el alumno” en ninguna de las plataformas de los diferentes casos está disponible expresamente el manual del alumno. Sin embargo, si se busca a través de la ayuda existen unos materiales genéricos sobre el uso del sistema. Este indicador es muy similar a C2 ya que los enlaces son los mismos.

En el indicador “F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema” de nuevo tenemos el caso 1 y 2 por un lado al estar sobre Moodle y los casos 3 y 4 por otro a estar sobre Blackboard. Ambas plataformas son funcionalmente muy equivalentes, pero en el caso de Blackboard tiene un aspecto más atractivo y ofrece opciones de personalización como cambiar al tamaño de la letra o el contraste.

En el indicador “F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso” en las plataformas los estudiantes tienen disponibles algunos servicios para conocer su progresión como pueden ser las calificaciones o los informes de conexión disponibles en las dos plataformas que usan los casos de estudio destacando la apariencia de los casos 3 y 4.

En el indicador “F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno” al igual que en el indicador F3 las posibilidades dependerán del sistema en el que se encuentran destacando los casos 3 y 4 cuatro sobre el resto.

#### Resultados de evaluación

En la tabla 61 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “Apoyo al alumno”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 62 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 91 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

Apoyo al alumno (F)	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
F1. Disponibilidad de los administradores.	3,6(0,5)	3,65(0,49)	3,85(0,37)	3,85(0,37)
F2. Manuales disponibles para el alumno.	3,25(0,64)	3,35(0,67)	3,75(0,44)	3,75(0,44)
F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.	4,25(0,44)	4,25(0,44)	4,6(0,5)	4,6(0,5)
F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.	3,85(0,37)	3,85(0,37)	4,25(0,44)	4,25(0,44)
F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.	4,25(0,44)	4,25(0,44)	4,6(0,5)	4,6(0,5)

Tabla 61. Resultados globales de la categoría Apoyo al alumno (F) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al
<b>F1</b>	3,6 (0,55)	3,5 (0,52)	4 (0)	3,6 (0,55)	3,58 (0,51)	4 (0)	3,8 (0,45)	3,83 (0,39)	4 (0)	3,8 (0,45)	3,83 (0,39)	4 (0)
<b>F2</b>	2,6 (0,55)	3,33 (0,49)	4 (0)	2,8 (0,84)	3,42 (0,51)	4 (0)	3,8 (0,45)	3,67 (0,49)	4 (0)	3,8 (0,45)	3,67 (0,49)	4 (0)
<b>F3</b>	4 (0)	4,17 (0,39)	5 (0)	4 (0)	4,17 (0,39)	5 (0)	4,6 (0,55)	4,5 (0,52)	5 (0)	4,6 (0,55)	4,5 (0,52)	5 (0)
<b>F4</b>	4 (0)	3,83 (0,39)	3,67 (0,58)	4 (0)	3,83 (0,39)	3,67 (0,58)	4,2 (0,45)	4,25 (0,45)	4,33 (0,58)	4,2 (0,45)	4,25 (0,45)	4,33 (0,58)
<b>F5</b>	4 (0)	4,17 (0,39)	5 (0)	4 (0)	4,17 (0,39)	5 (0)	4,6 (0,55)	4,5 (0,52)	5 (0)	4,6 (0,55)	4,5 (0,52)	5 (0)

Tabla 62. Resultados detallados de la categoría Apoyo al alumno (F) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

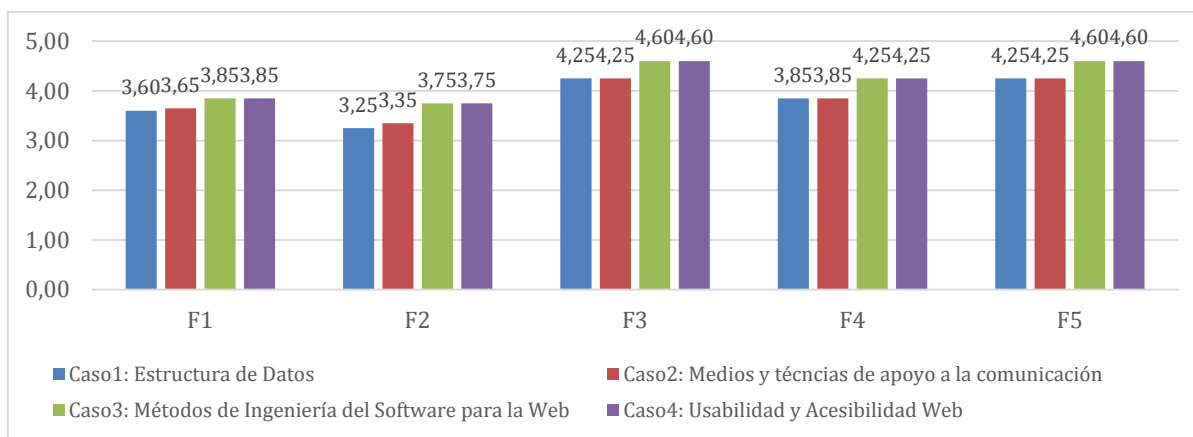


Figura 91. Resultados globales de la categoría Apoyo al alumno (F) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).



## Conclusiones

El indicador F1 ha mostrado cierta correlación con el indicador C1, debido a que los enlaces de ayuda de las plataformas son los mismos para profesores y alumnos que llegan a un escenario común en el que se solicita ayuda a los administradores.

Lo mismo sucede con el indicador F2 y el indicador C2, donde para poder acceder al manual del sistema, se debe navegar por la zona de ayuda de las plataformas.

Los indicadores F3 y F5 han mostrado gran correlación, la usabilidad de las herramientas del sistema incluye la capacidad de personalizar el entorno al estudiante, por lo que este indicador se debería fusionar.

En cuanto al indicador F4 las plataformas ofrecen variedad de servicios de seguimiento pero de nuevo Blackboard de los casos 3 y 4 han mostrado mayores valoraciones que los casos 1 y 2.

En cuanto a las valoraciones de los diferentes grupos no se han encontrado diferencias significativas ni entre los grupos ni dentro de los grupos, como se ha comentado en algunos casos incluso se apreció cierta correlación por lo que algunos indicadores deberán ser fusionados.

### **5.1.2.7 Categoría Apoyo institucional**

#### Análisis de evidencias

En el indicador “G1. Seguridad y privacidad en los servicios”, las plataformas de los diferentes casos de estudio requieren de acceso seguro mediante usuario y contraseña. Además, todos los datos personales son confidenciales, disponiendo únicamente del nombre de los compañeros y profesores y la posibilidad de enviarles un mensaje a través del sistema.

En el indicador “G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema”, tanto en el caso de Moodle de los casos 1 y 2 como en el caso de Blackboard de los casos 3 y 4 la accesibilidad es limitada. Destaca el caso de Blackboard que incorpora algunos enlaces para adaptar la apariencia a las necesidades de los usuarios pudiendo cambiar el tamaño de letra o el contraste de colores.

En el indicador “G3. Fiabilidad del sistema”, las plataformas han mostrado total estabilidad durante el estudio sin ningún tipo de caída o problema técnico. De hecho, en alguna ocasión se ha podido apreciar un aviso de mantenimiento indicando la fecha y el espacio temporal en el que la plataforma podría estar inaccesible mientras se realizaban dichas tareas.

En el indicador “G4. Solidez de la información”, como se mostraba en el indicador anterior, los sistemas han mostrado completa robustez. En ambos casos, la administración del sistema recae en grupos especializados encargados del mantenimiento y mejora de los sistemas, por lo que se aprecia una buena calidad de servicio y gran solidez en la información.

En el indicador “G5. Servicios de valor añadido al alumno”, el número de servicios adicionales a los académicos es reducido, sin destacar en ninguno de los casos ningún servicio adicional salvo los básicos.

### Resultados de evaluación

En la tabla 63 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “Apoyo institucional”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 64 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 92 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

Apoyo institucional (G)	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
G1. Seguridad y privacidad en los servicios.	4,6(0,5)	4,6(0,5)	4,6(0,5)	4,6(0,5)
G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.	4,15(0,37)	4,15(0,37)	4,6(0,5)	4,6(0,5)
G3. Fiabilidad del sistema.	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,85(0,37)
G4. Solidez de la información.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)
G5. Servicios de valor añadido al alumno.	3,25(0,44)	3,25(0,44)	3,15(0,37)	3,15(0,37)

Tabla 63. Resultados globales de la categoría Apoyo institucional (G) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al
<b>G1</b>	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)
<b>G2</b>	4 (0)	4,17 (0,39)	4,33 (0,58)	4 (0)	4,17 (0,39)	4,33 (0,58)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)	4,6 (0,55)	4,58 (0,51)	4,67 (0,58)
<b>G3</b>	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)
<b>G4</b>	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)
<b>G5</b>	3,4 (0,55)	3,25 (0,45)	3 (0)	3,4 (0,55)	3,25 (0,45)	3 (0)	3,2 (0,45)	3,17 (0,39)	3 (0)	3,2 (0,45)	3,17 (0,39)	3 (0)

Tabla 64. Resultados detallados de la categoría Apoyo institucional (G) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

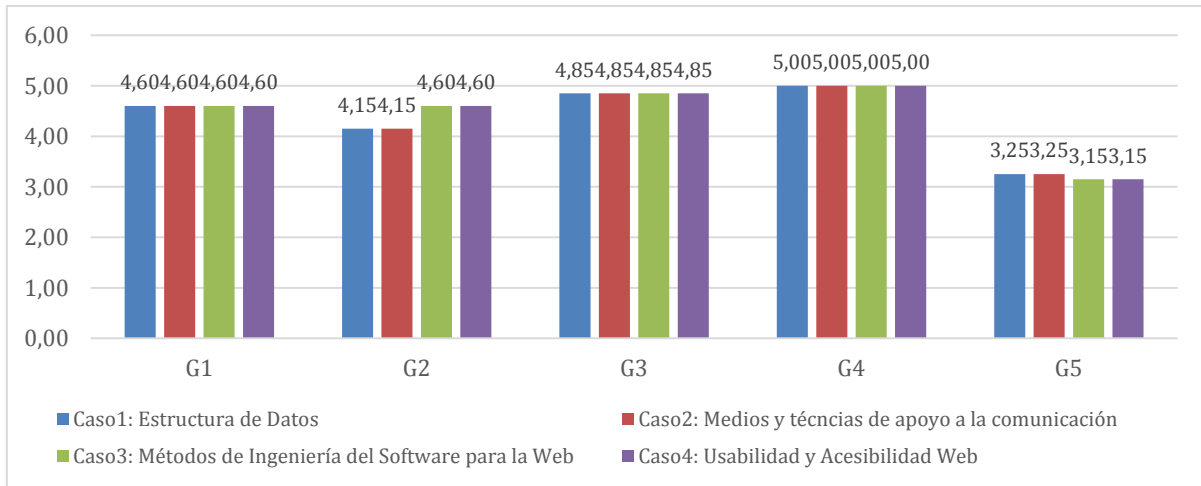


Figura 92. Resultados globales de la categoría Apoyo institucional (G) de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

### Conclusiones

El indicador G1 ha mostrado igualdad en las valoraciones debido a que en cuestiones de seguridad las plataformas de los casos de estudio son muy similares, con un acceso seguro y una limitación de acceso a los datos personales del resto de participantes.

El indicador G2 de accesibilidad ha mostrado correlación con los indicadores C3 y F3 relacionados con la usabilidad. Estos indicadores mostraron mejores valoraciones en los casos 3 y 4 que en los casos 1 y 2 debido a que la plataforma Blackboard ofrece mayores opciones de usabilidad y accesibilidad.

Los indicadores G3 y G4 han mostrado los valores más elevados de todas las evaluaciones, debido principalmente a la robustez y fiabilidad de los sistemas evaluados y a que es difícil nivelar estas características.

El indicador G5 ha mostrado resultados medios debido a que ninguna de las plataformas estudiadas ofrece servicios adicionales fuera de los académicos que han sido evaluados con los demás indicadores.

En general esta categoría ha mostrado las valoraciones más homogéneas de todas, con las menores dispersiones e incluso unanimidad en uno de sus indicadores. Se han detectado ciertas correlaciones por las que deberán fusionarse algunos de los indicadores con otros.

### 5.1.3 Conclusiones de la aplicación del análisis

Una vez aplicado el modelo de calidad diferenciamos dos tipos de conclusiones. Por una parte tenemos conclusiones en relación a la medida de calidad resultante al aplicar el modelo, pudiendo emitir un diagnóstico de lo observado. Pero por otra parte debemos ser conscientes de las limitaciones del modelo, algunas de ellas han surgido durante el proceso de aplicación y por tanto deben ser consideradas para validar los datos extraídos sobre las medidas de calidad.

### 5.1.3.1 Conclusiones sobre los casos de estudio

La aplicación del modelo al caso de cuatro asignaturas universitarias nos ha ofrecido una visión completa de las diferentes partes que componen el proceso de enseñanza/aprendizaje y los diferentes actores que intervienen en ella; así como las posibles diferencias que se pueden apreciar en la valoración de una asignatura en función de la naturaleza de la misma.

Los resultados globales que se representan en la figura 93 muestran unos niveles de calidad medio-alto en todas las categorías. Destacando que en todos los casos de estudio la categoría con menor evaluación es la “D. Estructura del curso”, donde como se ha visto en los análisis detallados depende en gran medida de las valoraciones recogidas por los alumnos en las encuestas.

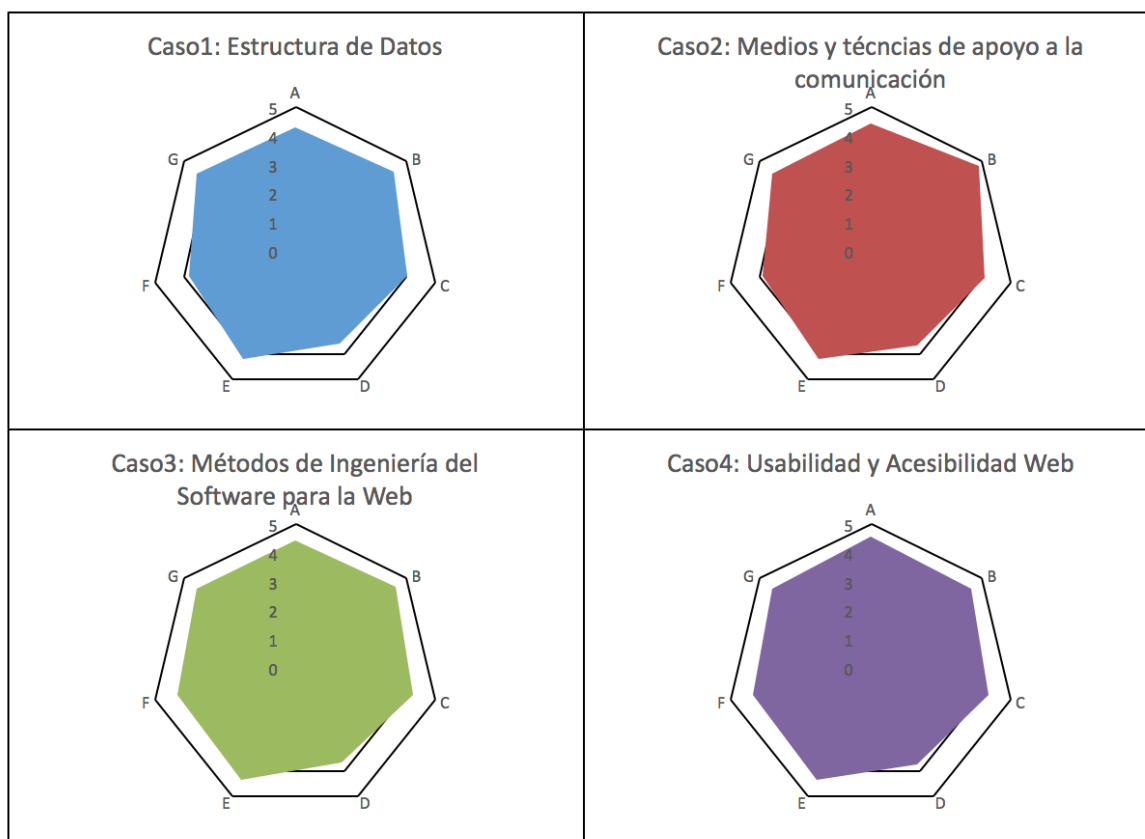


Figura 93. Diagrama de Kiviatt del modelo basado en Benchmarking sobre los casos de estudio. (Elaboración propia)

En cuanto a las características de las asignaturas, tal y como se mostraba en la tabla 50, se puede ver que:

- En cuanto al nivel de la asignatura (Grado o Máster) el modelo no ha mostrado distinciones, de manera que ninguno de los indicadores ha sido mejor o peor en función de esta característica. Si bien es cierto que en el caso 1, los valores de los

indicadores B1, B2 y B3 son mucho más elevados que el resto al tratarse de un nivel inicial de grado, pero al estar proporcionados al número de plazas ofertado se regularizan los indicadores.

- En cuanto a la plataforma tecnológica utilizada, se ha detectado que muchos de los indicadores dependen del sistema en el que se encuentra el caso de estudio, obteniendo valores muy similares independientemente del propio caso y, por tanto, sólo dependiendo del propio sistema.
- En cuanto a la modalidad, aunque todos los casos de estudio eran semipresenciales uno de ellos era principalmente presencial y otros principalmente online. Esto ha condicionado algunos de los indicadores como el A1 y A2, que se complementaban debido a que cuanto más subía uno, más bajaba el otro y viceversa.
- En cuanto al número de alumnos no se han apreciado influencias en el modelo. Independientemente del número de alumnos, los resultados no han variado; aunque en el caso de los indicadores de la categoría D, el hecho de haber más alumnos consigue más encuestas de valoración y por tanto son más fiables.
- En cuanto a la metodología y el desarrollo del curso, condiciona mucho los resultados de los indicadores. Por ejemplo en los indicadores A4 y D5 relacionados con la documentación, el caso 2 destacó por ofrecer materiales más elaborados, o en los indicadores A5 y B5 la utilización de rúbricas mejora la puntuación en estos indicadores. Aquellos casos que tenían una metodología común, e incluso una plataforma común, han mostrado un patrón de calidad muy similar.

### 5.1.3.2 Conclusiones sobre el modelo y puntos de mejora

La principal conclusión que se puede obtener del modelo es que es un modelo útil para realizar un diagnóstico sobre la calidad de una asignatura universitaria. Esta utilidad se demuestra en la identificación de los principales puntos fuertes y puntos de mejora presentes en el proceso académico y sus actores intervinientes. Si bien es cierto que se utilizan datos objetivos, como pueden ser los resultados académicos de la asignatura en cuanto a notas, número de aprobados, etc., o la recolección de encuestas a los alumnos al final de cada curso, la valoración final de los diferentes niveles en cada categoría es una valoración subjetiva por el evaluador que aplica el modelo y, por tanto, no es completamente fiable, aunque las diferentes valoraciones han mostrado gran afinidad.

En cuanto a la composición del modelo podemos extraer algunas mejoras detectadas en la aplicación de los diferentes indicadores a los casos de estudio:

- Fusionar los indicadores “A1 Participación en foros: alumnos y profesores” y “A2 Control de la participación en clase: alumnos y profesores”, en un indicador que integre los dos para adecuar la medida de la calidad según si son más o menos presenciales o a distancia. Se propone “A1\*. Participación activa de alumnos y profesores (en clases y en el aula virtual)”.

- Fusionar los indicadores “A4 Calidad de la documentación disponible” y “D5 Documentación completa durante el curso”. En este caso se propone eliminar el indicador D5 debido a que la calidad de la documentación disponible incluye su disponibilidad y completitud a lo largo del curso.
- Fusionar los indicadores “E3 Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno” con “E4 Herramientas que ayudan a la gestión de los alumnos”. En este caso se propone eliminar el indicador E3 debido a que el seguimiento del alumno está incluido en la gestión de los mismos.
- Fusionar los indicadores “C1 Disponibilidad de los administradores”, “C2 Manuales disponibles para el profesorado”, “F1 Disponibilidad de los administradores”, y “F2 Manuales disponibles para el alumno” en un indicador conjunto “G6\* Atención al usuario”.
- Fusionar los indicadores “F3 Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema” con el “F5 Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno”. Se propone eliminar F5 ya que en la usabilidad ya está contemplada la posibilidad de adaptación.
- Utilizar una guía estandarizada para hacer más objetiva la evaluación de los indicadores E1 y E2, para que sean más fácil de localizar las evidencias. En este caso la guía depende del caso de estudio por lo que será difícil su aplicación.

Con estas mejoras se obtiene un modelo final más adecuado y contrastado con diferentes casos de estudio. Como conclusión se puede apreciar que las evaluaciones que sólo dependen del sistema o de un valor concreto y objetivo son menos dispersas que las que dependen de varios ítems y están en diferentes evidencias, por lo que con estas mejoras se podrían mejorar las diferencias encontradas en las evaluaciones. Como se ha comentado, muchos de los indicadores dependen de los sistemas en los que se encuentran lo que sería interesante realizar un estudio sobre la calidad de los mismos para simplificar estos análisis.

Finalmente, este modelo basado en Benchmarking nos ofrece una primera aproximación a un modelo de calidad que facilita realizar un diagnóstico sin necesidad de conocimientos específicos y con un grado de amplitud amplio y profundidad moderada. Esta información permitirá a los docentes la toma de decisiones rápida o incluso el control de la tendencia en la calidad de sus acciones para no descuidar el cumplimiento de ninguna de ellas. En la tabla 65 se representa cuál sería el resultado del modelo final una vez aplicadas las mejoras comentadas.

<b>Categorías e Indicadores</b>
<b>Proceso enseñanza/aprendizaje (A)</b>
A1*. Participación activa de alumnos y profesores (en clases y en el aula virtual).
A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.
A4*. Calidad de la documentación disponible.

A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.
<b>Evaluación y valoración (B)</b>
B1. Número de alumnos matriculados.
B2. Número de alumnos aprobados.
B3. Número de alumnos presentados.
B4. Grado de desarrollo de las competencias.
B5. Herramientas de evaluación.
<b>Apoyo al profesorado (C)</b>
C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.
C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases.
C5. Herramientas para la organización del profesorado.
<b>Estructura del curso (D)</b>
D1. Satisfacción del alumnado con el curso.
D2. Satisfacción del profesorado con el curso.
D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.
D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.
<b>Desarrollo del curso (E)</b>
E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.
E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.
E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.
E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos.
E5. Administración del curso.
<b>Apoyo al alumno (F)</b>
F3*. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.
F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.
<b>Apoyo institucional (G)</b>
G1. Seguridad y privacidad en los servicios.
G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.
G3. Fiabilidad del sistema.
G4. Solidez de la información.
G5. Servicios de valor añadido al alumno.
G6*. Atención al usuario.

Tabla 65. Modelo final basado en Benchmarking. (Elaboración propia)

## 5.2 Validación del modelo basado en UNE 66181:2012

### 5.2.1 Casos de estudio

Para poder validar el modelo y realizar una comparación con los resultados obtenidos en el modelo anterior, se ha procedido a aplicarlo en los mismos casos de estudio anteriores presentados en el apartado 5.1.1:

- Asignatura Estructura de Datos, impartida en los Grados en Ingeniería de Computadores, Ingeniería del Software e Ingeniería de Sistemas de Información, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Sistemas Informáticos de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Asignatura Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación impartida en el Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional del Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Asignatura Métodos de Ingeniería del Software para la Web, impartida en el Máster en Ingeniería del Software para la Web de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá.
- Asignatura Usabilidad y Accesibilidad Web, impartida en el Máster en Ingeniería del Software para la Web de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Alcalá.

### 5.2.2 Análisis de aplicación del modelo

Para la aplicación del modelo a los casos anteriores se ha elaborado una herramienta de recolección de datos, que incorpora las modificaciones que se detectaron tras la primera validación. La herramienta completa se puede ver en el Anexo 2. En la figura 94 se muestra una captura. El estilo de la herramienta ha mantenido el mismo que el de la herramienta de validación para no confundir a los evaluadores.





## Encuesta de aplicación del modelo de calidad basado en UNE66181:2012

A continuación se presentan una serie de indicadores que han sido desarrollados como parte de un modelo de calidad para el análisis de calidad de una asignatura universitaria. Se le han facilitado las evidencias necesarias para el análisis de las siguientes asignaturas, en caso de que no consiga identificar el nivel correspondiente indique las causas en el cuadro de texto, así como cualquier otra dificultad que haya podido encontrar.

### Seleccione Asignatura

- Estructura de Datos (ETSISI) (UPM)
- Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación (ICE) (UPM)
- Métodos de Ingeniería del Software para la Web (UAH)
- Usabilidad y Accesibilidad Web (UAH)

### Perfil

- Experto
- Profesor
- Alumno

### 1. Sistema de Gestión

A la hora de diseñar, desarrollar y concluir una formación es necesario llevar un control sobre la calidad de los actores, procesos y recursos que intervienen en la misma. En el caso del desarrollo de una asignatura universitaria se pueden establecer indicadores de calidad en cuanto al material y recursos elaborados para los alumnos, el seguimiento a lo largo de los procesos de la formación, el mantenimiento y la actualización de la asignatura en base a la retroalimentación que han ido enviando los alumnos y las reclamaciones recibidas. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*) , Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

Figura 94. Herramienta de recolección de evaluaciones modelo basado en UNE 66181:2012. (Elaboración propia)

Para realizar la evaluación se recopilaron las evidencias necesarias y fueron distribuidas a los evaluadores junto los datos de acceso a la herramienta de evaluación. Para facilitar la recolección de datos, la evaluación fue enviada a las mismas personas que hicieron la primera ronda de validación. En total fueron 5 expertos, 12 profesores y 3 alumnos. Para realizar un análisis detallado, en los siguientes apartados se incluyen unas tablas en la que se revisan los diferentes indicadores por categoría junto con el resultado en cada uno de ellos. El objetivo de este análisis no es el de valorar la calidad de los casos de estudio, aunque al final se ofrecerán los resultados y se analizarán los mismos, sino comparar los diferentes resultados de los casos de estudio en cada uno de los indicadores para poder contrastar su fiabilidad y rigor.

### 5.2.2.1 Sistema de Gestión

#### Análisis de evidencias

Respecto al indicador “1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación”, analizando la guía didáctica se puede apreciar el nivel de detalle en los procesos de seguimiento que pueden ser contrastados observando el aula virtual. En todos los casos analizados no existen unos procedimientos claramente definidos que permitan un

seguimiento detallado, pero sí se pueden apreciar pequeñas pruebas de evaluación que permiten el seguimiento a grandes rasgos.

Respecto al indicador “1.2 Control de documentación”, se puede analizar la guía didáctica en la que se muestran el listado de referencias bibliográficas, junto con los documentos ofrecidos en el aula virtual. En todos los casos se dispone de unos apuntes elaborados por los profesores, destacando el caso 1, que dispone de los materiales publicados en el portal OCW de la institución.

Respecto al indicador “1.3 Gestión de recursos”, todos los casos se encuentran en el marco universitario, por lo que deben disponer del personal y recursos necesarios para la impartición del curso. Esto se puede apreciar en la guía didáctica, donde aparecen los currículos de los profesores del curso, y los medios y recursos disponibles en cuanto a equipamiento, aulas, laboratorios, etc.

Respecto al indicador “1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas”, según la normativa de estudios oficiales universitarios en España, esta revisión es obligatoria. Estas evidencias se pueden encontrar tanto en la guía didáctica, como en el aula virtual y en la página web de la titulación donde se colocan públicamente los informes de las revisiones enviadas a la agencia de acreditación correspondiente.

Respecto al indicador “1.5 Retroalimentación”, al igual que en el indicador anterior, revisando el aula virtual, la guía didáctica y la web de la titulación, no se han encontrado evidencias de que se realicen más retroalimentaciones que la encuesta final de curso.

Respecto al indicador “1.6 Tratamiento de las reclamaciones”, en el aula virtual de los diferentes casos de estudio se pueden apreciar foros en los que quedan registradas las peticiones de los alumnos. Analizando los informes publicados en las páginas de las titulaciones no se encuentran evidencias sobre cómo se gestionan, pero sí se lleva un registro de las acciones a tomar para mejorar el curso en función de las reclamaciones recibidas.

### Resultados de evaluación

En la tabla 66 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “1. Sistemas de Gestión”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 67 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 95 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

<b>1.Sistema de Gestión</b>	<b>Caso 1</b>	<b>Caso 2</b>	<b>Caso 3</b>	<b>Caso 4</b>
1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación	2,2(0,41)	2,2(0,41)	2,2(0,41)	2,2(0,41)
1.2 Control de documentación	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)
1.3 Gestión de recursos	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,85(0,37)
1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas	5(0)	2(0)	5(0)	5(0)
1.5 Retroalimentación	2(0)	2(0)	2(0)	2(0)
1.6 Tratamiento de las reclamaciones	3,15(0,37)	3,15(0,37)	3,15(0,37)	3,15(0,37)

Tabla 66. Resultados globales de la categoría Sistema de Gestión de los diferentes casos de estudio.  
(Elaboración propia).

	<b>Caso 1: ESTDAT</b>			<b>Caso 2: MEDTEC</b>			<b>Caso 3: METISW</b>			<b>Caso 4: USWEB</b>		
	<b>Exp</b>	<b>Prof</b>	<b>AI</b>	<b>Exp</b>	<b>Prof</b>	<b>AI</b>	<b>Exp</b>	<b>Prof</b>	<b>AI</b>	<b>Exp</b>	<b>Prof</b>	<b>AI</b>
<b>1.1</b>	2 (0)	2,25 (0,45)	2,33 (0,58)	2 (0)	2,25 (0,45)	2,33 (0,58)	2 (0)	2,25 (0,45)	2,33 (0,58)	2 (0)	2,25 (0,45)	2,33 (0,58)
<b>1.2</b>	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)
<b>1.3</b>	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)	5 (0)	4,75 (0,45)	5 (0)
<b>1.4</b>	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (0)
<b>1.5</b>	2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)	2 (0)
<b>1.6</b>	3 (0)	3,25 (0,45)	3 (0)	3 (0)	3,25 (0,45)	3 (0)	3 (0)	3,25 (0,45)	3 (0)	3 (0)	3,25 (0,45)	3 (0)

Tabla 67. Resultados detallados de la categoría Sistema de Gestión de los diferentes casos de estudio.  
(Elaboración propia).

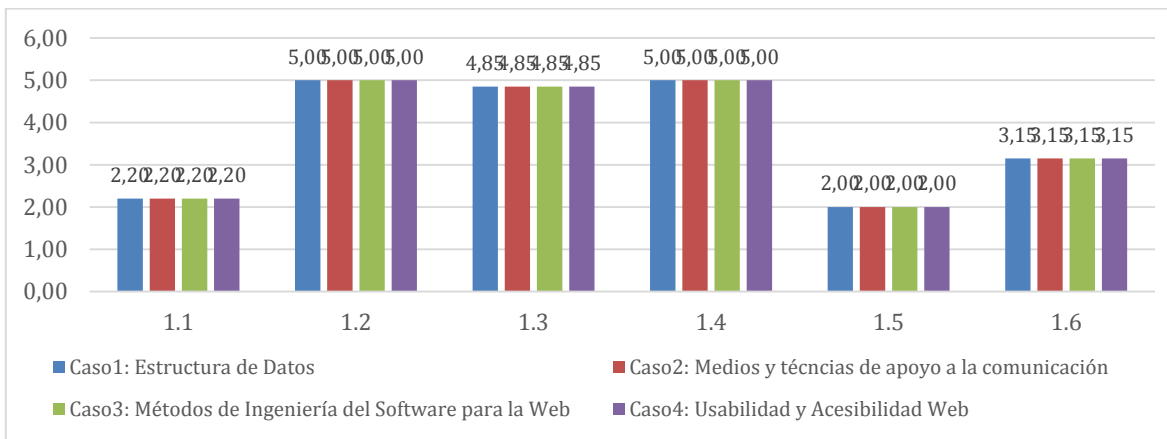


Figura 95. Resultados globales de la categoría Sistema de Gestión de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

### Conclusiones

Como se puede apreciar en las valoraciones, estas han sido muy homogéneas entre los casos de estudio mostrando los mismos resultados en las evaluaciones. La categoría de “Sistema de Gestión” viene condicionada en gran parte por la normativa que rige las titulaciones universitarias, por la que en los indicadores “1.3 Gestión de recursos” y “1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas”, se espera que se obtenga la máxima puntuación. Destacan con niveles bajos los indicadores “1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación” y el “1.5 Retroalimentación”, ya que ninguno de los casos evaluados tienen un procedimiento para monitorizar los avances de los estudiantes ni tampoco se realizan más tomas de información que la encuesta de fin de curso. El indicador “1.2 Gestión de recursos” destaca positivamente debido a que todos los casos disponen de los recursos personales y materiales necesarios. En el caso “1.6 Tratamiento de reclamaciones” que ha obtenido unos valores intermedios, las evidencias pueden generar cierta duda sobre el nivel dependiendo de cómo se interpreten.

Respecto al modelo, los indicadores se han mostrado claramente útiles y discriminantes con valoraciones en algunos casos unánimes tanto entre los diferentes grupos como dentro de los mismos. Esto se debe a que las dispersiones han sido muy reducidas. También hay que destacar que las valoraciones han sido las mismas entre los diferentes casos; de manera que los evaluadores, con las diferentes evidencias de los casos de estudio, han otorgado las mismas puntuaciones. Esto es así porque en estos indicadores existen muchas similitudes entre los diferentes casos de estudio, al centrarse principalmente en aspectos organizativos que en muchos casos vienen fijados desde la normativa universitaria.

## 5.2.2.2 Información General

### Análisis de evidencias

En este apartado el único indicador “2.1 Guía didáctica” se centra en el análisis de la propia guía. En todos los casos de estudio la guía está disponible en la parte superior del curso, bien visible y fácilmente localizable. Se aprecia que los formatos de los diferentes casos son diferentes, pero el contenido está estructurado de una manera muy similar. Todas incluyen el contenido del curso, el cronograma, el listado de actividades, el listado de competencias, los resultados de aprendizaje y un listado de bibliografía recomendada.

### Resultados de evaluación

En la tabla 68 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “2. Información General”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 69 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 96 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

2.Información General	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
2.1 Guía didáctica	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)

Tabla 68. Resultados globales de la categoría Información General de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al
2.1	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)

Tabla 69. Resultados detallados de la categoría Información General de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

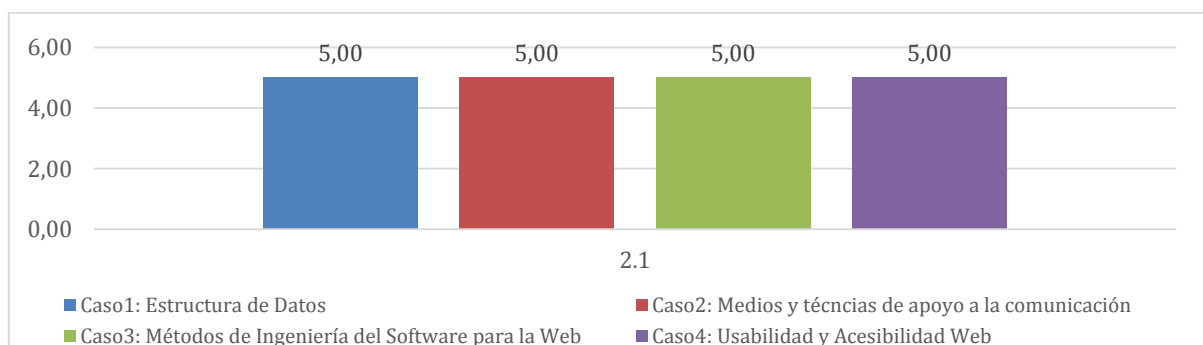


Figura 96. Resultados globales de la categoría Información General de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

## Conclusiones

En el indicador de esta categoría se ha mostrado completa unanimidad en todos los casos. Las guías didácticas de los diferentes casos de estudio están completas y muestran un nivel máximo con dispersiones nulas entre los evaluadores.

### **5.2.2.3 Reconocimiento de la formación para la empleabilidad**

#### Análisis de evidencias

Respecto al indicador “3.1. Desarrollo del perfil profesional”, las evidencias a analizar son la guía didáctica, en la que podremos ver las competencias que se desarrollan en la asignatura en comparación con el plan de estudios y el perfil profesional. En el caso 1 la asignatura pertenece a un plan de estudios muy extenso, al formar parte de un estudio de grado. En los casos 2, 3 y 4, al tratarse de asignaturas dentro de un máster, éstas son más representativas dentro del plan de estudios. Además, analizando las competencias, destacan los casos 2 y 3 como aquellos que más competencias desarrollan relacionada con el perfil profesional.

Respecto al indicador “3.2 Preparación de las siguientes asignaturas dentro del plan de estudios”, destaca el caso 1, ya que a ser una asignatura que está en el primer curso, es básica y sienta las bases para poder desarrollar el resto de asignaturas. El caso 2 también puede ser considerado clave debido a que se encuentra en la primera parte del máster y desarrolla competencias necesarias para el resto de asignaturas que se cursarán posteriormente. El caso 3 también comparte esta situación dentro de su plan de estudios; sin embargo el caso 4 tiene un enfoque más especialista al final del plan de estudios.

#### Resultados de evaluación

En la tabla 70 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “3. Reconocimiento de la formación para la empleabilidad”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 71 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 97 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

<b>3. Reconocimiento de la formación para la empleabilidad</b>	<b>Caso 1</b>	<b>Caso 2</b>	<b>Caso 3</b>	<b>Caso 4</b>
3.1 Desarrollo del perfil profesional	4(0)	5(0)	5(0)	4,8(0,41)
3.2 Preparación de las siguientes asignaturas dentro del plan de estudios	5(0)	5(0)	5(0)	4(0)

Tabla 70. Resultados globales de la categoría Reconocimiento de la formación para la empleabilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI	Exp	Prof	AI
<b>3.1</b>	4(0)	4(0)	4(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	4,8(0,45)	4,75(0,45)	5(0)
<b>3.2</b>	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	4(0)	4(0)	4(0)

Tabla 71. Resultados detallados de la categoría Reconocimiento de la formación para la empleabilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

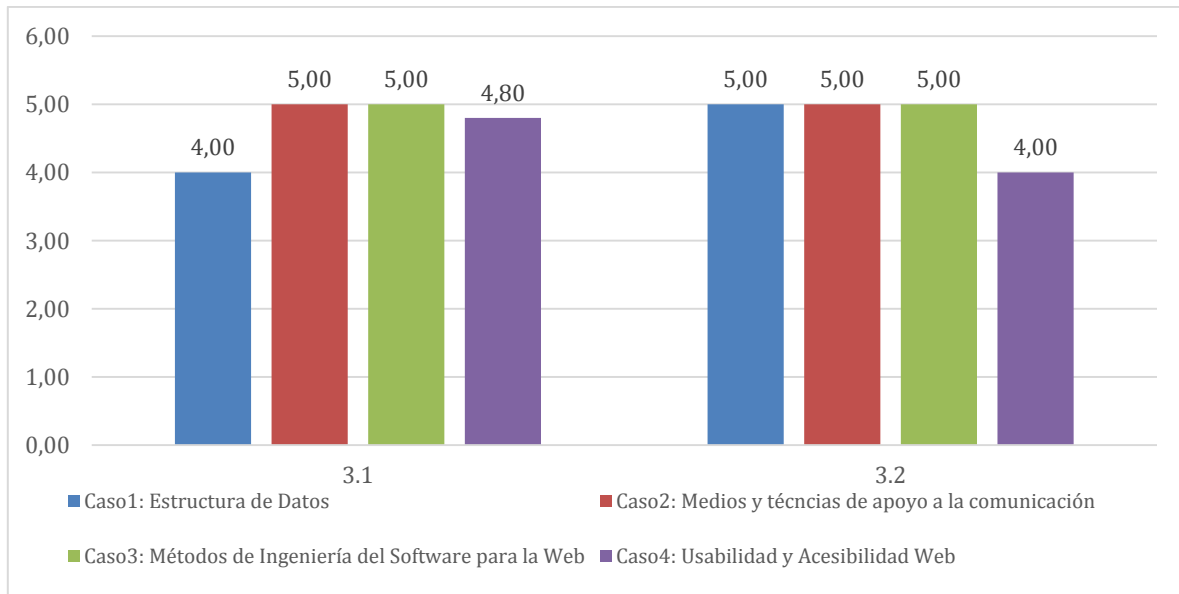


Figura 97. Resultados globales de la categoría Reconocimiento de la formación para la empleabilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

### Conclusiones

Los cuatro casos de estudio han presentado elevados valores en los dos niveles evaluados de esta categoría. En el caso 1, al ser una asignatura inicial, no se desarrolla tanto el perfil profesional y sí mucho más en el resto de asignaturas. Los casos 2 y 3 se pueden considerar asignaturas claves dentro de sus planes de estudio, desarrollando en gran medida las habilidades requeridas por el perfil profesional que se están formando. Y finalmente el caso 4 al ser una asignatura situada al final, tiene un enfoque más de especialización, por eso ha presentado un buen nivel en el desarrollo del perfil profesional, pero no tanto dentro del plan de estudios.

Las valoraciones han sido muy precisas en los dos indicadores de esta categoría, obteniendo los tres primeros casos valoraciones por unanimidad, y siendo sólo el último caso en el que se ha presentado alguna diferencia en las valoraciones.

### 5.2.2.4 Metodología de aprendizaje

#### Análisis de evidencias

Respecto al indicador “4.1 Diseño didáctico instruccional”, en la guía didáctica y en el aula virtual se puede apreciar que todos los casos de estudio realizan una evaluación adecuada según las diferentes competencias que desarrollan. Ninguno de ellos presenta un aprendizaje basado en proyectos ni tampoco realizan evaluaciones iniciales para establecer necesidades de aprendizaje.

Respecto al indicador “4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje”, en la guía didáctica y en el aula virtual se puede apreciar que todos los casos de estudio ofrecen materiales docentes propios, además de otros recursos como las presentaciones de clase y videos complementarios.

Respecto al indicador “4.3 Tutorías”, en la guía didáctica y en el aula virtual se pueden apreciar los datos de contacto de los profesores junto con la posibilidad de contactar a través de la mensajería de la plataforma. No existen evidencias sobre un seguimiento de posterior a la resolución de dudas ni otros medios de retroalimentación.

Respecto al indicador “4.4 Entorno Tecnológico-digital de aprendizaje”, los casos 1 y 2 tienen una plataforma Moodle, mientras que los casos 3 y 4 tienen una plataforma Blackboard. En todos los casos las funcionalidades de la plataforma son avanzadas y permiten todas las recogidas en el indicador.

#### Resultados de evaluación

En la tabla 72 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría “4. Metodología de aprendizaje”. Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 73 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 98 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

4. Metodología de aprendizaje	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
4.1 Diseño didáctico instruccional	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)
4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)
4.3 Tutorías	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)
4.4 Entorno Tecnológico-digital de aprendizaje	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)

Tabla 72. Resultados globales de la categoría Metodología de aprendizaje de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).



	Caso 1: ESTDAT			Caso 2: MEDTEC			Caso 3: METISW			Caso 4: USWEB		
	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al	Exp	Prof	Al
4.1	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)
4.2	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)
4.3	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)
4.4	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)

Tabla 73. Resultados detallados de la categoría Metodología de aprendizaje de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

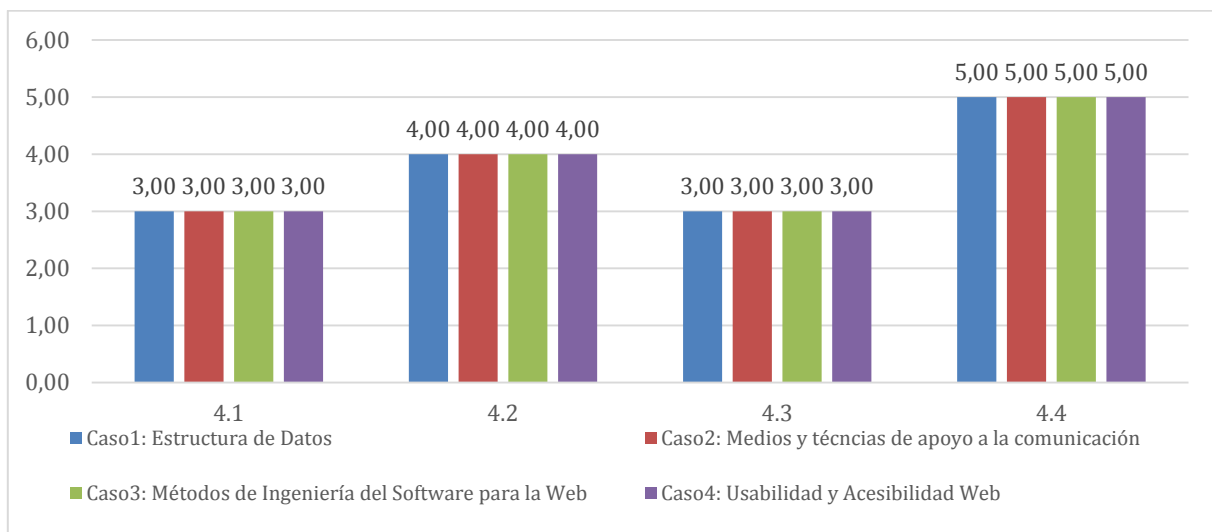


Figura 98. Resultados globales de la categoría Metodología de aprendizaje de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

## Conclusiones

La evaluación ha mostrado que el indicador 4.4 relacionado con la plataforma es el mejor valorado de la categoría. A pesar de que dos plataformas diferentes en ambos casos las plataformas cumplieran con el máximo de funcionalidades. Dada la importancia que tiene la plataforma, en el capítulo 6.1 se incorporará una evaluación de las diferentes ofertas de plataformas LMS y su relación con los modelos de calidad. Respecto al indicador 4.3, todos los casos presentaron un nivel de cumplimiento alto pero no llegaron al máximo debido a que no se utilizan metodologías de aprendizaje colaborativo. Los indicadores 4.1 y 4.3 obtuvieron un nivel medio, en el caso del 4.1 no se obtuvieron mayores valores por no incluir metodologías basada en proyectos o el análisis previo del nivel de los estudiantes. Y en el caso del 4.3 también debido a que las tutorías se realizan bajo demanda sin un seguimiento posterior. Las evaluaciones han sido claramente discriminantes, en las que los evaluadores de forma unánime han realizado valoraciones de los indicadores, coincidiendo tanto expertos como profesores y alumnos.

### 5.2.2.5 Accesibilidad

#### Análisis de evidencias

Respecto al indicador 5.1 sobre accesibilidad hardware, en todos los casos de estudio se cumplen con los requisitos de prioridad 1 y 2 de la Norma UNE 139801:2003 en cuanto a que todos los ordenadores instalados en los laboratorios cumplen las especificaciones físicas y técnicas para no limitar a usuarios con accesibilidad.

Respecto al indicador 5.2 sobre accesibilidad software, cada asignatura dispone de diferente software a utilizar, por lo que será necesario analizar la accesibilidad software de cada uno de ellos para poder valorar el indicador en cada caso. En el caso 1, el software utilizado es Eclipse. Los creadores de esta herramienta han apostado desde su creación por que sea un software accesible, y esto se evidencia por el hecho de que suele ser el entorno de programación que utilizan muchos programadores ciegos (Darvishy, 2014). Este indicador tendría el nivel 4 en este caso, por cumplir los requisitos para este nivel, pero no todos los del nivel 5. En el caso 2, la mayoría del software utilizado tiene interfaz de usuario web, por lo que serán analizados en el siguiente indicador. El único software utilizado fue Camtasia para la elaboración de videos, el cual según un estudio de la Universidad de Minnesota no cumple con los requisitos de accesibilidad ni tampoco en su web indican ninguna recomendación (UM, 2016). En el caso 3, se utiliza una herramienta software para el modelado gráfico con UML, sin alternativa para realizar modelos textuales, por lo que no puede ser utilizada por un estudiante ciego. Su nivel es, por tanto, 1. Y en el caso 4, la mayoría de las herramientas son web, pero dada la temática de la asignatura, todas las herramientas cumplen con los requisitos de accesibilidad y usabilidad por lo que se conseguirá el máximo nivel. Durante el curso 2014-15 ha realizado el máster de los casos 3 y 4 un estudiante ciego, y se detectó el problema de accesibilidad software utilizado para realizar modelos UML. El problema se resolvió permitiendo a dicho alumno realizar un trabajo alternativo equivalente a aquel en el que se requería dicho software. Durante el curso 2015-16 este alumno está colaborando con el máster, realizando como Trabajo Fin de Máster una herramienta de modelado UML accesible, que será utilizada en posteriores cursos. Ya existen prototipos de otras herramientas similares en desarrollo (Seifermann y Groenda, 2015).

Respecto al indicador 5.3 sobre accesibilidad web, el principal análisis deberá ir aplicado a la plataforma de teleformación y posteriormente a los recursos dentro de la misma; en los casos 1 y 2 Moodle y en los casos 3 y 4 Blackboard. En el caso de Moodle ofrece funciones accesibles, pero no las suficientes para superar todos los requisitos del nivel de conformidad A exigidos por la norma UNE 139803:2012 (AENOR, 2012b), que son los que se deben cumplir para que el indicador de calidad de accesibilidad web tenga el valor 4 ("Muy bueno"). Esta norma española es equivalente a la norma internacional ISO/IEC 40500 (ISO, 2012), también denominada WCAG: *Web Content Accessibility Guidelines*, y se han publicado estudios que demuestran que *Moodle* no cumple algunos requisitos de los niveles de conformidad A y AA de esta norma internacional (Calvo et al., 2012; Amado-Salvaterra et al. 2015). Esto limitaría el máximo nivel a 4, pero dentro de la plataforma no

se proporciona ninguna información sobre accesibilidad web y otras informaciones básicas para personas con discapacidad por lo que el nivel será inicial. Sin embargo, en los casos 3 y 4 que utilizan Blackboard, presenta una declaración de accesibilidad validando el nivel AA de accesibilidad del estándar WCAG 2.0 para su versión Blackboard Learn 9.1, por lo que el sistema obtendrá el máximo nivel (Amado-Salvaterra et al. 2015) que además incorpora un enlace de "Información sobre accesibilidad".

En cuanto al indicador 5.4 respecto a múltiples medios de acción y expresión, en los casos 1 y 2 donde la plataforma es Moodle no se ofrece ningún apoyo ni la posibilidad de adaptar la navegación a las necesidades del usuario, sin embargo en los casos 3 y 4, si se ofrece un escenario para que el usuario personalice su entorno a sus necesidades.

### Resultados de evaluación

En la tabla 74 se muestran los resultados de evaluación de los indicadores de la categoría "5. Accesibilidad". Para cada uno de los casos se indica el valor medio global y la desviación global. En la tabla 75 se detallan los resultados de cada uno de los indicadores según los resultados de los diferentes perfiles evaluadores: expertos, profesores y alumnos; indicando también los valores medios y desviación. Finalmente en la figura 99 se añade una representación gráfica de los valores medios para que puedan ser comparados visualmente en cada uno de los casos.

<b>5. Accesibilidad</b>	<b>Caso 1</b>	<b>Caso 2</b>	<b>Caso 3</b>	<b>Caso 4</b>
5.1 Accesibilidad hardware	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)
5.2 Accesibilidad software	4(0)	1(0)	1(0)	5(0)
5.3 Accesibilidad web	1(0)	1(0)	5(0)	5(0)
5.4 Múltiples medios de acción y expresión	1(0)	1(0)	2(0)	2(0)

Tabla 74. Resultados globales de la categoría Accesibilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

	<b>Caso 1: ESTDAT</b>			<b>Caso 2: MEDTEC</b>			<b>Caso 3: METISW</b>			<b>Caso 4: USWEB</b>		
	<b>Exp</b>	<b>Prof</b>	<b>Al</b>	<b>Exp</b>	<b>Prof</b>	<b>Al</b>	<b>Exp</b>	<b>Prof</b>	<b>Al</b>	<b>Exp</b>	<b>Prof</b>	<b>Al</b>
<b>5.1</b>	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)
<b>5.2</b>	4(0)	4(0)	4(0)	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	5(0)	5(0)	5(0)
<b>5.3</b>	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)
<b>5.4</b>	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	1(0)	2(0)	2(0)	2(0)	2(0)	2(0)	2(0)

Tabla 75. Resultados detallados de la categoría Accesibilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

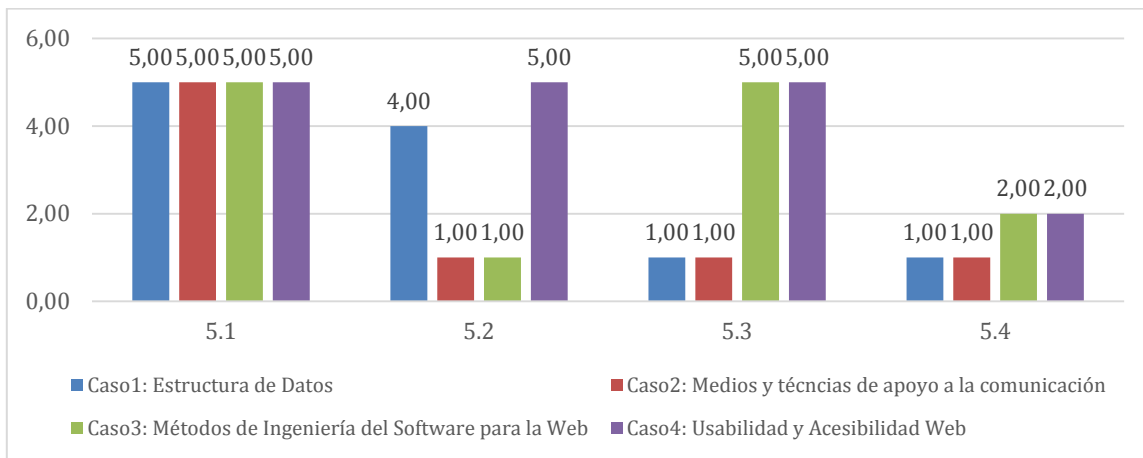


Figura 99. Resultados globales de la categoría Accesibilidad de los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

### Conclusiones

En esta categoría se han podido apreciar grandes diferencias entre los casos de estudio. Si bien el indicador 5.1 es muy homogéneo ya que depende de los ordenadores y medios hardware que se disponen en los laboratorios y aulas; el resto dependen del software y las plataformas que se utilizan. En el indicador 5.2 destacan los casos 2 y 3 porque utilizan un software nada accesible, mientras que el resto de casos utilizan software que cumplen con los requisitos de accesibilidad establecidos. Sobre el indicador 5.3, los casos 1 y 2 al disponer de Moodle como plataforma tienen menor accesibilidad que los casos 3 y 4 que tienen Blackboard. Y por último, esta misma diferencia se aprecia en el caso del indicador 5.4, donde la opción de múltiples medios de acción y expresión es limitada en los casos 3 y 4, y nula en los casos 1 y 2.

Respecto a la aplicación del modelo, el uso de normas ya establecidas para medir el nivel de accesibilidad, por un lado, ha complicado la evaluación porque en muchos casos los evaluadores las desconocían; pero por otro han sido muy clarificadoras para conseguir una evaluación muy precisa. Además, comienzan a existir estudios completos que muestran las comparaciones de resultados de accesibilidad de herramientas como los LMS (Amado-Salvaterra et al. 2015), facilitando así la labor evaluadora.

### 5.2.3 Conclusiones de la aplicación del análisis

Una vez obtenidos los resultados del análisis, a continuación se presentan conclusiones sobre los valores obtenidos en cada una de las categorías y sobre aquellas en las que existe discrepancia entre los evaluadores. Por un lado se realizará un análisis de la calidad mostrada en los diferentes casos de estudio y por otro, se revisarán los indicadores del modelo para conocer los resultados después de la experiencia. Para tener una visión general de todos los indicadores, en la tabla 76 se muestra un resumen de los resultados obtenidos, utilizando una notación gráfica con estrellas similar a la que establece la UNE 66181.

	Caso 1: ESTDAT	Caso 2: MEDTEC	Caso 3: METISW	Caso 4: USWEB
1.1	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆
1.2	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
1.3	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
1.4	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
1.5	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆
1.6	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆
2.1	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
3.1	★★★★☆	★★★★	★★★★	★★★★☆
3.2	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★☆
4.1	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆
4.2	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆	★★★★☆
4.3	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆
4.4	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
5.1	★★★★	★★★★	★★★★	★★★★
5.2	★★★★☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆	★★★★
5.3	★★★★☆	★★★★☆	★★★★	★★★★
5.4	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆	☆☆☆☆

Tabla 76. Resultados gráficos de aplicación modelo basado en la Norma UNE 66181:2012 a los diferentes casos de estudio. (Elaboración propia).

### 5.2.3.1 Conclusiones sobre el caso de estudio

#### Sistema de Gestión

Los cuatro casos de estudio forman parte de planes de estudios universitarios, y por tanto aplican la normativa vigente en España para su revisión y actualización periódica. Esto provoca que algunos de los indicadores como es el “1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas” y el “1.3 Gestión de recursos” tengan un nivel "Excelente"; aunque en el último caso algunos profesores han discrepado sobre el nivel máximo considerando que no se disponen de todos los recursos necesarios. El otro indicador que muestra un nivel máximo ("Excelente") es el indicador “1.2 Control de la documentación”, el cual pone de manifiesto que en los cuatro casos de estudio los materiales han sido desarrollados por los profesores a medida. Los indicadores peor valorados en esta categoría fueron el indicador “1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación” y el indicador “1.5 Retroalimentación” con nivel "Básico". Esto se debe a que en ninguno de los casos se disponía de un avanzado control del progreso de la formación, disponiendo tan solo de las notas de los alumnos en los trabajos intermedios, en el caso del indicador 1.1 y en el caso del indicador 1.5, al sólo realizarse una encuesta al final de curso. El último indicador “1.6 Tratamiento de las reclamaciones”, resultó con un nivel "Aceptable", al disponer de un historial de las reclamaciones reducido a un foro en el que van quedando las diferentes preguntas de los alumnos.

En esta categoría se ha mostrado una completa homogeneidad en las valoraciones, de manera que independientemente del caso de estudio las valoraciones han sido las mismas. Se podría esperar en las asignaturas de los casos 3 y 4, al pertenecer al mismo plan de estudios y disponer de una metodología común; pero también ha sucedido en los casos 1 y 2, cuyas asignaturas pertenecen a planes de estudios diferentes; y en el caso 1 además a un nivel académico distinto (grado frente a postgrado).

#### Información General

El único indicador de esta categoría se ha valorado como “Excelente” (nivel 5), porque existe una guía didáctica muy completa que recoge toda la información de las asignaturas: competencias, resultados de aprendizaje, indicadores de logro, planificación académica, evaluación, criterios de calificación y recursos disponibles.

#### Reconocimiento de la formación para la empleabilidad

Los dos indicadores de esta categoría se han valorado o “Excelente” (nivel 5) o “Muy bueno” (nivel 4). En el caso 1, la asignatura pertenece al primer curso dentro de un plan de estudios muy amplio, lo que le ha condicionado para no obtener el nivel máximo en el indicador “3.1 Desarrollo del perfil profesional”, pero para conseguirlo en el indicador “3.2 Preparación de las siguientes asignaturas dentro del plan de estudios”. En los casos 2 y 3, las asignaturas pueden considerarse clave dentro del plan de estudios en el que se encuentran y por ser un nivel de máster, también del perfil profesional por lo que obtuvieron el nivel “Excelente” en los dos indicadores de la categoría. En el caso 4, también sucedió como en los casos 2 y 3, pero en el segundo indicador no hubo unanimidad en las valoraciones.

#### Metodología de aprendizaje

En esta categoría, de nuevo los diferentes casos de estudio han mostrado unas valoraciones muy similares en los cuatro indicadores. Dos de ellos están en un nivel aceptable o nivel 3. Se trata de los indicadores 4.1 y 4.3. En el caso de 4.1 “Diseño didáctico-instruccional”, no se supera el nivel 3 porque, a pesar de que se realizan experiencias en laboratorios y prácticas en equipo y algunas breves pruebas en clase, no hay una evaluación inicial ni una metodología basada en proyectos en ninguno de los casos de estudio. En relación con las tutorías (4.3), éstas se definen en la guía didáctica y los profesores se reúnen con los alumnos en función de su disponibilidad, sin un seguimiento específico de cada alumno ni elaboración de informes sobre sus tutelados. Sobre los recursos formativos y actividades de aprendizaje (4.2), el nivel es “Muy bueno” o nivel 4 porque en todos los casos se ofrecen materiales de consulta, autoevaluaciones y prácticas heterogéneas, incluyendo algunos videos. Finalmente el indicador que se refiere al entorno tecnológico-digital de aprendizaje (4.4), tienen, en todos los casos, un nivel 5 (“Excelente”). Al utilizar como entorno de aprendizaje la plataforma Moodle y Blackboard se tratan de proyectos internacionales que ofrecen cada vez más funcionalidades.

## Accesibilidad

Los indicadores de accesibilidad han sido los más difíciles de valorar, pues están referidos a extensas listas de requisitos establecidas en estándares de este campo. En muchos casos se requiere ser experto en accesibilidad para evaluarlos. La utilización de equipamiento hardware en prácticas y laboratorios, con equipos que la institución pone a disposición de los estudiantes, se valora en el indicador 5.1 sobre accesibilidad del hardware. En el caso de España, los computadores personales, como los que se instalan en un laboratorio, cumplen la legislación en cuanto a ergonomía y, en general, los requisitos de prioridad 1 y 2 establecidos por la norma UNE 139801:2003 (AENOR, 2003), que es a la que está vinculada este indicador de calidad para alcanzar el nivel 5. Se puede decir que, en este caso, los equipos de laboratorio cumplen estos requisitos y se encuentran en un nivel "Excelente" (5) de accesibilidad hardware. Respecto al indicador 5.2, en cada asignatura se requiere la descarga de un software específico para realizar trabajos prácticos de la asignatura. Dependiendo del software, por ejemplo el caso 1 maneja Eclipse, el cual ofrece una accesibilidad elevada nivel 4 o "Muy bueno"; pero el caso 2 maneja Camtasia y el caso 2 una herramienta de edición gráfica de diagramas, y en ambos casos la accesibilidad es de nivel 1 o "Inicial". El indicador sobre accesibilidad web (5.3), es fundamental, ya que los contenidos de la asignatura se encuentran en la web, en el campus virtual de la universidad, al que debe accederse mediante un navegador web. En este caso, hay que evaluar que tanto el campus en sí, como los contenidos de la asignatura creados por los profesores sean accesibles; es decir que no presenten dificultad de acceso a estudiantes con discapacidad. Por ejemplo, si un profesor ha creado un vídeo para la asignatura, hay que comprobar si tiene subtítulos, pues éste es un requisito de accesibilidad, para que un estudiante con problemas auditivos pueda entender el contenido del vídeo. Otro ejemplo de accesibilidad de contenidos sería cuando un profesor publica en la web un diagrama sobre algún tema de la asignatura; en ese caso debe proporcionar una descripción alternativa del diagrama, para que los estudiantes ciegos puedan entenderlo. Pero para llegar a los contenidos de los profesores, hay que asegurar primero que el campus virtual sea accesible. En los casos 1 y 2, el campus de las asignaturas es la plataforma de aprendizaje *Moodle*. Existen estudios que analizan el cumplimiento de este sistema hasta un nivel 4, pero en el campus de las asignaturas de estudio no se identifica ni explica ayudas de accesibilidad. Por tanto, el valor del indicador es muy deficiente, siendo su valor el más bajo posible, es decir 1 o "Inicial". En los casos 3 y 4, sí se disponen de estas ayudas y además la plataforma Blackboard cumple con todos los requisitos por lo que se consigue un nivel máximo "Excelente". Este problema de un muy bajo nivel de accesibilidad es algo habitual en muchos campus virtuales. En el caso de España, la legislación obliga a cumplir el nivel de conformidad AA a las páginas web de la administración pública, incluidas las universidades. Haciendo la equivalencia con el modelo de calidad, el indicador de accesibilidad web de los cursos debería tener al menos el valor 4, para cumplir la legislación vigente. El último indicador "5.4 Múltiples medios de acción y expresión", en los casos 1 y 2, en su entorno Moodle, al igual que en el indicador anterior no se ofrece apoyo sobre los medios de acción y expresión, por lo que el nivel es mínimo o inicial. Sin embargo, en los casos 3 y 4, se ofrecen varios medios de navegación para que el

alumno elija el que mejor se adapte a su situación, con un panel de configuración para que el alumno adapte la navegación a sus necesidades, por lo que se obtiene un nivel 2 o "Básico".

### **5.2.3.2 Conclusiones sobre el modelo y puntos de mejora**

Los resultados del análisis de calidad de una asignatura son siempre muy valiosos porque nos permiten detectar aquellos aspectos que se pueden estar desatendiendo. El modelo desarrollado por AENOR recogido en la Norma UNE 66181:2012 (AENOR, 2012) está ideado para una formación empresarial en modalidad virtual. La norma ofrece una serie de áreas y, a su vez, dentro de ellas diversos requisitos que pueden cumplirse en mayor o menor medida; pero quedan abiertos a la personalización de cada una de las entidades. En nuestra investigación, se ha tratado de adecuar este modelo al contexto universitario, encontrando la principal dificultad en el enfoque del mismo, ya que el diseñado por la norma mide la satisfacción de un alumno sobre si la formación le ha ayudado a conseguir sus objetivos y cumplir sus expectativas; y a su vez le condicionará para elegir un nuevo curso. En nuestros casos de estudio, el alumno, al formar parte de un programa universitario, se encuentra inmerso en una serie de formaciones interrelacionadas entre sí dentro de un plan de estudios, componiendo un perfil profesional. Teniendo en cuenta esta situación, la satisfacción del alumno determinará el grado de aproximación a ese perfil profesional y la mejora en las actitudes con las que afrontará las siguientes asignaturas del plan; por lo que la adaptación y personalización de los indicadores de la norma UNE 66181:2012 permite medir la calidad de la asignatura universitaria.

El modelo se ha diseñado para que pueda ser aplicado por cualquier docente independientemente de su experiencia. Los resultados de la aplicación en los casos de estudio han mostrado muy pequeñas discrepancias entre docentes, alumnos y expertos, existiendo en muchas ocasiones completa coincidencia en las valoraciones. Analizando los indicadores con detenimiento, se pueden proponer algunas mejoras en aquellos en los que se han encontrado dispersiones en las valoraciones. Por ejemplo, el indicador 1.1 puede tener cierta ambigüedad y se recomienda añadir un detalle de los procesos recomendados para cumplir cada nivel de calidad. Esto facilitaría al evaluador la identificación más clara de cuáles son los procesos que están o no presentes en la asignatura evaluada. En cuanto al indicador 1.3, la discrepancia se debe a la percepción de algunos profesores sobre la variedad de los recursos. Es importante notar que los evaluadores pueden pertenecer a otra disciplina y otra titulación, por lo que pueden ser desconocedores de los recursos necesarios para la asignatura. Para solucionarlo, se puede hacer hincapié en la revisión de los informes de garantía de calidad publicados en la web de las titulaciones como resultado de las revisiones de la agencia de acreditación correspondiente, que dan respuesta clara a este indicador. En el caso del indicador 1.6, sucede algo similar al caso 1.1, por lo que para mejorar la discriminación de niveles se recomienda detallarlos mejor, incluyendo algunos ejemplos.



Respecto al resto de indicadores, las evaluaciones se han mostrado claras y fiables. Hay que notar que los indicadores de las categorías “4. Metodología de Aprendizaje” y “5. Accesibilidad” fueron extraídos directamente de la norma y, por tanto, ya estaban contrastados. En el caso de los indicadores de Accesibilidad, algunos evaluadores solicitaron ayuda al experto, quien explicó previamente las normas que se manejan y dio algunas pautas de evaluación.

La aplicación del modelo cubrió completamente el proceso formativo, permitiendo diagnosticar si se está fallando en alguna de las áreas. En el caso de estudio se ha podido apreciar que de los 17 indicadores de calidad, cinco de ellos alcanzaron el nivel “Excelente” en todos los casos, y sólo tres de ellos no alcanzaron el nivel medio de calidad aceptable (nivel 3 o “Bueno”). El indicador con valor más bajo de todos es el 5.4 en la categoría de accesibilidad, y por tanto debería realizarse alguna actuación con objeto de mejorarlo, pues es muy posible que haya estudiantes con discapacidad que tengan problemas para poder cursar las asignaturas, y que, aun disponiendo de buenos materiales y metodologías probadamente eficaces, el nivel de calidad de la asignatura para ellos sería muy bajo, si por una asignatura de calidad se entiende aquella que satisfaga las necesidades formativas del estudiante; y una asignatura a la que no puede acceder el estudiante, no puede satisfacer sus necesidades.

En las categorías “Sistema de Gestión” e “Información General” se aprecian indicadores con nivel “Excelente”, pero también con nivel “Básico”. Esto es debido a algunas pequeñas carencias motivadas por la transición aún presente hacia el Espacio Europeo de Educación Superior. Existen indicios en los que el profesorado está trabajando elaborando una completa guía de aprendizaje y adaptando las metodologías de impartición, pero algunos aspectos del trato con el alumno aún no están del todo procedimentados; como la constante recopilación y almacenamiento de datos para su posterior procesado y toma de decisiones en cuanto a reclamaciones, valoraciones de los alumnos o revisiones de la propia acción formativa. En este caso, hay que tener en cuenta que el propio estudiante también debe ir acostumbrándose a realizar estas aportaciones y concienciar a todos los actores de la utilidad de estos procesos.

Respecto a la profundidad de los indicadores, disponen de un enfoque global con el que hacer un diagnóstico a grandes rasgos. En caso de querer profundizar en la causa del nivel de calidad y estudiar otras recomendaciones para aumentarla, se recomienda complementar el análisis aplicando un modelo más específico como los revisados en el capítulo 3 clasificados con enfoque parcial, pudiendo así centrar el estudio en los recursos, el proceso de enseñanza-aprendizaje o la plataforma tecnológica. Esta última, al igual que en el modelo anterior, tiene un importante peso en los indicadores, por lo que en el capítulo 6.1 se incorpora un análisis de las diferentes plataformas LMS para ofrecer una perspectiva sobre cuál es la plataforma más adecuada para maximizar el nivel de calidad de una asignatura.

Tras su aplicación a cuatro asignaturas universitarias, el modelo ha ofrecido resultados muy interesantes sobre los que trabajar para seguir mejorando la calidad de las mismas. El modelo ha mostrado solidez en su aplicación independientemente de quien sea el

evaluador, y sólo se han detectado algunas pequeñas mejoras que acompañarán a la herramienta de evaluación, manteniendo los indicadores tal y como fueron definidos. Estos análisis pueden ayudar a detectar carencias en el sentido de que, a pesar de cumplir con los objetivos de la asignatura, existen caminos para continuar mejorando. También demuestra la necesidad de concienciar al profesorado sobre la importancia de garantizar la accesibilidad en sus asignaturas, pero a su vez pone de manifiesto la necesidad de disponer herramientas más sencillas para la evaluación de estos aspectos.

### 5.3 Comparación de la validación de los modelos

Tras la aplicación y el análisis de los dos diferentes modelos, podemos analizar las diferencias presentadas en las medidas de cada uno de ellos, así como estudiar la variedad de la información extraída por cada uno. A modo de recopilación, en la tabla 77 se resumen los valores obtenidos en cada categoría e indicador según el modelo y el caso de estudio. Se presentan según fueron clasificados en el capítulo 4.3 cuando se realizó una comparativa de los aspectos que se miden en cada categoría e indicador de los dos diferentes modelos desarrollados.

	Modelo basado en UNE 66181:2012				Modelo basado en Benchmarking					
	Caso 1: ESTDAT	Caso 2: MEDTEC	Caso 3: METISW	Caso 4: USWEB		Caso 1: ESTDAT	Caso 2: MEDTEC	Caso 3: METISW	Caso 4: USWEB	
Sistema de Gestión					A4.	3,75(0,64)	4,6(0,5)	4,5(0,51)	4,65(0,49)	
					B1.	5(0)	4,6(0,5)	4,4(0,5)	4,25(0,64)	
					B2.	3,35(0,49)	4,9(0,31)	4,55(0,69)	4,5(0,69)	
					B3.	4,65(0,49)	5(0)	4,85(0,37)	4,8(0,41)	
					C1.	3,6(0,5)	3,65(0,49)	3,85(0,37)	3,85(0,37)	
	1.1	2,2(0,41)	2,2(0,41)	2,2(0,41)	2,2(0,41)	C4.	4,5(0,51)	4,6(0,5)	4,4(0,5)	4,3(0,47)
	1.2	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	C5.	4,55(0,51)	4,55(0,51)	4,65(0,49)	4,6(0,5)
	1.3	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,85(0,37)	D1.	3,45(0,51)	3,35(0,49)	3,25(0,44)	3,4(0,5)
	1.4	5(0)	2(0)	5(0)	5(0)	D2.	3,6(0,5)	3,5(0,51)	3,45(0,51)	3,55(0,51)
	1.5	2(0)	2(0)	2(0)	2(0)	E1.	4(0,79)	4,1(0,72)	4,1(0,79)	4,05(0,76)
	1.6	3,15(0,37)	3,15(0,37)	3,15(0,37)	3,15(0,37)	E2.	3,95(0,89)	3,9(0,85)	4,05(0,83)	4,05(0,83)
					E4.	4,3(0,47)	4,3(0,47)	4,5(0,51)	4,45(0,51)	
					E5.	4,4(0,5)	4,4(0,5)	4,6(0,5)	4,6(0,5)	
					F1.	3,6(0,5)	3,65(0,49)	3,85(0,37)	3,85(0,37)	
					F4.	3,85(0,37)	3,85(0,37)	4,25(0,44)	4,25(0,44)	
					G1.	4,6(0,5)	4,6(0,5)	4,6(0,5)	4,6(0,5)	
				G3.	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,85(0,37)		
				G4.	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)		
				G5.	3,25(0,44)	3,25(0,44)	3,15(0,37)	3,15(0,37)		
Información General					C2.	3,25(0,64)	3,35(0,67)	3,75(0,44)	3,85(0,37)	
	2.1	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	D5.	3,7(0,47)	4,5(0,51)	4,4(0,5)	4,4(0,5)
					F2.	3,25(0,64)	3,35(0,67)	3,75(0,44)	3,75(0,44)	
Reconocimiento de la formación para la empleabilidad	3.1	4(0)	5(0)	5(0)	4,8(0,41)	B4.	4,2(0,77)	4,65(0,49)	4,5(0,61)	4,5(0,61)
	3.2	5(0)	5(0)	5(0)	4(0)					
Metodología de aprendizaje					A1.	3,9(0,72)	3,7(0,73)	4,75(0,44)	4,85(0,37)	
					A2.	4,45(0,6)	4,3(0,57)	3,8(0,62)	3,9(0,64)	
	4.1	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	A3.	4,85(0,37)	4,85(0,37)	4,95(0,22)	4,95(0,22)
	4.2	4(0)	4(0)	4(0)	4(0)	A5.	4,65(0,49)	4,85(0,37)	4,35(0,49)	4,5(0,51)
	4.3	3(0)	3(0)	3(0)	3(0)	B5.	4,8(0,41)	4,9(0,31)	4,3(0,57)	4,3(0,57)
	4.4	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	D3.	3,5(0,51)	3,6(0,5)	3,5(0,51)	3,5(0,51)
					D4.	3,6(0,5)	3,55(0,51)	3,7(0,47)	3,75(0,44)	
				F5.	4,25(0,44)	4,25(0,44)	4,6(0,5)	4,6(0,5)		
Accesibilidad	5.1	5(0)	5(0)	5(0)	5(0)	C3.	4,25(0,44)	4,25(0,44)	4,6(0,5)	4,6(0,5)
	5.2	4(0)	1(0)	4(0)	5(0)	E3.	4,3(0,47)	4,3(0,47)	4,5(0,51)	4,45(0,51)
	5.3	1(0)	1(0)	5(0)	5(0)	F3.	4,25(0,44)	4,25(0,44)	4,6(0,5)	4,6(0,5)
	5.4	1(0)	1(0)	2(0)	2(0)	G2.	4,15(0,37)	4,15(0,37)	4,6(0,5)	4,6(0,5)

Tabla 77. Resumen de resultados de aplicación de modelos al caso de estudio. (Elaboración propia)

La categoría de Sistema de Gestión es la más amplia y, por tanto, se puede apreciar mucha variedad en los valores de los diferentes indicadores. Sobre todo en el caso del modelo Benchmarking, en el que pocos indicadores han mostrado una dispersión nula entre las valoraciones de los evaluadores. En el caso del modelo basado en la Norma UNE 66181, los valores más altos se encuentran en los apartados “1.2 Control de la documentación”, “1.3 Gestión de recursos” y “1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas”, los cuales tienen cierta concordancia con los ítems de mayor valor en el modelo basado en Benchmarking: “A4. Calidad de la documentación disponible”, “C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases”, “C5. Herramientas para la organización del profesorado”, “E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado”, “E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos” y “E5. Administración del curso”. Sin embargo analizando los indicadores con niveles menores, en el caso del modelo basado en la norma UNE destacan: “1.5 Retroalimentación”, “1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación” y “1.6 Tratamiento de reclamaciones” estando peor valorados que sus homólogos en el modelo basado en Benchmarking: “D1. Satisfacción del alumnado con el curso”, “D2. Satisfacción del profesorado con el curso”, “F1. Disponibilidad de los administradores”, “F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso” o “G5. Servicios de valor añadido al alumno”. Esta discrepancia, aunque leve porque se trata de un nivel más en media, muestra que el modelo basado en la norma UNE es más crítico que el modelo basado en Benchmarking. Siendo este factor más acentuado a la hora de asignar valores bajos y menos en el caso de asignar valores altos a los indicadores.

La categoría “Información general” ha mostrado diferencias entre los modelos, pero en este caso en el modelo basado en la norma UNE mostró unanimidad al asignar el máximo nivel entre los evaluadores que participaron; y sin embargo, en el modelo basado en Benchmarking los indicadores fueron valorados un nivel inferior. Esto se debe a que el indicador de la norma es muy preciso y se basa en un documento clave que el modelo basado en Benchmarking no considera directamente; pero al tener definidos los niveles de calidad, se puede apreciar que los indicadores definidos en el otro modelo quedan absorbidos por éste. Además, los indicadores clasificados en esta categoría, no pertenecen completamente a ella, sino que podrían ser considerados también en el apartado de accesibilidad que, como se ha visto en los análisis, es la categoría con mayor necesidad de mejora en los diferentes casos de estudio.

La categoría “Reconocimiento de la formación para la empleabilidad” también ha mostrado cierta homogeneidad, pero en este caso se da la situación contraria que en la categoría anterior. El modelo basado en la norma UNE ofrece dos indicadores con información muy diferentes entre sí; sin embargo, en el caso del modelo basado en Benchmarking solo ofrece un indicador más global. En los casos de estudio se ha podido apreciar cómo cuando los dos indicadores de la norma muestran cierta homogeneidad en sus valores, el valor del modelo basado en Benchmarking se asemeja; pero en los casos donde los valores son diferentes, el modelo basado en Benchmarking no refleja esta disparidad de valores y muestra un valor medio.

La categoría de “Metodología de aprendizaje” en el modelo basado en la norma UNE ha mostrado un nivel de calidad moderado, con un indicador al máximo y el resto más bajos. Sin embargo, en el caso del modelo basado en Benchmarking se han obtenido valores medio-altos, mucho más intermedios, sin valores máximos aunque cercanos, ni medios. Los valores más altos en el caso del modelo basado en la norma fue el indicador “4.4 Entorno Tecnológico”, y por su parte el modelo basado en Benchmarking con indicadores también relacionados con el sistema: “A3. Herramientas de comunicación entre los participantes” y “B5. Herramientas de evaluación”. En este caso vuelve a quedar palpable la mayor precisión del modelo basado en la norma y la correlación entre modelos.

La categoría accesibilidad es la categoría es la que mayor discrepancia ha mostrado entre ambos modelos y en la que más difieren internamente los indicadores que la componen. En el caso del modelo basado en la norma UNE, tenemos valores máximos y mínimos, y sin embargo en el caso del modelo basado en Benchmarking tenemos valores medios-altos. Esto se debe a que los indicadores que componen el modelo basado en la norma analizan de una manera muy precisa los diferentes niveles de calidad al utilizar normas ya definidas en la discriminación; sin embargo, en el otro modelo, los niveles han sido definidos de forma menos restrictiva y, por tanto, en esta categoría la calidad difiere entre modelos.

Esta comparación nos ha permitido afinar un poco más las diferencias entre los modelos, e incluso detectar de una manera más práctica cuáles son sus ventajas y desventajas, algunas de las cuales ya se identificaban cuando se realizó su diseño y posterior comparación. En la tabla 78 se ha realizado una recopilación de las diferentes ventajas y desventajas según cada modelo.

	Ventajas	Desventajas
<b>Modelo basado en Benchmarking</b>	<p>Es un modelo sencillo de aplicar y no requiere conocimientos específicos.</p> <p>El tiempo dedicado a la evaluación es pequeño.</p> <p>La información extraída es muy rica, pudiendo observar gráficamente los puntos fuertes y débiles de la asignatura.</p> <p>El análisis de la asignatura abarca todo el proceso educativo junto con los actores intervinientes.</p>	<p>No es tan preciso como el modelo basado en la Norma UNE.</p> <p>La información final a veces no es suficientemente variada, lo que provoca que queden enmascaradas algunas faltas de calidad.</p> <p>Los indicadores de accesibilidad son bastante permisivos.</p>
<b>Modelo basado en UNE 66181:2012</b>	<p>Es preciso, dispone de niveles de cumplimiento detallando los requisitos para establecer el grado de calidad.</p> <p>Ofrece una valoración totalmente objetiva, limitando la percepción del evaluador.</p> <p>La información extraída es muy variada y precisa, pudiendo profundizar en los puntos fuertes y débiles de la asignatura.</p> <p>El análisis de la asignatura abarca todo el proceso educativo junto con los actores intervinientes.</p>	<p>Es complejo, en algunos indicadores requiere de ciertos conocimientos específicos (Ej. Accesibilidad).</p> <p>El tiempo dedicado a la evaluación es elevado.</p>

Tabla 78. Ventajas y Desventajas de los modelos de calidad. (Elaboración propia)

## 5.4 Validación de las propuestas para la publicación de una asignatura como MOOC de calidad

### 5.4.1 Objetivos del estudio

Este estudio describe el cambio gradual de una asignatura para ofrecerse en formato MOOC (Martín et al., 2016b). Para ello, se han seguido las propuestas recogidas en el capítulo 4.4 que serán contrastadas con los resultados obtenidos tras la aplicación de los diferentes cambios. La asignatura ha sido publicada en el sitio OCW institucional de la Universidad Politécnica de Madrid y se han seguido las recomendaciones y la estrategia de la institución y los requisitos del anteriormente citado Open Education Consortium (OECx). Será necesario por tanto un nuevo diseño instruccional, el desarrollo y aplicación de los nuevos recursos multimedia, y las evaluaciones de revisión por pares para completar los elementos del futuro MOOC. Y siguiendo las recomendaciones del capítulo 4.4, se realizará una prueba controlada de estudio del nuevo entorno ofrecido en formato Small Private Open Course (SPOC).

Este caso de estudio ilustra cómo el curso se ha adaptado para ser tomado como un SPOC, con todos los requisitos para ser ofrecido como MOOC. En este proceso, es interesante saber si las percepciones de los estudiantes han experimentado alguna variación significativa en cada iteración hasta adaptar el curso al modelo abierto. Al mismo tiempo, es esencial saber si el rendimiento académico de los estudiantes ha sido alterado. Por otra parte, el nuevo modelo de evaluación no está contrastado, y es necesario validar si las herramientas utilizadas por los estudiantes obtienen los mismos resultados que los utilizados por los profesores, y cuáles de ellos son las más eficaces. El diseño instruccional del curso también fue adaptado para ser ofrecido en un formato MOOC. Pero como la literatura revisada mostró, la calidad MOOC es baja en este aspecto, y es importante comprobar los efectos de los cambios aplicados. Los objetivos de investigación son los siguientes:

- 1) Identificar las diferencias a lo largo del proceso de transformación en la percepción de los estudiantes acerca de los nuevos elementos del curso: recursos, foros y evaluaciones, así como la satisfacción general.
- 2) Identificar las diferencias de rendimiento académico a lo largo del proceso de transformación.
- 3) Validar las herramientas peer to peer de evaluación desarrolladas en el curso final.
- 4) Identificar los efectos del proceso de transformación en el diseño instruccional del curso final.

## 5.4.2 Caso de estudio

La asignatura utilizada para la realización del caso de estudio ha sido "Teleformación" (en Inglés: e-learning). Se trata de una asignatura que se ofrece en el catálogo de créditos de libre elección de la Universidad Politécnica de Madrid, que cualquier estudiante de las diferentes escuelas que componen la universidad puede optar para completar su perfil académico. Por este hecho, este curso podía ser incluido en todos los currículos regulados por la legislación española hasta la llegada de las nuevas titulaciones (RD 1497/1987) (BOE, 1987) vinculados a los grados de Ingeniero, Licenciado, Arquitecto, Ingeniero Técnico y Arquitecto Técnico. Se imparte completamente en línea (sobre plataforma Moodle institucional) durante el primer semestre de cada año académico y tiene una carga lectiva de 6 créditos, según el Sistema Europeo de Tránsito de Créditos (ECTS).

El curso consta de nueve unidades de aprendizaje y un proyecto final. Las unidades cuentan con un horario semanal que requiere el estudio de los diferentes materiales y pequeñas evaluaciones. Los resultados de las diferentes unidades ayudan a componer el proyecto final, que consiste en la creación de un curso en línea completo para impartir a sus compañeros. Esta metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) permite que los estudiantes se involucren en un proyecto resolviendo un problema real, ya que al final del curso el alumno asumirá el papel de un profesional del e-learning, creando su propio proyecto y evaluando a sus compañeros. Finalmente los estudiantes deben realizar un examen global, y la nota final se establece según el ABP.

### 5.4.2.1 Aplicación del procedimiento para la creación de un MOOC de calidad

Durante los cuatro cursos académicos de estudio, los mismos profesores han participado con la misma carga de trabajo y no se han realizado otras modificaciones al margen de las que se describen a continuación, evolucionando contenido y metodología:

#### 1) Curso académico 2011/2012

El curso se desarrolla normalmente con pequeñas mejoras o actualizaciones con respecto al año anterior. Este curso tiene un formato clásico de la enseñanza donde los estudiantes encuentran un documento PDF y un documento de PowerPoint para cada unidad como material de estudio. Tres profesores diferentes han desarrollado estos materiales, cada uno según su especialización. Para la evaluación, se realizan dos pruebas en cada unidad: una prueba de opción múltiple y un ejercicio de aplicación. Estos ejercicios son individuales y coexisten actividades teóricas y prácticas. Hay foros disponibles para discutir cualquier duda, por lo que los profesores prestan atención constante a los estudiantes y les informan acerca de la planificación semanal. Como el tema de la asignatura es el e-learning, el curso pretende ser en sí una muestra de buenas prácticas.

#### 2) Curso académico 2012/2013

En este curso los profesores comienzan a preparar los materiales de la asignatura para ser publicados en el Portal OCW de la Universidad Politécnica de Madrid. El proceso de

reprocesamiento, actualización y revisión es importante. Además, una guía con instrucciones es facilitada por la Oficina de Educación Abierta de la Universidad a los profesores. Todos los materiales del curso deben ser presentados en un formato común, y complementados con recursos adicionales o referencias externas. Un cuestionario descriptivo debe ser rellenado indicando los objetivos generales y específicos del curso, justificación, conocimientos previos, currículos completos de los profesores, y se debe enviar una imagen o logotipo para la portada del curso debe ser enviada. Las herramientas de evaluación no son obligatorias, pero se recomienda que sean enviadas para completarlo. Videos y otros materiales multimedia no son una prioridad. Varias reuniones son necesarias para conseguir acuerdos en la guía académica con una estructura interrelacionada y una complejidad progresiva. El trabajo es coordinado por uno de los tres profesores, que verifica que todos los materiales se ajustan a las plantillas definidas y cumple con los criterios de accesibilidad y posibles cuestiones de propiedad intelectual antes de enviar a la Oficina de Educación Abierta. Al final del trabajo, se firma un contrato con una licencia Creative Commons. Como resultado de este proceso, algunos de los materiales comienzan a ser utilizados en el curso, pero no es hasta finales de 2012 cuando la asignatura se muestra abiertamente.

### 3) Curso académico 2013/2014

En este año académico se comienza a preparar el trabajo en elementos multimedia (principalmente videos y algunos paquetes SCORM) se comienza a preparar, con el fin de acompañar a las lecciones escritas publicadas en OCW. La universidad promueve la creación de MOOC a partir de asignaturas publicadas en OCW, y en algunas conferencias se presentan los requisitos para participar. Se exponen los requisitos OECx y las plataformas recomendadas para la publicación MOOC son edX y MiriadaX. Con estas instrucciones, los vídeos se convierten en claves en este desafío; deben ser cortos y cubrir todos los contenidos del programa. Para obtener asistencia técnica, un grupo especializado de la Universidad está disponible, pero se requiere haber desarrollado previamente todos los contenidos y esperar a que esté disponible. Las experiencias de otros profesores muestran videos de alta calidad, pero con la pérdida de la personalización, ya que las posibilidades de edición, corte o modificación después de la postproducción son limitadas. Por esa razón, se decidió desarrollar los videos internamente. Se realizaron muchos videos de prueba usando diferentes formatos: leyendo y no leyendo el guion. Un importante trabajo de postproducción permite la creación de vídeos con una estructura y un diseño similar. El programa utilizado para este trabajo es Camtasia Studio. En cuanto a las evaluaciones, algunas tareas se simplifican para facilitar la evaluación de los estudiantes en el modo de revisión entre pares, porque el MOOC en las plataformas seleccionadas sólo puede incluir pruebas y evaluaciones revisadas por pares. Esto se logra mediante la eliminación de tareas en las que se necesitan las percepciones de un experto, y que incluyen tareas en la que los logros puntuales se perciben fácilmente utilizando una rúbrica. En Moodle se desarrollan estos ejercicios en talleres, pero la configuración es compleja. Además, se incluye un foro



abierto para los estudiantes, para conversar libremente y promover el intercambio de experiencias.

#### 4) Curso académico 2014/2015

En este curso académico se decide cambiar por completo el modelo de la metodología de la asignatura y desarrollarlo como MOOC. Como indican las recomendaciones OECx, todas las unidades deben contener una presentación en video acompañado de una lección de texto, una prueba test y un ejercicio que se realiza en formato de revisión por pares. Y los estudiantes corrigen ejercicios de sus pares utilizando una rúbrica diseñada por los profesores. Durante años anteriores, la mayoría de estos cambios han sido incluidos, y en esta promoción, principalmente la evaluación se actualiza. Los ejercicios se rediseñan para lograr mayor interacción colaborativa, y todos ellos se presentan individualmente y evaluados en el modelo de revisión por pares. Moodle permite el uso de talleres para estos ejercicios, pero también se puede configurar foros con este objetivo, y son una mejor herramienta para promover el conocimiento colectivo. Los instrumentos de evaluación son las rúbricas, que de acuerdo a la complejidad del problema pueden ser generales o específicas. Las primeras se aplican para discutir ampliamente el grado de consecución del ejercicio, mientras que las segundas aluden a secciones concretas del ejercicio. Se retira el examen final, y la nota final se pondera entre las evaluaciones revisadas por pares. Además, con el objetivo de validar los instrumentos de evaluación, los profesores aplican las rúbricas para identificar diferencias con estudiantes correcciones.

### 5.4.2.2 Participantes

El número total de alumnos que han pasado por las cuatro promociones es 112, el 100% de los cuales son estudiantes de ingeniería de diferentes escuelas de la Universidad Politécnica de Madrid. La tabla 79 muestra el número de participantes por sexo según el año académico, y en la tabla 80 se presenta la distribución de todos los estudiantes de las diferentes escuelas de ingeniería.

	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
<b>Nº estudiantes</b>	37	31	25	19
<b>Masculino / Femenino</b>	26/11	18/13	15/10	13/6

Tabla 79. Participantes en el estudio según el género y el curso académico. (Martín et al., 2016b)

<b>Escuela</b>	<b>%</b>
Escuela de Arquitectura	7,78%
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Montes, Forestal y del Medio Natural	3,33%
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales	5,56%
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas y Energía	2,22%
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación	14,44%
Escuela Técnica Superior de Edificación	22,22%

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Sistemas Informáticos	24,44%
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Aeronáuticos	14,44%
Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial	3,33%
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos	2,22%

Tabla 80. Distribución de estudiantes en diferentes escuelas de ingeniería. (Martín et al., 2016b)

### 5.4.2.3 Variables del estudio

Como se proponía en el capítulo 4.4.3, con el fin de analizar las percepciones de los estudiantes a lo largo de las diferentes promociones, al final de cada curso se ha enviado una encuesta final a los estudiantes a través de la plataforma Moodle. Este cuestionario abarca diferentes variables con ítems en escala Likert 1-5 (1 valor mínimo de 5 como máximo). Las variables analizadas fueron las siguientes:

- 1) La evaluación de los recursos disponibles en la plataforma: Materiales pdf, videos y presentaciones.
- 2) La evaluación de los foros utilizados en el curso.
- 3) La evaluación de la adecuación de las evaluaciones realizadas.
- 4) La satisfacción general del estudiante con el tema.

En cuanto a las calificaciones finales de los alumnos, éstas fueron extraídas del expediente académico final, y los resultados se muestran en la escala de 0 a 10 (0 valor mínimo de 10 como máximo). El género estaba disponible en el expediente de los estudiantes. Las variables analizadas fueron las siguientes:

- 5) Los resultados finales de la asignatura.
- 6) Género. (0 hombres y 1 mujer).

Además, como la última promoción analizada cursó la asignatura en formato MOOC, se dispone de las notas de la revisión por pares de las diferentes evaluaciones recogidas desde la plataforma de e-learning en la escala de 0-5 (0 valor mínimo de 5 máximo). Mientras tanto, dos de los profesores elaboraron un informe interno recogiendo sus notas en la misma escala de 0-5, sin conocer los resultados de los alumnos y distinguiendo el tipo de rúbrica aplicada. Las variables de este análisis son las siguientes:

- 7) Las notas de los ejercicios corregidos por los estudiantes en el modo de revisión por pares.
- 8) Las notas de los ejercicios corregidos por los profesores 1 y 2.
- 9) El tipo de rúbrica utilizado en estas correcciones. Esta puede ser de carácter general, que define con grandes apartados la consecución de la tarea; o específica, con secciones más detalladas.

Por último, con el propósito de tener un diseño instruccional adecuado, se ha realizado un auto-análisis utilizando la herramienta "MOOC Scan Questionnaire" diseñado por Collins y Margaryan (Collins y Margaryan, 2005) sobre la base de principios Merrill de instrucción (Merril, 2002), y luego aplicada a MOOC (Margaryan et al., 2015). Junto con otros dos profesores ajenos al curso, pero familiarizados con el proyecto, se ha aplicado la herramienta de análisis de Principios de Instrucción de MOOC Scan Questionnaire al curso, que contiene 21 artículos en escala Likert 1-3 (1 valor mínimo de 3 máximo). Para evitar la subjetividad de los profesores implicados, sólo uno de ellos lo ha hecho, y dos profesores externos han sido incluidos.

### 5.4.3 Resultados del estudio

Después de procesar todos los datos se obtuvo un total de 76 encuestas de los 112 estudiantes encuestados. La tabla 81 muestra los resultados obtenidos en los diferentes cursos académicos, con los valores medios y los valores de las desviaciones.

Se puede observar una tendencia creciente en términos de satisfacción, con un aumento en el valor promedio. Tomando como valor de referencia el correspondiente al curso 2011/2012 y la realización de un análisis estadístico más profundo, no hay diferencias significativas entre las medias hasta el año 2014/2015 con una significación  $p = 0,037 < 0,05$ . En el análisis de los recursos utilizados, se observa una diferencia significativa en las medias del año 2013/2014 con  $p = 0,04 < 0,05$ , que se acentúan en el curso 2014/2015 con una  $p = 0,025 < 0,05$ . Sin embargo, no se observan diferencias significativas en los foros, y en el caso de la evaluación, pero se detecta una diferencia significativa en el último año 2014/2015, con  $p = 0,034 < 0,05$ . El mismo estudio se repitió en busca de diferencias considerando los sexos, pero no se encontraron tales diferencias.

	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
<b>Satisfacción</b>	4,11 (0,91)	4,26 (0,73)	4,3 (0,76)	4,69 (0,63)*
<b>Recursos</b>	4,14 (0,82)	4,29 (0,78)	4,54 (0,59)*	4,69 (0,48)*
<b>Foros</b>	4,51 (0,69)	4,48 (0,72)	4,54 (0,51)	4,62 (0,51)
<b>Evaluación</b>	4,0 (0,97)	4,13 (0,76)	4,17 (0,82)	4,61 (0,50)*

\* Indica valores significativos

Tabla 81. Resultados de las encuestas finales según cada ítem. (Martín et al., 2016b)

En cuanto al rendimiento académico, se llevó a cabo un análisis estadístico y no se observaron diferencias significativas en las puntuaciones finales de los estudiantes. Se realizó un análisis ANOVA multifactorial, pero tampoco se encontraron diferencias significativas en términos de género. La tabla 82 muestra la media y los valores de las desviaciones en los diferentes cursos académicos.

	2011-12	2012-13	2013-14	2014-15
Nota final	8,14 (0,64)	8,06 (0,99)	8,02 (1,11)	8,48 (0,60)

Tabla 82. Notas finales de la asignatura por curso académico. (Martín et al., 2016b)

Según los docentes, la asignatura ha mejorado su calidad considerablemente desde que se comenzó su proceso de publicación en abierto. El trabajo de reformulación de la documentación fue intenso, consiguiendo unos documentos muy homogéneos en cuanto a su aspecto y muy completos, totalmente alineados a la planificación prevista en la guía didáctica. Actualmente, según datos del portal OCW de la UPM, la asignatura Teleformación ha recibido un total de 1269 visitas, resultando una media superior a más de dos visita al día y distribuyéndose el acceso anualmente como indica la figura 100.



Figura 100. Acceso a la asignatura de Teleformación de la plataforma OCW institucional. (OCWUPM, 2015)

La tabla 83 presenta los resultados de las evaluaciones realizadas en cada uno de los ejercicios de revisión por pares. La tabla muestra los valores medios y las desviaciones estándar de las calificaciones formuladas por los estudiantes, y a la derecha las realizadas por dos profesores. El tipo de rúbrica aplicada en el ejercicio también aparece en la primera columna de la tabla.

	Rubrica	Estudiante	Prof 1	Prof 2	Est-Prof 1	Est-Prof 2	Prof1-Prof2
Ej. 1	Gen.	4,44 (0,73)	4,33 (0,71)	4,56 (0,53)	89%	89%	78%
Ej. 2	Gen.	3,78 (0,83)	3,56 (1,01)	3,89 (0,93)	33%	89%	44%
Ej. 3	Gen.	4,67 (0,5)	4,33 (0,5)	4,56 (0,53)	67%	89%	78%
Ej. 4	Esp.	4,56 (0,73)	4,44 (0,73)	4,56 (0,73)	89%	100%	89%
Ej. 5	Gen.	4,56 (0,73)	4,22 (0,67)	4,56 (0,73)	67%	100%	67%
Ej. 6	Gen.	4,22 (0,83)	4,11 (0,6)	4,11 (1,05)	67%	89%	56%
Ej. 7	Esp.	4,33 (0,5)	4,33 (0,5)	4,33 (0,5)	100%	100%	100%
Ej. 8	Esp.	3,44 (0,88)	3,33 (0,71)	3,56 (0,88)	89%	89%	78%
Ej. 9	Gen.	4,67 (0,71)	4,67 (0,5)	4,44 (0,73)	78%	78%	78%
Ej. Final	Esp.	4,33 (0,5)	4,56 (0,53)	4,78 (0,44)	78%	78%	100%

Tabla 83. Valoraciones de estudiantes y profesores en cada ejercicio. (Martín et al., 2016b)

Se analizaron estadísticamente las diferencias entre las valoraciones de los estudiantes y de cada uno de los profesores y las que existen entre los profesores. Los resultados no mostraron diferencias significativas entre las medias, siendo todos los valores de  $p > 0,05$ . Por lo tanto, se aplicó un análisis más detallado, tratando de obtener el porcentaje de solapamiento entre las diferentes posibilidades: Estudiantes vs. profesor 1, Estudiantes vs Profesor 2, y Profesor 1 vs Profesor 2. Los resultados están también figura en la tabla 83.

Por último, la tabla 84 muestra el resultado de la aplicación del MOOC Scan Questionnaire, respondido por tres profesores. La primera columna muestra los ítems de la herramienta ordenados según cada principio, la segunda columna corresponde a la evaluación de nuestro caso de estudio, y la tercera muestra los resultados obtenidos en Margaryan et al. (2015) en una muestra de  $n = 50$  xMOOC.

Principles of Instruction and related components	Telef.	xMOOC
<b>Problem-centred</b>		
3.1. To what extent are the course objectives relevant to real-world problems?	1.00 (0.00)	0.96 (0.99)
3.2. To what extent are the problems in the course typical of those learners will encounter in the real world?	2.67 (0.58)	2.50 (1.00)
3.3. To what extent do the activities in the course relate to the participants' real workplace problems?	2.00 (0.00)	0.32 (0.62)
3.4. To what extent are the problems ill-structured – ie have more than one correct solution?	1.67 (0.58)	1.50 (1.73)

3.5. To what extent are the problems divergent from one another?	1.67 (0.58)	1.75 (0.96)
3.9. To what extent do the activities build upon each other?	1.33 (0.58)	0.18 (0.63)
<b>Activation</b>		
3.10. To what extent do the activities attempt to activate learners' relevant prior knowledge or experience?	1.67 (0.58)	0.04 (0.28)
<b>Demonstration</b>		
3.7. If there are examples of solutions, to what extent do these solutions represent a range of quality from excellent examples to poor examples?	1.00 (0.00)	0.00 (0.00)
<b>Application</b>		
3.11. To what extent do the activities require learners to apply their newly acquired knowledge or skill?	1.67 (0.58)	0.50 (0.86)
<b>Integration</b>		
3.12. To what extent do the activities require learners to integrate the new knowledge or skill into their everyday work?	1.33 (0.58)	0.02 (0.14)
<b>Collective knowledge</b>		
3.14. To what extent do the activities require participants to learn from each other?	1.00 (0.00)	0.70 (0.89)
3.15. To what extent do the activities require participants to contribute to the collective knowledge, rather than merely consume knowledge?	1.67 (0.58)	0.16 (0.55)
3.16. To what extent do the activities require learners to build on other participants' submissions?	1.33 (0.58)	0.00 (0.00)
<b>Collaboration</b>		
3.17. To what extent do the activities require participants to collaborate with other course participants?	1.67 (0.58)	0.02 (0.14)
3.18. To what extent do the activities require participants to collaborate with others outside the course?	1.67 (0.58)	0.04 (0.20)
3.19. To what extent do the activities require that the peer-interaction groups be comprised of individuals with different backgrounds, opinions, and skills?	1.33 (0.58)	0.00 (0.00)
3.20. To what extent can the individual contribution of each learner in the group be clearly identified?	1.33 (0.58)	0.00 (0.00)
<b>Differentiation</b>		
3.13. To what extent are there activity options for participants with various learning needs?	1.33 (0.58)	0.06 (0.24)
<b>Authentic resources</b>		
3.8. To what extent are the resources reused from real-world settings?	1.67 (0.58)	0.38 (0.78)

Tabla 84. Aplicación MOOC Scan Questionnaire. (Martín et al., 2016b)

#### 5.4.4 Discusión general y conclusiones

La transición de un curso en línea tradicional a un SPOC, totalmente adaptado para ser impartido en un formato MOOC, ha sido un proceso amplio y complejo. Siguiendo las recomendaciones propuestas en el capítulo 4.4, el primer paso fue la publicación en el portal OCW, y la segunda la adaptación del curso para ser ofrecido de forma masiva. Los cambios realizados en el curso a lo largo de los cuatro cursos académicos muestran una mejora en la percepción de los estudiantes de los distintos elementos evaluados.

Los resultados muestran mejoras significativas en la percepción de los estudiantes acerca de los materiales y recursos después de que se publicaron en OCW. Como se ha mencionado, en este proceso de publicación de los materiales del curso, éstos fueron profundamente revisados y completados para crear una documentación homogénea. Estos resultados son congruentes con los estudios citados, que recomiendan la creación de un MOOC a partir de un curso OCW (Ros et al., 2014; Vida Fernández y Webster, 2014).

En el caso de los foros no se han apreciado diferencias significativas. Esto puede haber sido motivado por su función: la resolución de dudas principalmente, y no la de fomentar el aprendizaje colaborativo entre los estudiantes; ya que no se consideró un enfoque conectivista. La única contribución en esta línea fue la introducción de un foro abierto para conversaciones libres, pero no fue moderado, dejando a los estudiantes intercambiar libremente sus ideas.

Una mejora en la evaluación del curso también se observa en el último año académico, que se corresponde con la eliminación del examen final y una modalidad completamente abierta, en el que los alumnos han realizado sus evaluaciones de igual a igual y han aplicado las rúbricas para la evaluación. Estudios previos están de acuerdo con estos resultados, que muestran experiencias exitosas utilizando revisión por pares en el contexto de ingeniería (Lundquist, 2013).

Los resultados positivos se encuentran también en términos de satisfacción, en una mejora significativa que se aprecia en la última promoción, cuando se establece el modelo abierto completo. De acuerdo con revisión de la literatura (Combéfis et al., 2014; Fox, 2014), la preparación de un SPOC no es sólo un paso intermedio para la recogida de datos y prueba del curso antes de la publicación MOOC. Este modelo también mantiene a los estudiantes más enfocados mediante la visualización de vídeos cortos, y respondiendo cuestionarios en vez de asistir a las clases tradicionales largas. Además, su implicación es promovida por la aplicación de sus conocimientos colectivamente, y la evaluación de los otros estudiantes en el modo de revisión por pares. Como resultado, estos estudios muestran un crecimiento positivo de la satisfacción, tanto con el curso como en la valoración del instructor.

En cuanto al rendimiento académico, las calificaciones finales son más altas en el último año, cuando los estudiantes hacen la evaluación en formato revisada por pares y se retira el examen final; pero no hay una variación significativa en comparación con los años anteriores. Por lo tanto, los resultados finales han mostrado cierta estabilidad en la transformación OCW y MOOC. En cualquier caso, el análisis no nos permite determinar

conclusiones definitivas, ya que cada curso es diferente en términos de evaluación. Además, en el último curso el número de estudiantes es menor que antes, y se recomienda un estudio similar con una muestra más amplia y estable.

En cuanto a la validación de los instrumentos de evaluación, en el análisis de las rúbricas, no hay diferencias significativas entre las notas dadas por los estudiantes y las emitidas por los profesores, lo que indica que la evaluación por las rúbricas se puede considerar una buena aproximación. Se aplicaron la mayor parte de las recomendaciones recogidas en los estudios que promueven una alta correlación entre las correcciones de los alumnos y la de los expertos (Li et al., 2015a); debido a que los talleres de Moodle permiten estas configuraciones. La revisión por pares fue anónima, tal y como se recomienda en otro estudio (Jong, 2013), y obligatoria para evitar tareas sin revisión. Por otra parte, en el análisis de las posibles diferencias entre rúbricas genéricas y específicas se puede observar que las rúbricas específicas obtienen un mayor porcentaje de igualdad y precisión, con un 91% de los valores de corrección idénticos; sin embargo, en el caso de las rúbricas genéricas sólo se alcanza un 74% de coincidencias. Esto puede ser debido a que el estudiante tiene más información para la corrección, y la nota final es más objetiva y menos susceptible a la opinión del corrector, según lo indicado por otros experimentos (Balfour, 2013). Una muestra de esto es el ejercicio 2, visible en la tabla 83, donde se encuentra una gran discrepancia. Los estudiantes tenían que preparar la apariencia y la estructura de un futuro curso, pero las instrucciones se redujeron para fomentar la creatividad de los estudiantes. Las diferencias aumentaron cuando los estudiantes no tuvieron criterios específicos para la evaluación, incluso entre los profesores se produjeron grandes diferencias. Como limitación, este experimento se podría realizar de forma independiente para aislar un modelo de otro, ya que es posible un efecto de aprendizaje, en el que los estudiantes aplican las rúbricas específicas después de las genéricas; y se puede observar que las principales diferencias se producen en las primeras correcciones.

Teniendo en cuenta el diseño instruccional, se han incorporado al curso cambios significativos. Cuando se preparó el curso para que se publicará en el OCW, su estructura fue rediseñada y el resultado fue un diseño más estructurado con una complejidad creciente y más centrada en los problemas del mundo real. La asignatura tradicionalmente incluye una prueba de conocimientos previos, que era útil para saber más sobre el nivel de los estudiantes. De acuerdo con estos resultados, se les ofreció al principio cierta información adicional, como informes o artículos periodísticos. Después de la revisión OCW, se introdujo un nuevo ejercicio para comenzar el curso, donde los estudiantes tiene que tomar un curso de e-learning libre y hacer un análisis en un foro. Este ejercicio permite a los estudiantes desarrollar esta habilidad preliminar y conocer y comparar otros ejemplos además de los que están disponibles en el curso. Estos cambios fueron promovidos por la adaptación a la publicación OCW, que junto con el enfoque de ABP del curso (ya considerados en la metodología del curso antes de que comenzara el proyecto), contribuyen con efectos positivos en el diseño instruccional; en relación



principalmente a los principios de Merrill: Centrada en el problema, Activación, Demostración, Aplicación e integración (Merrill, 2002; Merrill, 2009; Merrill, 2013).

Cuando comenzó la transformación a MOOC, además de los grandes esfuerzos en la elaboración de vídeos por profesores, se revisaron las evaluaciones y herramientas de colaboración, y se trató de promover el conocimiento colectivo. La evaluación a través de foros y la introducción de un foro abierto fueron las principales iniciativas. Todas las evaluaciones se transformaron en pruebas y evaluaciones revisadas por pares. Las rúbricas fueron desarrolladas para facilitar la evaluación y se crearon rúbricas específicas con información detallada, no sólo para el corrector, sino también para dar retroalimentación al estudiante que respondió el ejercicio. En este caso, estos cambios promovieron efectos positivos, sobre todo en los principios más centrados en los recursos de aprendizaje y en el apoyo al aprendizaje: El conocimiento colectivo, la colaboración y lo auténtico (Margaryan, 2008; Collins y Margaryan, 2005).

En cuanto al principio de diferenciación, los efectos de la transformación no están claros; y en cuanto al feedback, los efectos podrían incluso considerarse negativos en el diseño instruccional. Cuando se elaboraron los recursos, no se centraron en estudiantes sólo de ingeniería, porque el grupo de posibles alumnos que podrían tomar los MOOCs es mucho más amplio y variado. A pesar de todos los esfuerzos, en el curso fueron necesarias pequeñas correcciones y notificaciones para conducir el curso, lo que sería difícil en un entorno masivo. Además, en el caso de las evaluaciones, sólo fueron aplicadas rúbricas en revisión por pares, y no hay comentarios cuantitativos enviados entre compañeros. Además, en el caso de estudio, los alumnos se encontraban en un contexto estrictamente académico siguiendo una planificación. Sin embargo, en un MOOC surgirían otros problemas, porque sería difícil la asignación de pares que van a ritmos diversos con altas tasas de deserción y dedicación irregular de los estudiantes, e incluso aparecerían problemas sobre la retroalimentación irresponsable en la evaluación.

En general, los resultados de la aplicación del MOOC Scan Questionnaire muestra buenos resultados, aunque es difícil hacer una comparación precisa debido a que el estudio se lleva a cabo por un investigador diferente a los tres profesores que han realizado el cuestionario (Margaryan et al., 2015). Sería interesante analizar una muestra representativa de MOOCs desarrollados en condiciones similares para comparar con los demás e identificar con mayor claridad las aportaciones del proceso.

En este caso de estudio, la metodología descrita para desarrollar un SPOC ha mostrado resultados positivos a lo largo del proceso, con contribuciones útiles, no sólo para MOOCs futuros, sino también para otras asignaturas del campus. La publicación OCW mejoró la percepción de los estudiantes sobre los materiales y mostró efectos positivos en el diseño instruccional, principalmente en los cinco principios de Merrill. La transformación MOOC, incorporando videos como recursos principales, ratificó las percepciones positivas de los estudiantes. Y el nuevo modelo de evaluación, en base a la revisión por pares, demostró su eficacia sobre todo cuando las instrucciones de evaluación fueron muy definidas. Estas características de MOOC no sólo mostraron contribuciones positivas a los principios

Margaryan, sino que también se identificaron algunos aspectos negativos debido a la masificación y la pérdida de un ambiente académico riguroso.

Aunque el MOOC no se ha publicado aún, el SPOC resultante ha ofrecido información relevante. La asignatura final es un ejemplo de un curso centrado en el estudiante, reafirmado en las diferentes iteraciones a lo largo de los cursos académicos. Todas las modificaciones aplicadas han promovido el cambio de enfoque de la transferencia de la relevancia en la asignatura, del profesor al alumno, según lo indicado por el Espacio Europeo de Educación Superior. Con su equivalente en la educación abierta: se ha pasado del OCW centrado principalmente en materiales de enseñanza, a un MOOC, centrado en el aprendizaje del estudiante (Zhenhong, 2013). Este SPOC ha permitido a los profesores poner a prueba los materiales, descubriendo una nueva metodología y validando las herramientas de evaluación diseñadas. Por lo tanto, este trabajo podría ser considerado como una importante fuente de información para hacer ajustes antes de la publicación de un curso en modo MOOC, así como una recomendación para el desarrollo futuro de otros MOOCs.

Sin embargo, la investigación en la mejora de cursos de calidad debe continuar. La metodología e-learning que suponen los MOOC puede contribuir a favor de un diseño centrado en los estudiantes, pero algunos defectos deben ser corregidos. Las nuevas tendencias se aprovechan de los elementos MOOC incluidos en Flipped Classroom (Li et al., 2015b), evitando la pérdida completa de la función de profesor y la explotación de los vídeos de calidad desarrollados por expertos internacionales. La Educación Abierta presenta altas oportunidades, no sólo para los cursos en línea, sino también para las clases tradicionales, aunque es necesario realizar más estudios de contraste para llegar a un acuerdo sobre las mejores prácticas de desarrollo y uso de los recursos educativos abiertos.

# **Capítulo 6. Análisis complementarios**

---



A lo largo de los anteriores capítulos, se han desarrollado y validado dos modelos de calidad para e-learning y unas recomendaciones para la elaboración de cursos MOOC de calidad. En estos capítulos hemos podido observar que las plataformas tecnológicas sobre la que se realizan los cursos tiene un importante peso específico en los modelos de calidad. Además, dadas sus especificaciones técnicas puede resultar difícil medir la calidad de estos sistemas por usuarios sin perfil tecnológico. Por tanto, para facilitar su análisis, se han contemplado tres estudios complementarios que inicialmente no estaban previstos.

El primero de ellos se centrará en el análisis funcional de las plataformas de gestión de aprendizaje (LMS). El estudio se limita a las plataformas disponibles en código abierto, que son las que se utilizan principalmente en los entornos universitarios. Este estudio detallado permitirá conocer, de entre las plataformas existentes, cuál de ellas es la que mayor calidad puede ofrecer. Hay que tener en cuenta que la disponibilidad de funcionalidades no garantiza la calidad, pero la ausencia de las mismas si la limita.

El segundo de ellos analizará el nivel de accesibilidad de las plataformas MOOC disponibles para ofrecer cursos. El análisis de la accesibilidad ha sido el aspecto que ha resultado más complejo de realizar en el capítulo anterior dada su especialización. Por tanto, el estudio pretende ser un ejemplo clarificador de cómo realizar un análisis de accesibilidad y adicionalmente ofrecer información sobre cuál de las principales plataformas disponibles a día de hoy es la más accesible cumpliendo con el mayor número de requisitos.

Y el tercero se centrará en el análisis de un sistema multiplataforma que permita la conectividad móvil de los estudiantes al LMS. Cada vez más son los estudiantes que utilizan sus móviles o tabletas para conectarse al sistema y por tanto se hace necesario el desarrollo de aplicaciones y pasarelas que permitan conectar el LMS con los dispositivos móviles sin perder funcionalidades. Este nuevo entorno condiciona el comportamiento de los estudiantes y es importante analizar sus efectos en la calidad.

## **6.1 Análisis de la calidad de plataformas e-learning para un entorno universitario**

Las plataformas de teleformación se han convertido en la principal herramienta que disponen los docentes para la gestión académica independientemente de si la formación se realiza presencial o a distancia. En el caso de la formación a distancia, claramente estas plataformas sustituyen al aula, donde los alumnos encuentran en ella un entorno de aprendizaje completo y la posibilidad de contactar con los docentes y el resto de alumnos. En el caso de la formación presencial, la posibilidad de poner documentos y otros materiales, e incluso evaluaciones, facilita la gestión al docente complementando las sesiones presenciales. Por tanto, estas plataformas se convierten en un elemento clave del e-learning, y de su calidad dependerá una parte importante de la calidad de un curso. Será por tanto interesante realizar un estudio sobre las diferentes plataformas existentes,

que complemente a los estudios previos realizados (Martín et al. 2010), de cara valorar cuales de ellas según sus características tecnológicas tienen de base una mayor calidad.

En las siguientes tablas podemos observar las categorías e indicadores relacionados con el LMS de los modelos desarrollados basados en Benchmarking (tabla 85) y en la norma UNE66181:2012 (tabla 86). Como se ha comentado anteriormente, la consecución de la máxima puntuación en estos indicadores está vinculado a la disponibilidad de las funcionalidades que ofrezcan los LMS; por ello, tras analizar las funcionalidades que ofrecen las diferentes plataformas, se estudiará cuál de ellas ofrece de partida mayor calidad.

<b>Categorías e Indicadores modelo basado en Benchmarking</b>
<p><b>Proceso enseñanza/aprendizaje (A)</b></p> <p>A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.</p>
<p><b>Evaluación y valoración (B)</b></p> <p>B5. Herramientas de evaluación.</p>
<p><b>Apoyo al profesorado (C)</b></p> <p>C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.</p> <p>C5. Herramientas para la organización del profesorado.</p>
<p><b>Desarrollo del curso (E)</b></p> <p>E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.</p> <p>E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos.</p> <p>E5. Administración del curso.</p>
<p><b>Apoyo al alumno (F)</b></p> <p>F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.</p> <p>F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.</p> <p>F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.</p>
<p><b>Apoyo institucional (G)</b></p> <p>G1. Seguridad y privacidad en los servicios.</p> <p>G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.</p> <p>G3. Fiabilidad del sistema.</p>

Tabla 85. Indicadores del modelo basado en Benchmarking relacionados con el LMS. (Elaboración propia)

Modelo basado en UNE 66181:2012	
<b>Sistema de Gestión</b>	1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación. 1.2 Control de documentación. 1.3 Gestión de Recursos. 1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas.
<b>Metodología de aprendizaje</b>	4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje. 4.4 Entorno tecnológico-digital de aprendizaje.
<b>Accesibilidad</b>	5.2 Accesibilidad software. 5.3 Accesibilidad web.

Tabla 86. Indicadores del modelo basado en UNE 66181:2012 relacionados con el LMS. (Elaboración propia)

En un entorno universitario con un número alto de usuarios y con una limitación de presupuesto, a tratarse de un proyecto a largo plazo será importante valorar un futuro soporte y mantenimiento.

Con estos criterios eliminaríamos todos los sistemas LMS propietarios de nuestro estudio, ya que tienen un coste importante de licencias y mantenimiento. Respecto a los sistemas en código abierto, se han seleccionado cuatro: Moodle, Sakai, Claroline y dotLRN, debido a su contrastado uso en otras universidades. A continuación se realizará un análisis más fino de cara a estudiarlas con más detenimiento, presentando sus herramientas y su historia.

## 6.1.1 Plataformas de estudio

### 6.1.1.1 Moodle



**Moodle** es un LMS (Learning Management System) diseñado para ayudar al profesor a crear fácilmente cursos online. Está diseñado de manera modular y permite una gran flexibilidad para agregar funcionalidades en muchos niveles. Uno de los aspectos más característicos de Moodle es el que promueve una pedagogía constructivista social basada en la colaboración, las actividades y la reflexión crítica.

**Moodle** se está utilizando actualmente en la Universidad Jaume I de Castellón (UJI), la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC), la Universidad de Málaga, la Universidad Politécnica de Madrid, la Universidad de Cádiz, la Universidad de Extremadura, la Universidad Politécnica de Cataluña y la Universidad de Rovira i Virgili en Tarragona (ElPais, 2010) y así hasta más de 1300 institutos y universidades (Heradio, Fernández y de la Torre, 2013).

**Versión a analizar:** Moodle 2.7 publicada el 14 julio 2014.

### 6.1.1.2 Sakai



El consorcio uPortal y cuatro universidades norteamericanas (Indiana, Michigan, MIT y Stanford) han puesto en marcha una iniciativa para integrar las funcionalidades de un entorno virtual de e-learning en un portal institucional. La esencia de **Sakai** es la estandarización, de hecho, una de sus condiciones de partida fue respetar el estándar OKI (Open Knowledge Initiative) para el empaquetamiento de contenidos. El objetivo es crear un entorno colaborativo de aprendizaje en el que se integre un sistema de gestión de cursos con sofisticadas herramientas de evaluación, junto con un sistema de soporte a la colaboración y herramientas de portabilidad. Este núcleo de aplicaciones se complementa con herramientas que se podrán desarrollar según un estándar.

**Sakai** se está utilizando actualmente catorce de las veinte universidades más prestigiosas del mundo (Benito, 2011). Algunos de las universidades que disponen de este Sistema son La Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad de Stanford, la Universidad de California Berkeley, la Universidad de Cambridge, la Universidad de Yale, la Universidad de Michigan, la Universidad de Pierre et Marie Curie, la Universidad de Indiana y el Georgia Institute of Technology.

**Versión a analizar:** Sakai 10 publicada 8 julio 2014.

### 6.1.1.3 LRN



**dotLRN** es una plataforma desarrollada inicialmente por el MIT y que en la actualidad está respaldada por un consorcio mundial de instituciones educativas, organizaciones sin ánimo de lucro, empresas y desarrolladores de software libre. Tiene capacidades de gestión de cursos, comunidades online, gestión de contenidos y del aprendizaje.

**dotLRN** se está utilizando actualmente en UCLA (U.S), Universidad de Heidelberg (Alemania), Universidad de Bergen (Noruega), Universidad de Sydney (Australia), Universidad Galileo (Guatemala) y otras universidades a nivel mundial. Además también está siendo utilizado en organizaciones que no son Universidades como Greenpeace (dotLRN, 2014).

**Versión a analizar:** dotLRN 2.5 publicada 27 Septiembre 2009.

### 6.1.1.4 Claroline



**Claroline** es una plataforma de aprendizaje que permite a los formadores construir cursos online y gestionar las actividades de aprendizaje y colaboración en la Web.

El proyecto **Claroline** fue iniciado en el año 2000, en el Instituto Pedagógico Universitario de Multimedia de la Universidad Católica de Lovain (Bélgica), por Thomas De Praetere, Hugues Peeters y Christophe Gesché, con la financiación de la Fundación Louvain de la



misma Universidad. Desde 2004, el Centro de Investigación y Desarrollo (CERDECAM), del Instituto Superior de Ingeniería Belga (ECAM), participa en el desarrollo de Claroline, con un equipo financiado por la Región Valona. Claroline está traducido a 35 idiomas y tiene una gran comunidad de desarrolladores y usuarios en todo el mundo.

Actualmente son muchos los usuarios de este sistema, principalmente impulsado por el Consorcio Claroline que en sus comienzos reunía a la Université Catholique de Louvain, Bélgica, Haute Ecole Léonard de Vinci, Bélgica, Universidad de Vigo, España, Université du Québec à Rimouski, Canada y Universidad Católica del Norte, Chile. Pero posteriormente se han ido uniendo otras instituciones como la Ecole Centrale de Lyon, Francia, la University of Columbia School of Law, USA, Université Mohammed Premier d'Oujda, Marruecos o la Haute École Louvain en Hainaut, Bélgica, entre otras (Claroline, 2014).

**Versión a analizar:** Claroline 1.11 publicada 28 Febrero 2014

#### 6.1.1.5 ATutor



**ATutor** es un Sistema de Gestión de Contenidos de Aprendizaje LCMS, por tanto es un sistema que permite la creación del contenido dentro del sistema, y un entorno de red social, de código abierto, basado en Web.

Desde el punto de vista de los administradores de la plataforma, su instalación o actualización es rápida y pueden desarrollar temas para cambiar la apariencia de la plataforma, así como instalar nuevos módulos para ampliar las funcionalidades de la misma. Los instructores pueden rápidamente crear, configurar y empaquetar cursos para su redistribución en red o importar cursos adaptados al estándar SCORM. Los estudiantes aprenden en un entorno adaptativo y social. ATutor ha sido diseñado con el objetivo de lograr accesibilidad y adaptabilidad para personas con algún tipo de discapacidad (ATutor, 2014).

**ATutor** se distribuye gratuitamente como software libre bajo licencia GNU. Ha sido desarrollado y actualizado en sus diferentes versiones por el Centro Adaptativo de Recursos Tecnológicos (ATRC) de la Facultad de Información de la Universidad de Toronto. Greg Gay es líder de este desarrollo. Las características más relevantes que definen esta plataforma es su desarrollo de accesibilidad para personas discapacitadas o no familiarizadas con las tecnologías web y su gran interoperabilidad con otras plataformas a través del desarrollo de paquetes IMS/SCORM.

**Versión a analizar:** ATutor 2.2 publicada 28 Agosto 2014

### 6.1.2 Análisis de las plataformas

Las plataformas de e-learning actuales ofrecen un gran número de funcionalidades. Para agruparlas seguiremos la clasificación propuesta por un estudio relativamente reciente que distingue las siguientes categorías de herramientas: herramientas orientadas al aprendizaje, herramientas orientadas a la productividad, herramientas para la implicación

de los estudiantes, herramientas de soporte, herramientas destinadas a la publicación de cursos y contenidos, herramientas para el diseño de planes de estudio y sistemas para la gestión del conocimiento en el ámbito educativo (Boneu, 2007). Se ha seleccionado este estudio debido a considerarse muy completo y homogéneo en todos sus apartados. Tan sólo tendrá complementarse algún apartado con estudios más recientes (Edutech, 2014).

### 6.1.2.1 Herramientas orientadas al aprendizaje

- **Foros:** los foros de discusión son herramientas que permiten el intercambio de mensajes durante el tiempo que dure un curso. Los foros pueden estar organizados cronológicamente, por categorías o temas de conversación.
- **Buscador de foros:** son herramientas que facilitan la selección y localización de los mensajes, entre todos los temas de debate que incluyan el patrón de búsqueda indicado.
- **e-portafolio:** o portafolio digital, es una herramienta que permite hacer el seguimiento del aprendizaje de los participantes, accediendo a los trabajos realizados en sus actividades formativas; estos pueden estar en diferentes formatos.
- **Intercambio de archivos:** estas utilidades permiten a los usuarios subir archivos desde sus ordenadores y compartir estos archivos con los profesores u otros estudiantes del curso.
- **Soporte de múltiples formatos:** la plataforma debe ofrecer soporte a múltiples formatos de archivos, como por ejemplo HTML, Word, Excel, Acrobat, entre otros.
- **Herramientas de comunicación síncrona (chat):** para el intercambio de mensajes entre los participantes
- **Herramienta de comunicación asíncrona (correo electrónico o mensajería):** un correo electrónico puede ser leído o enviado desde un curso. Las herramientas de correo permiten leer y enviar mensajes desde dentro y fuera de un curso.
- **Servicios de presentación multimedia (videoconferencia, vídeo, pizarra electrónica, entre otros):** estos servicios se refieren al uso de videoconferencia entre el sistema y el usuario, o a la comunicación entre dos usuarios cualesquiera. Una pizarra electrónica puede ser utilizada por el profesor con sus estudiantes en una clase virtual.
- **Blogs o diarios:** herramienta que permite a los estudiantes y profesores efectuar anotaciones en un diario. Éste es aplicable en su aspecto más educativo a través de los edublogs:
  - Blogs de asignaturas, en las que el profesor va publicando noticias sobre la misma, pidiendo comentarios de sus alumnos a algún texto, propuesta de actividades, calendario, etc.

- Weblogs individuales de alumnos en los que se les pide escribir entradas periódicas, a las que se les realiza un apoyo y seguimiento.
- Weblogs grupales de alumnos en los que, de forma colectiva, a modo de equipo de redacción, tendrán que publicar entradas relacionadas con las temáticas, estilos y procedimientos establecidos.
- **Wikis:** son herramientas que facilitan la elaboración de documentos en línea de forma colaborativa. Gracias a los wikis el conocimiento ya no se apoya sólo en las fuentes clásicas, sino que es posible encontrar una diversidad amplia de matices, que lo están haciendo más subjetivo.

	Sakai	Moodle	LRN	ATutor	Claroline
1. Foros de discusión	X	X	X	X	X
2. Buscador de foros	X	X	-	X	X
3. e-portafolio	X	X	-	-	-
4. Intercambio de archivos	X	X	X	X	X
5. Soporte de múltiples formatos	X	X	X	X	X
6. Herramientas de comunicación síncrona	X	X	X	X	X
7. Herramienta de comunicación asíncrona	X	X	X	X	X
8. Servicios de presentación multimedia	*	*	-	-	-
9. Blogs o diarios	X	X	X	X	-
10. Wikis	X	X	X	-	X

Tabla 87. Análisis herramientas orientadas al aprendizaje. (Elaboración propia)

\*Moodle y Sakai disponen de herramientas y paquetes que permiten la configuración de Adobe Connect ofreciendo la posibilidad de servicios de presentación multimedia.

### 6.1.2.2 Herramientas orientadas a la productividad

- **Favoritos o anotaciones personales:** los bookmarks permiten al estudiante volver fácilmente a una página web visitada. Estas anotaciones son privadas pero se pueden compartir, a su vez pueden ser relativas a un curso o no.
- **Calendario y revisión del progreso:** utilidades de calendario que permiten al estudiante planificarse en el tiempo, con relación a las actividades de un curso.

- **Ayuda en el uso de la plataforma:** herramientas de orientación y ayuda a los participantes en el uso del sistema de aprendizaje: tutoriales, manuales, etc.
- **Buscador de cursos:** son herramientas que facilitan la selección y localización de los cursos indicando un patrón de búsqueda.
- **Mecanismos de sincronización y trabajo fuera de línea:** los estudiantes tienen la posibilidad de trabajar desconectados de la plataforma. Previamente, el estudiante se ha descargado el curso, o parte de él, en su ordenador, y trabaja localmente en él para después sincronizarlo.
- **Control de publicación, páginas caducadas y enlaces rotos:** estas herramientas permiten publicar páginas al llegar a una fecha determinada y no dejarlas accesibles una vez finalizado el plazo de publicación, así como el control de enlaces rotos.
- **Noticias:** estas herramientas permiten mantener informado de las últimas novedades al usuario de la plataforma.
- **Avisos de actualización de páginas, mensajes a foros y envío automático:** cada vez que sucede un evento en la plataforma que concierne al usuario, se genera un mensaje automáticamente avisándole de los cambios que se han producido.
- **Soporte a la sindicación de contenidos (RSS, News, PodCast, etc.):** estas herramientas permiten incorporar a la plataforma contenidos de forma sindicada, que son ofrecidos desde el exterior o desde la propia plataforma, incluso crear contenidos que pueden sindicarse desde otras plataformas.

	Sakai	Moodle	LRN	ATutor	Claroline
11. Favoritos	X	X	-	-	-
12. Calendario	X	X	X	X	X
13. Ayuda	X	X	X	X	X
14. Buscador de cursos	X	X	X	X	X
15. Trabajo fuera de línea	-	-	-	-	-
16. Control de publicación	X	X	X	X	X
17. Noticias	X	X	X	X	X
18. Avisos actualizaciones	X	X	X	X	X
19. Soporte a la sindicación	X	X	X	X	-

Tabla 88. Análisis herramientas orientadas a la productividad. (Elaboración propia)

### 6.1.2.3 Herramientas para la implicación de los estudiantes

- **Grupos de trabajo:** los grupos de trabajo ofrecen la capacidad de organizar una clase en grupos, donde cada uno de ellos tiene un espacio para realizar tareas y proyectos.
- **Autovaloraciones:** los estudiantes a través de estas herramientas pueden practicar o revisar tests en línea, sin una calificación asociada.
- **Rincón del estudiante (grupos de estudio):** espacios donde el estudiante puede hacer grupos de estudio, clubes o equipos de trabajo colaborativos.
- **Perfil del estudiante:** son espacios donde los estudiantes pueden mostrar su trabajo en un curso, anunciarse, mostrar su fotografía, preferencias, temas de interés o información personal.

	Sakai	Moodle	LRN	ATutor	Claroline
<b>20. Grupos de trabajo</b>	X	X	X	X	X
<b>21. Autovaloraciones</b>	X	X	X	X	X
<b>22. Rincón del estudiante</b>	X	X	X	-	-
<b>23. Perfil</b>	-	-	-	-	-

Tabla 89. Análisis herramientas para la implicación de los estudiantes. (Elaboración propia)

### 6.1.2.4 Herramientas de soporte

- **Autenticación de usuarios:** la autenticación es el proceso a través del cual se proporciona acceso a un usuario a su curso, con nombre de usuario y contraseña.
- **Asignación de privilegios en función del rol del usuario:** son las utilidades a través de las cuales se asignan privilegios de acceso a un curso, a sus contenidos y herramientas, en función del rol del usuario. No será igual para un estudiante, profesor, administrador, etc.
- **Registro de estudiantes:** la inscripción de estudiantes a un curso puede efectuarse de diferentes formas. El profesor puede añadir a los estudiantes a su curso o los estudiantes se pueden autoinscribir o borrar.
- **Auditoría:** las herramientas de auditoría permiten consultar todas las acciones realizadas por los participantes de la plataforma, así como obtener estadísticas sobre su utilización. Estas herramientas las utilizan los administradores para verificar el uso que se hace del sistema.

	Sakai	Moodle	LRN	ATutor	Claroline
24. Autenticación de usuarios	X	X	X	X	X
25. Asignación de privilegios en función del rol del usuario	X	X	X	X	X
26. Registro de estudiantes	X	X	X	X	X
27. Auditoría	X	X	X	X	X

Tabla 90. Análisis herramientas de soporte. (Elaboración propia)

### 6.1.2.5 Herramientas destinadas a la publicación de cursos y contenidos

- **Tests y resultados automatizados:** permite a los profesores crear, administrar y evaluar los tests realizados. Estos tests se pueden autocorregir, mostrando la solución, comentarios o explicaciones.
- **Administración del curso:** las herramientas de administración del curso permiten a los profesores tener un control de la progresión de una clase. También permite a los estudiantes comprobar sus progresos, con los trabajos, tests, pruebas, etc.
- **Apoyo al creador de cursos:** ayudas y apoyo a los creadores de cursos en la administración de éstos. Estas ayudas pueden venir a través de foros, ayudas, etc.
- **Herramientas de calificación en línea:** son herramientas de ayuda a los profesores, para conocer el seguimiento y trabajo del estudiante en el curso.
- **Seguimiento del estudiante:** estas herramientas proporcionan un análisis adicional sobre el uso que se hace de los materiales del curso.

	Sakai	Moodle	LRN	ATutor	Claroline
28. Tests	X	X	X	X	X
29. Administración del curso	X	X	X	X	X
30. Apoyo al creador de cursos	X	X	X	X	X
31. Herramientas de calificación en línea	X	X	X	X	X
32. Seguimiento del estudiante	X	X	X	X	X

Tabla 91. Análisis herramientas destinadas a la publicación de cursos y contenidos. (Elaboración propia)

### 6.1.2.6 Herramientas para el diseño de planes de estudio

- **Conformidad con la accesibilidad:** Significa estar en conformidad con los estándares que permiten el acceso a información a personas con discapacidades.
- **Reutilización y compartición de contenidos:** hace referencia a que los contenidos creados por un curso puedan ser compartidos con otro profesor, en otro curso y otro centro.
- **Plantillas de curso:** utilidades para crear la estructura de un curso en línea.
- **Administración del currículum:** permite proporcionar un currículum personalizado a los estudiantes, basado en los prerrequisitos del programa educativo, en trabajos previos o resultados de tests.
- **Personalización del entorno (look and feel):** la personalización del sistema permite cambiar la apariencia gráfica y cómo se ven los cursos, de esta manera se puede dar la imagen de la institución de los mismos.
- **Herramientas para el diseño de la educación:** herramientas de ayuda a los creadores de cursos para poder crear secuencias de aprendizaje, plantillas o asistentes.
- **Conformidad con el diseño de la educación:** conformidad con los estándares (IMS, AICC y ADL) para la compartición de materiales de aprendizaje con otras plataformas de e-learning.

	Sakai	Moodle	LRN	ATutor	Claroline
33. Conformidad con Accesibilidad	X	*	X	X	X
34. Reutilización y compartición de contenidos	X	X	X	X	X
35. Plantillas de curso	X	X	X	X	X
36. Administración del currículum	-	-	-	-	-
37. Personalización del entorno	X	X	X	X	X
38. Diseño de la educación	X	X	-	X	X
39. Conformidad con el diseño	X	X	X	X	X

Tabla 92. Análisis herramientas para el diseño de planes de estudio. (Elaboración propia)

\* Moodle dispone de herramientas y paquetes que permiten garantizar la accesibilidad.

### 6.1.2.7 Sistemas para la gestión del conocimiento en el ámbito educativo

- **Sistemas integrales de conocimiento:** proveen tanto de mecanismos de trabajo colaborativo, como de organización interna de la puesta en común del conocimiento, la función de facilitar la interacción y colaboración de los usuarios, normalmente se realiza por medio de foros o grupos de discusión.
- **Los sistemas mediadores de información:** se identifican porque su principal objetivo es proveer a sus usuarios de una interfaz para realizar consultas que den una apariencia de estar utilizando un sistema centralizado y homogéneo, a pesar de que las fuentes de conocimiento son heterogéneas y distribuidas.
- **Librerías digitales o repositorios:** son aquellos sistemas que tecnológicamente reproducen el servicio que proveen las librerías convencionales, como son la colección, catalogación, administración y difusión de información bibliográfica. Estos sistemas permiten construir al usuario su propia biblioteca digital.
- **Sistemas basados en ontologías:** la orientación de los sistemas de gestión del conocimiento basados en ontologías es diversa, tanto para el campo de los negocios, administración de noticias, u otros propósitos como la definición de modelos conceptuales o investigación, entre otros. En estos sistemas la estructura del dominio es conocida a priori, por lo que soportan sistemas de búsqueda automática aplicando un motor de inferencia a bases de datos estructuradas ontológicamente.
- **Sistemas basados en folcsonomías:** El término folcsonomía (folc+taxo+nomía) significa «clasificación gestionada por el pueblo». De una forma sencilla, la Red se está llenando de sitios donde los usuarios guardan o clasifican, pero de una forma simple, a cada elemento almacenado; el usuario le asigna una o varias palabras clave (tags), que incluso pueden ser compartidas con otros usuarios.

	Sakai	Moodle	LRN	ATutor	Claroline
40. Sistemas integrales de conocimiento	X	X	X	-	-
41. Los sistemas mediadores de información	X	X	X	X	X
42. Librerías digitales o repositorios	X	X	X	X	X
43. Sistemas basados en ontologías	-	-	-	-	-
44. Sistemas basados en folcsonomías	-	X	-	-	-

Tabla 93. Análisis Sistemas para la gestión del conocimiento en el ámbito educativo. (Elaboración propia)



### 6.1.3 Análisis de calidad

Como se comentó al comienzo del apartado, una vez hemos analizado las funcionalidades de las diferentes plataformas, sería interesante analizar qué sucedería si aplicáramos los modelos de calidad basados en Benchmarking y en UNE 66181:2012 sobre cada una de las plataformas, ya que de esta manera podríamos seleccionar aquellas que directamente nos garantizan la calidad tecnológicamente, y evitaríamos aquellas que no la garantizan. De los modelos de calidad desarrollados y aplicados en los capítulos anteriores, sólo algunos apartados están relacionados con el LMS. Para poder ordenar las plataformas que mayor calidad tendrían según los dos modelos, lo primero que hace falta es realizar una equivalencia entre los indicadores de los modelos y las funcionalidades analizadas de los LMS.

A continuación se presentan dos tablas que resumen la clasificación de las diferentes funcionalidades estudiadas relacionadas con los indicadores de cada uno de los modelos desarrollados. Para simplificar el cruce de información, se han eliminado las funcionalidades que no estaban disponibles en ninguna de las plataformas: 8. Servicios de presentación multimedia, 15. Trabajo fuera de línea, 23. Perfil, 36. Administración del Curriculum y 43. Sistemas basados en ontologías.

Categorías e Indicadores del modelo basado en Benchmarking	Funcionalidades de los LMS
<p><b>Proceso enseñanza/aprendizaje (A)</b> A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.</p>	<p>1. Foros de discusión 6. Herramientas de comunicación síncrona 7. Herramientas de comunicación asíncrona 41. Los sistemas mediadores de información</p>
<p><b>Evaluación y valoración (B)</b> B5. Herramientas de evaluación.</p>	<p>3. e-portafolio 28. Tests 31. Herramientas de calificación en línea 40. Sistemas integrales de conocimiento</p>
<p><b>Apoyo al profesorado (C)</b> C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema. C5. Herramientas para la organización del profesorado.</p>	<p>14. Buscador de cursos 16. Control de publicación 17. Noticias 30. Apoyo al creador de cursos 35. Plantillas de curso 37. Personalización del entorno 38. Diseño de la educación</p>
<p><b>Desarrollo del curso (E)</b> E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno. E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos. E5. Administración del curso.</p>	<p>4. Intercambio de archivos 10. Wikis 12. Calendario 27. Auditoría 29. Administración del curso 32. Seguimiento del estudiante 42. Librerías digitales o repositorios</p>
<p><b>Apoyo al alumno (F)</b> F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema. F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso. F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.</p>	<p>2. Buscador de foros 9. Blogs o diarios 11. Favoritos 13. Ayuda 20. Grupos de Trabajo 21. Autovaloraciones 22. Rincón del estudiante 44. Sistemas basados en folcsonomías</p>
<p><b>Apoyo institucional (G)</b> G1. Seguridad y privacidad en los servicios. G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema. G3. Fiabilidad del sistema.</p>	<p>5. Soporte de múltiples formatos 18. Avisos actualizaciones 19. Soporte a la sindicación 24. Autenticación de usuarios 25. Asignación de privilegios en función del rol de usuario 26. Registro de estudiantes 33. Conformidad con Accesibilidad 34. Reutilización y compartición de contenidos 39. Conformidad con el diseño</p>

Tabla 94. Equivalencias entre Indicadores del modelo basado en Benchmarking y funcionalidades de los LMS. (Elaboración propia)

Categorías e Indicadores del modelo basado en UNE 66181:2012		Funcionalidades de los LMS
<b>Sistema de Gestión</b>	1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación. 1.2 Control de documentación. 1.3 Gestión de Recursos. 1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas.	2. Buscador de foros 4. Intercambio de archivos 5. Soporte de múltiples formatos 11. Favoritos 12. Calendario 13. Ayuda 14. Buscador de cursos 16. Control de publicación 17. Noticias 18. Avisos actualizaciones 19. Soporte a la sindicación 24. Autenticación de usuarios 25. Asignación de privilegios en función del rol de usuario 26. Registro de estudiantes 27. Auditoría 29. Administración del curso 30. Apoyo al creador de cursos 32. Seguimiento del estudiante 35. Plantillas de curso 38. Diseño de la educación 42. Librerías digitales o repositorios
<b>Metodología de aprendizaje</b>	4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje. 4.4 Entorno tecnológico-digital de aprendizaje.	1. Foros de discusión 3. e-portafolio 6. Herramientas de comunicación síncrona 7. Herramientas de comunicación asíncrona 9. Blogs o diarios 10. Wikis 20. Grupos de Trabajo 21. Autovaloraciones 22. Rincón del estudiante 28. Tests 31. Herramientas de calificación en línea 40. Sistemas integrales de conocimiento 41. Los sistemas mediadores de información 44. Sistemas basados en folcsonomías
<b>Accesibilidad</b>	5.2 Accesibilidad software. 5.3 Accesibilidad web.	33. Conformidad con Accesibilidad 34. Reutilización y compartición de contenidos 37. Personalización del entorno 39. Conformidad con el diseño

Tabla 95. Equivalencias entre Indicadores del modelo basado en UNE 66181:2012 y funcionalidades de los LMS. (Elaboración propia)

Una vez se dispone de la información, se pueden sustituir en las siguientes tablas los indicadores por su cumplimiento para conocer el grado de calidad según cada modelo.

<b>Categorías e Indicadores modelo basado en Benchmarking</b>	<b>Sakai</b>	<b>Moodle</b>	<b>LRN</b>	<b>ATutor</b>	<b>Claroline</b>
<b>Proceso enseñanza/aprendizaje (A)</b> A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.	4/4	4/4	4/4	4/4	4/4
<b>Evaluación y valoración (B)</b> B5. Herramientas de evaluación.	4/4	4/4	3/4	2/4	2/4
<b>Apoyo al profesorado (C)</b> C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema. C5. Herramientas para la organización del profesorado.	7/7	7/7	5/7	7/7	7/7
<b>Desarrollo del curso (E)</b> E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno. E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos. E5. Administración del curso.	7/7	7/7	7/7	6/7	7/7
<b>Apoyo al alumno (F)</b> F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema. F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso. F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.	7/8	8/8	6/8	5/8	4/8
<b>Apoyo institucional (G)</b> G1. Seguridad y privacidad en los servicios. G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema. G3. Fiabilidad del sistema.	9/9	8/9	9/9	9/9	8/9

Tabla 96. Cumplimiento Indicadores del modelo basado en Benchmarking por LMS. (Elaboración propia)

<b>Modelo basado en UNE 66181:2012</b>		<b>Sakai</b>	<b>Moodle</b>	<b>LRN</b>	<b>ATutor</b>	<b>Claroline</b>
<b>Sistema de Gestión</b>	1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación					
	1.2 Control de documentación	21/21	21/21	17/21	20/21	20/21
	1.3 Gestión de Recursos					
	1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas					
<b>Metodología de aprendizaje</b>	4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje	13/14	14/14	13/14	9/14	8/14
	4.4 Entorno tecnológico-digital de aprendizaje					
<b>Accesibilidad</b>	5.2 Accesibilidad software	4/4	3/4	4/4	4/4	4/4
	5.3 Accesibilidad web					

Tabla 97. Cumplimiento Indicadores del modelo basado en UNE 66181:2012 por LMS. (Elaboración propia)

Tras el cruce de datos, se puede observar que las cinco plataformas superan el 70% de las funcionalidades y destacan entre ellas Sakai y Moodle con la misma puntuación. Como se mostró en el capítulo 2, Moodle es el LMS más utilizado por las entidades educativas, siendo la plataforma más potente y que ha mostrado un mayor crecimiento principalmente por su creciente comunidad de desarrolladores. El único punto que dispone Sakai y no dispone Moodle es el relacionado con la accesibilidad, pero teniendo en cuenta la disponibilidad de plugins que permiten el cumplimiento de la accesibilidad como se indica en algunos proyectos educativos que persiguen la garantía de la accesibilidad (ESVIAL, 2013); Moodle se convertiría en la opción más recomendable por ofrecer el mayor número de funcionalidades sobre el resto y, por tanto, no disponer de ninguna limitación de calidad.

Si analizamos por separado cada modelo, podemos observar que en el caso del modelo basado en Benchmarking, en la categoría “Proceso enseñanza/aprendizaje (A)” no hay diferencias entre las plataformas, cumpliendo todas el 100%. En las categorías “Desarrollo del curso (E)” y “Apoyo institucional (G)”, tan sólo hay un ítem no cumplido por una de las plataformas lo que las hace bastante homogéneas. En el caso de la categoría “Apoyo al profesorado (C)”, todas las plataformas cumplen los indicadores salvo ATutor que no cumple 2 de ellos, diferenciándose de las demás. Y finalmente en las categorías “Evaluación y valoración (B)” y “Apoyo al alumno (F)” es donde se aprecian las mayores diferencias, destacando Moodle y Sakai sobre el resto; y en el caso de Claroline, destacando negativamente en la categoría de “Apoyo al alumno (F)”.

En el caso del modelo basado en la UNE 66181:2012, el cumplimiento de los indicadores es el mismo que en el otro modelo, pero la distribución de los mismos es diferente como se aprecia en las tablas previas de equivalencia. En este caso, en el apartado de Sistema de Gestión destaca negativamente LRN sobre el resto, que cumplen todos los indicadores o les falta uno para hacerlo. Por otra parte, en el apartado de Metodología de Aprendizaje destacan negativamente ATutor y Claroline. Finalmente en el apartado de Accesibilidad, el cumplimiento es homogéneo.

Para resumir brevemente los resultados de la aplicación de estos modelos se podría decir que Sakai y Moodle cumplen con las funcionalidades analizadas y, por tanto, no tendrían limitaciones en el cumplimiento de la calidad en ninguno de los apartados. LRN ha presentado algunos problemas en cuanto al sistema de gestión, y más concretamente en el apoyo al profesorado y al alumno. Y finalmente, ATutor y Claroline presentaron problemas en cuanto a la metodología de aprendizaje, el apoyo al alumno y la evaluación y valoración.

### 6.1.4 Conclusiones

Una vez presentado el análisis de cada una de las plataformas, podemos obtener algunas conclusiones generales. En la tabla 98 se muestra un resumen de los resultados obtenidos por cada una de las plataformas. Las dos plataformas con mayor puntuación son Moodle y Sakai, que cumplen con más del 85% de los apartados. Además, en el caso de Moodle algunos de los apartados no se cumplen en su versión estándar, pero podría hacerlo

instalando plugins disponibles en la comunidad de desarrolladores. Por tanto, estas soluciones serían las más completas, ya que los ítems no cumplidos suelen serlo de forma general por todas las soluciones, y Moodle y Sakai quedarían por encima de LRN, ATutor o Claroline. No en vano, tanto Moodle como Sakai son las más usadas a nivel mundial entre las universidades que utilizan software libre.

Plataformas LMS	Indicadores
Sakai	38 / 44
Moodle	38 / 44
LRN	34 / 44
ATutor	33 / 44
Claroline	32 / 44

Tabla 98. Resumen indicadores satisfechos por las plataformas LMS. (Elaboración propia)

Algunos autores indican que la clave para elegir un LMS consiste en seleccionar el sistema adecuado para el negocio, tomando en cuenta su tamaño, despliegue, presupuesto, sofisticación, etc. Y además señalan que la interoperabilidad y cumplimiento de los estándares de las plataformas son esenciales para la solución e-learning del negocio (Rosenberg, 2002). El LMS se puede considerar como el sistema nervioso de la solución e-learning de una empresa u organización, por lo que previo a su selección se debe analizar:

- el ambiente de enseñanza y entrenamiento de la organización, su compromiso, tecnología y recursos.
- las necesidades que debe cumplir el LMS.
- el entrenamiento en tecnologías (herramientas, contenido, etc) que se necesitará para integrar el LMS.
- un esquema o plan para la implantación del LMS.

Una vez que estos cuatro aspectos se hayan cubierto adecuadamente, solo se debe seleccionar el LMS que ofrezca escalabilidad, flexibilidad, interoperabilidad y extensibilidad (Piskurich, 2003). Finalmente en lo que la mayoría de los estudios revisados coinciden es que la decisión final sobre la plataforma seleccionada dependerá de las circunstancias particulares de cada institución (Díaz-Antón y Pérez, 2005).

Esta revisión de la bibliografía nos genera la conclusión de que los criterios que se deben tomar la hora de seleccionar un LMS para nuestro proyecto dependerán en gran medida de nuestro propio proyecto, una vez garanticemos que los sistemas a evaluar cumplen con unos requisitos mínimos. Por tanto, considerando las funcionalidades, todas las soluciones analizadas en este estudio son válidas, y dependiendo de la estrategia institucional o las consideraciones particulares de cada uno de los proyectos, serán las que determinen la elección de una u otra solución. Por otra parte, si lo que buscamos es maximizar la calidad de nuestro sistema y, en consecuencia, la de nuestro proyecto, será necesario optar por aquellos sistemas que han obtenido mayor puntuación en el análisis de calidad.

## 6.2 Análisis de Accesibilidad de plataformas MOOC

### 6.2.1 Introducción al estudio

Como se ha visto en los diferentes modelos desarrollados y contrastados en los capítulos 4 y 5, la accesibilidad forma parte de la calidad de un curso y en muchas ocasiones se convierte en un limitante para alumnos con discapacidades. En la siguiente tabla se pueden ver los indicadores sobre accesibilidad del modelo basado en Benchmarking y del modelo basado en la norma UNE 66181:2012.

	Categorías e Indicadores de Accesibilidad
<b>Modelo basado en Benchmarking</b>	<b>Apoyo al profesorado (C)</b> C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.
	<b>Apoyo al alumno (F)</b> F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.
	<b>Apoyo institucional (G)</b> G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema. G3. Fiabilidad del sistema.
<b>Modelo basado en UNE 66181:2012</b>	<b>Accesibilidad</b> 5.1 Accesibilidad hardware 5.2 Accesibilidad software 5.3 Accesibilidad web

Tabla 99. Indicadores relacionados con accesibilidad según el modelo. (Elaboración propia)

En muchas ocasiones la accesibilidad no depende directamente del profesorado, sino que al tratarse de requerimientos técnicos depende del sistema en el que se ve inmerso el curso. En el caso de las asignaturas universitarias, como se ha visto en el estudio anterior, la plataforma LMS de teleformación suele venir impuesta por la institución y, por tanto, apenas hay margen de maniobra por parte del profesor. Sin embargo, cuando se publica un curso en formato MOOC, el profesor sí está en disposición de elegir la plataforma en la que va a publicar su curso, por lo que el análisis de accesibilidad de las diferentes opciones podría ayudar a maximizar la calidad final de un curso, si de partida se ha elegido la plataforma que mayor accesibilidad ofrece. En este sentido, se deben tener en cuenta dos consideraciones: la primera es que en general las principales plataformas ofrecen los mismos servicios de documentación, evaluación, etc. Y la segunda es que a pesar de que el docente puede elegir libremente la plataforma donde publicar su curso, existen acuerdos institucionales que en muchos casos podrían limitar esta decisión.

El movimiento "Educación para todos" de la UNESCO, y en particular en sus dos primeros objetivos, dice que debe ofrecerse una educación de calidad debe ser ofrecida, y es necesario favorecer a los más vulnerables y desfavorecidos, especialmente los que están en circunstancias difíciles. Según la OMS (2013) las personas con discapacidad constituyen

el quince por ciento de la población mundial y la ONU alerta de que actualmente no hay referencias a las personas con discapacidad en los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Por lo tanto la ONU sugiere la creación de herramientas y directrices que serían los puntos de entrada eficaces para integrar la discapacidad en el seguimiento de las políticas, procesos y mecanismos de los ODM (United Nations, 2015).

En un término más amplio, la accesibilidad puede ser considerada como la condición que deben cumplir los entornos, productos y servicios para que sean comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas, incluidas las personas con discapacidad. La accesibilidad está en gran parte relacionada con la calidad. De hecho, la mayoría de los modelos de calidad consideran la accesibilidad como parte del estudio. Los cursos MOOC son una oportunidad para ofrecer una educación de ingeniería de alta calidad para todos los estudiantes motivados y con talento, independientemente si pertenecen a los colectivos más vulnerables y desfavorecidos o con circunstancias difíciles. Sin embargo, no en todos los casos, estos cursos y plataformas aseguran las pautas establecidas para una accesibilidad adecuada. Es muy importante para garantizar el correcto acceso a este tipo de cursos a todo el mundo, y más aún a personas con discapacidades personales o en entornos desfavorecidos.

Este estudio está organizado de la siguiente manera: En primer lugar, se retomará el procedimiento de análisis de calidad descrito en el apartado 4.4.3 para analizar la accesibilidad de una plataforma MOOC y se analizará la revisión bibliográfica de las obras relacionadas con estudios recientes sobre la accesibilidad MOOC. A continuación, se presentarán los objetivos y alcance del estudio, donde se realizará un análisis de la accesibilidad de una selección de las ocho plataformas MOOC más populares. Para ello se utilizarán herramientas automáticas, herramientas de simulación de discapacidad, herramientas de pruebas y análisis personal de los contenidos educativos y los aspectos pedagógicos. Se presentarán los resultados del estudio y por último se analizarán estos resultados mostrando cuales son las plataformas MOOC más accesibles y por tanto las que mayor calidad podrán ofrecer.

## **6.2.2 Trabajos relacionados con el estudio de la accesibilidad MOOC**

La preocupación por el análisis de la accesibilidad en el contexto de la educación es objeto de estudio continuo. Algunas investigaciones analizan la accesibilidad con una perspectiva global, y sus resultados muestran diferencias en la accesibilidad de las páginas web de las universidades (Hilera et al., 2013). Tradicionalmente los estudios han tenido su foco en la accesibilidad de los sistemas de gestión de aprendizaje; sin embargo, las nuevas tendencias con el entorno abierto y masivo promueven el debate sobre la accesibilidad de los cursos MOOC y sus plataformas. Algunos estudios analizan la accesibilidad de los cursos MOOC y después de identificar los principales problemas, los autores ofrecen recomendaciones para evitarlos (Rodríguez-Ascaso y Boticario, 2015; Sánchez-Gordon y Luján-Mora, 2014). Por otro lado, los desarrolladores de plataformas MOOC han publicado



directrices y recomendaciones para facilitar la aplicación de la accesibilidad a los autores MOOC en sus plataformas. En ese sentido, es importante tener en cuenta las mejores prácticas de accesibilidad publicadas en edX (2015), agrupadas en doce directrices que se recogen en la tabla 100.

Directrices Generales
Usar marcadores semánticos.
Hacer imágenes accesibles.
Evitar el uso de CSS para agregar contenido.
Incluir un atributo título descriptivo para todos los elementos <iframe>.
Hacer seguras las etiquetas de los elementos en formularios.
Incluir enlaces y control de etiquetas que tengan sentido fuera de contexto.
Usar WAI-ARIA para crear widgets accesibles o mejorar elementos nativos.
Administrar el foco de pop-ups.
Informar a los usuarios cuando el contenido cambia dinámicamente.
Ocultar o exponer contenido a audiencias específicas.
Elegir colores que cumplan con relaciones de mínimo contraste de WCAG 2.0.
Probar la accesibilidad del código.

Tabla 100. Directrices de Accesibilidad para desarrolladores MOOC recomendadas por edX. (Martín et al., 2016c)

También existen recientes estudios sobre la accesibilidad de los cursos que muestran el análisis de un conocimiento específico y se centran en un tipo de limitación de los estudiantes. Sánchez-Gordon y Luján-Mora (2013a) han mostrado un estudio específico sobre la ingeniería en MOOCs y presentan la base para el establecimiento de criterios para una selección preliminar de cursos MOOCs acreditables, como en programas de ingeniería en una escuela politécnica para los hablantes no nativos. Identificaron 17 criterios relevantes WCAG 2.0 para mejorar la accesibilidad de los MOOCs: 6 corresponden al nivel A, 4 a nivel de AA, y 7 a nivel AAA. Los mismos autores en otro estudio (Sánchez-Gordon y Luján-Mora, 2013b), analizaron los problemas de accesibilidad y las posibles soluciones en cursos MOOC destinados a estudiantes mayores. Estos estudios se refieren a la accesibilidad de los contenidos del curso MOOC, objetivo que se aleja de este estudio, que se centran en el análisis de la accesibilidad de las plataformas. Si la plataforma MOOC tiene conflictos de accesibilidad, se convierte en una barrera para los estudiantes con discapacidad cuando se trate de tomar cualquier curso. Y las tareas comunes, como inicio de sesión, de búsqueda, foros, la navegación de contenido, etc. podrían ser complejas e incluso imposibles de llevar a cabo para estos estudiantes con discapacidades. La tabla 101 muestra una recopilación de los estudios más recientes. La primera columna indica la referencia del estudio, la segunda columna muestra las plataformas MOOC evaluadas y ordenadas de acuerdo al nivel de accesibilidad. La primera plataforma en la parte superior de cada lista es la más accesible en el estudio, y la última plataforma al final de la lista es la menos accesible del estudio. La tercera columna muestra la herramienta utilizada en la evaluación, la siguiente columna muestra el número de secciones evaluadas y la última

columna muestra el método de evaluación. Todos los estudios utilizaron las pautas WCAG 2.0 para sus mediciones y un experto realizó la evaluación. Salvo en el caso de Bohnsack y Puhl (2014), en el que una persona ciega llevó a cabo la evaluación y no se siguieron directrices.

Referencia	Plataforma MOOC evaluada	Herramientas utilizadas	Secciones	Evaluación
(Sánchez-Gordon and Luján-Mora, 2013b)	Coursera	-	4	Evaluación heurística por expertos.
(Inierto and Rodrigo, 2014)	UNED COMA COLMENIA MiriadaX	eXaminator aDesigner SortSite	6	Evaluación heurística por expertos.
(Inierto et al., 2014)	UNED COMA UAb iMOOC	eXaminator aDesigner	6-9	Evaluación heurística por expertos.
(Al-Mouh et al., 2014)	Coursera	NVDA VoiceOver WAVE Toolbar WCAG Contrast checker Accessibility Evaluator Toolbar	10	Evaluación heurística por expertos y evaluación con usuarios (2 ciegos y un vidente con ojos vendados).
(Bohnsack y Puhl, 2014)	edX Coursera Iiversity OpenCourseWorld Udacity	JAWS	-	Evaluación mediante una persona ciega. El experimento paraba cuando la persona encontraba una barrera. Sólo edX no presentó barreras.
(Flórez et al., 2014)	Coursera Canvas CodeAcademy	TAW	1	Evaluación heurística por expertos.
(Pascual et al., 2014)	Coursera edX Udacity Udemy MiriadaX MIT	SortSite AChecker Pigdom	-	Evaluación heurística por expertos.

Tabla 101. Estudios recientes sobre la accesibilidad en las plataformas MOOC. (Martín et al., 2016c)

### 6.2.3 Objetivos del estudio

Como se ha mencionado, el análisis de la accesibilidad previamente a la publicación de un MOOC nos ayudará a diagnosticar qué plataforma MOOC ofrece de partida mejor accesibilidad y, por tanto, calidad, como se resume en la tabla 99. Para ello, se ha

realizado una selección de las principales plataformas MOOC en función de sus exitosos números en cuanto a cursos o usuarios matriculados. También se han incluido aquellas plataformas que han sido contempladas en otros estudios de accesibilidad con el fin de contrastar los resultados. En la tabla 102 se muestran las ocho plataformas MOOC seleccionadas para realizar el estudio de accesibilidad.

Id	Plataforma	No. cursos activos	No. usuarios	URL
1	Coursera	1195	11,800,000	www.coursera.org
2	Udemy	32,000	8,000,000	www.udemy.com
3	edX	674	4,000,000	www.edX.org
4	Futurelearn	267	2,280,000	www.futurelearn.com
5	Udacity	99	1,600,000	www.udacity.com
6	MiriadaX	84	1,509,000	www.miriadax.net
7	NovoEd	84	not available	www.novoed.com
8	UNED COMA	3	not available	coma.uned.es

Tabla 102. Plataformas MOOC seleccionadas. (Elaboración propia)

El objetivo de este estudio es analizar la accesibilidad de ocho plataformas MOOC diferentes: Coursera, EDX, Udacity, MiriadaX, UNED COMA, Udemy, Futurelearn y NovoEd. En este sentido, si un profesor quiere desarrollar un curso MOOC o quiere recomendar un curso a sus alumnos, es imprescindible identificar las mejores plataformas accesibles a fin de proporcionar estrategias de aprendizaje inclusivos. La idea de este estudio es que los interesados en el proceso de enseñanza-aprendizaje sean capaces de identificar y seleccionar las plataformas más inclusivas basadas en las normas internacionales descritas anteriormente.

## 6.2.4 Procedimiento de análisis

Como se proponía en el capítulo 4.4.3 la metodología para analizar los cursos MOOC es la Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology (WCAG-EM) (W3C, 2015). Siguiendo esta metodología se han seleccionado las páginas públicas y privadas de cada una de las plataformas MOOC. Revisando los estudios presentados en la tabla 101 se aprecia que se utilizaron diferentes herramientas para llevar a cabo las evaluaciones automáticas de la accesibilidad. A partir de estos estudios se identificaron más de 10 herramientas automáticas de evaluación de la accesibilidad. Cada una de las herramientas ha sido revisada, encontrando que sólo la herramienta eXaminator (Benavidez, 2015) proporciona una puntuación basada en la accesibilidad de las páginas web individuales. Con el fin de aumentar la cobertura de los criterios de accesibilidad y para proporcionar resultados más equilibrados, se ha seleccionado dos herramientas adicionales que

proporcionan puntuaciones de accesibilidad, estas herramientas son FAE (OAA, 2014) y Tingtun (2015). Es importante mencionar que ninguno de los estudios de accesibilidad disponibles en la literatura hace uso de estas herramientas de gran alcance, por lo tanto, este estudio tiene la intención de proporcionar una evaluación de accesibilidad integral para proporcionar un punto de vista alternativo en relación con la accesibilidad de las plataformas MOOC.

La primera herramienta que se ha utilizado es eXaminator; se trata de un servicio web gratuito para comprobar la accesibilidad de cualquier página web (Benavídez, 2015). eXaminator permite comprobar la correcta aplicación de las pautas WCAG 2.0 en el contenido HTML y CSS. Realiza una revisión rápida de la accesibilidad de la página web y muestra en un resumen final, con una puntuación total de 1 a 10, los criterios de éxito de acuerdo a su prioridad. Es una herramienta fácil de usar, pero la evaluación no cubre los criterios completos de éxito en las WCAG 2.0.

La segunda herramienta que se ha utilizado es Funcional Accesibilidad Evaluador (FAE), desarrollada en la Universidad de Illinois (OAA, 2014). Esta herramienta se basa en un conjunto de cinco principios: Navegación y Orientación, Equivalencias de texto, Secuencias de comandos y Automatización, Estilismo y Normas técnicas de codificación. A diferencia de otras herramientas que buscan etiquetas y atributos específicos, tales como etiquetas <img> sin atributo "alt", la herramienta FAE se basa en las técnicas de codificación que se recomiendan en las Mejores Prácticas, esencialmente la aplicación de las Buenas Prácticas como reglas para evaluar la codificación. FAE ofrece una puntuación total de accesibilidad de 1 a 100.

La tercera herramienta utilizada es Tingtun (2015), que puede ser utilizada con documentos web y PDF. Este proyecto noruego se vio impulsado cuando una ley noruega sobre la discriminación y accesibilidad entró en vigor a partir de julio de 2013, que establece que todos los sitios web noruegos tienen que ser universalmente diseñados para garantizar el acceso de todos. La herramienta presenta un informe conciso con los resultados para facilitar a los webmasters como entender y abordar los obstáculos. El informe ofrece a la vez un alto nivel de agregación de los resultados y las observaciones y sugerencias para la reparación con datos detallados para el personal técnico. La herramienta detecta automáticamente las barreras en los documentos web (HTML y XHTML) de acuerdo con WCAG2.0. Tingtun también ofrece una puntuación total de accesibilidad de 1 a 100.

## 6.2.5 Resultados del estudio

En este estudio, las páginas web de cada una de las plataformas MOOC fueron divididas en dos secciones: el sitio público o MOOC externo y el sitio privado o MOOC interno. La sección MOOC externa está compuesta por todas las páginas que están disponibles para todos los usuarios. Entre estas páginas se encuentran: la página principal de la plataforma, la página para registrarse como nuevo usuario, las páginas de ayuda y tutoriales para utilizar la plataforma educativa y la interfaz del motor de búsqueda para explorar los

cursos disponibles. El MOOC interno es la sección de todas las páginas que sólo los usuarios registrados puedan visitar. Estos grupos de páginas incluyen las páginas únicas de un curso donde los estudiantes interactúan diariamente con los contenidos de aprendizaje, ejemplos de estas páginas son: la página principal de un curso, las páginas con contenidos de aprendizaje; la interfaz de recursos incluyendo video y audio, la interfaz para los foros de discusión y la aplicación interactiva para las pruebas en línea para fines de evaluación.

Es importante mencionar que el sitio interno o privado de una plataforma MOOC requiere de un inicio de sesión de los estudiantes registrados. En este sentido, las herramientas de evaluación sólo pueden revisar páginas con URL públicas, es decir, las páginas de la sección MOOC externo. En consecuencia, para resolver este inconveniente, las páginas privadas para cada plataforma MOOC fueron cuidadosamente descargadas y replicadas en un entorno de pruebas público para una evaluación adecuada de la accesibilidad. Complementariamente, sobre cada una de las páginas privadas identificadas se realiza una evaluación heurística completa por un experto con experiencia probada en criterios de conformidad de accesibilidad y cómo los estudiantes con diferentes discapacidades interactúan con aplicaciones web.

En este estudio se realizaron 36 pruebas de evaluación automática para cada una de las ocho plataformas MOOC seleccionadas de la tabla 102, con un total de 288 pruebas de accesibilidad, utilizando las tres herramientas de evaluación descritas anteriormente. Cada una de las herramientas de evaluación automática proporciona una puntuación basada en su relación matemática específica en base a la evaluación de más de un centenar de criterios de éxito de accesibilidad. Las puntuaciones obtenidas por cada página son diferentes dependiendo de la herramienta de evaluación. Se calculó un promedio de los resultados para cada página y se asignó un marcador final para cada plataforma, como se muestra en la columna titulada: "Evaluación automática global" en la tabla 103.

Orden	Plataforma	Evaluación automática global	Páginas públicas evaluación automática	Páginas privadas evaluación automática	Evaluación de expertos Número de criterios de éxito no conseguidos
1	edX	91,73	93,00	90,74	5
2	Futurelean	74,56	77,07	72,76	11
3	UNED COMA	78,25	83,53	74,48	15
4	NovoEd	72,91	73,00	71,64	16
5	Coursera	69,03	67,93	69,81	16
6	MiriadaX	63,33	64,53	62,48	18
7	Udemy	62,69	63,40	62,19	20
8	Udacity	58,94	58,00	59,72	22

Tabla 103. Resultados de evaluación de accesibilidad de las plataformas MOOC. (Martín et al., 2016c)

Criterio	edX	Future Learn	UNED COMA	NovoEd	Coursera	MiriadaX	Udemy	Udacity
1.3.1	x	x	x	x	x	x	x	x
4.1.2	x	x	x	x	x	x	x	x
1.4.3	x		x	x	x	x	x	x
2.4.1		x	x	x	x	x	x	x
3.3.2	x		x	x	x	x	x	x
4.1.1	x	x		x	x	x	x	x
1.1.1			x	x	x	x	x	x
1.2.5			x	x	x	x	x	x
2.1.1			x	x	x	x	x	x
2.4.6		x	x		x	x	x	x
1.2.1			x	x		x	x	x
2.4.4		x			x	x	x	x

Tabla 104. Criterios de Éxito de los niveles A y AA que no se cumplieron en más de un 50% de las plataformas MOOC. (Martín et al., 2016c)

La tabla 104 muestra en detalle los Criterios de Éxito WCAG 2.0 de los niveles A y AA que no cumplieron las ocho plataformas. En esta tabla sólo aparece el código de Criterio, cuya descripción se puede encontrar en la norma WCAG 2.0 (W3C, 2015). Destacan dos criterios de éxito: 1.3.1 y 4.1.2 que incumplen el 100% de las plataformas. El primero está relacionado con la estructura lógica de la página, y los principales problemas surgen porque en muchos casos los atributos HTML se utilizan para controlar la presentación visual de las páginas en lugar de utilizar los estilos CSS. En otros casos, hay problemas con la página de partida, algunas páginas y cabeceras de tablas están ausentes o no están anidadas correctamente. Por otro lado, los incumplimientos de 4.1.2 más detectados son principalmente porque hay vínculos, controles de formulario y marcos sin ningún nombre o duplicados.

Hay cuatro criterios de éxito que siete plataformas (87%) no cumplen: 1.4.3, 2.4.1, 3.3.2 y 4.1.1. El primero se basa en la relación de contraste del texto en varias páginas. El criterio 2.4.1 no se cumple porque no es posible saltar bloques de contenido y porque el primer enlace de las páginas no dirige al contenido principal de la página. El problema con la 3.3.2 es que en muchos casos no hay una etiqueta en los controles de formulario que identifiquen claramente su propósito, y el título alternativo tampoco aparece. Muchas plataformas no cumplieron tampoco el criterio 4.1.1 debido a que hay una gran cantidad de elementos HTML con ID duplicados.

Otros criterios de éxito que no se cumplen en seis plataformas (75%) son: 1.1.1, 1.2.5, 2.1.1 y 2.4.6. El primero es porque hay imágenes sin texto alternativo. El criterio 1.2.5 no se cumple porque hay contenido de vídeo sin audio-descripción, y las plataformas no

ofrecen un mecanismo general para garantizar de esto en cada curso. El problema con 2.1.1 es que no toda la funcionalidad del contenido es operable a través de un teclado. Y con 2.4.6 porque hay etiquetas que no describen tema o propósito.

Por último, otros dos criterios de éxito no se cumplen en cinco de las plataformas MOOC (62%): 1.2.1 y 2.4.4. El criterio 1.2.1 no se cumple porque no se proporcionan alternativas, y las plataformas no ofrecen un mecanismo general para garantizar esto en cada curso. El problema con criterio 2.4.4 es que hay enlaces cuyo propósito no se puede determinar a partir del texto del enlace.

## 6.2.6 Discusión

En base a esta experiencia, las dos plataformas mejor evaluadas son edX y Futurelearn. Es importante mencionar que ambas plataformas son las únicas plataformas que tienen una declaración de accesibilidad pública publicada en sus sitios web, afirmando su compromiso de proporcionar una plataforma accesible de acuerdo con sus leyes nacionales. En el primer caso, edX es una plataforma liderada por el Instituto de Tecnología de Massachusetts y la Universidad de Harvard. En Estados Unidos las instituciones cumplen la ley de accesibilidad Sección 508 de la Ley de Rehabilitación (USC, 1998). En el segundo caso, Futurelearn es una plataforma liderada por la Open University, una institución con un compromiso importante con la accesibilidad y el cumplimiento de la ley británica 8878 (British Standard, 2010).

Con el fin de validar los resultados de este estudio, los resultados se han comparado con las conclusiones de los trabajos presentados en la tabla 101. En el trabajo de Iniesto y Rodrigo (2014) la clasificación de las plataformas de mayor a menor accesibilidad es: COMA UNED, COLMENIA y MiriadaX; el cual está en línea con nuestros resultados coincidiendo con la primera y tercera plataformas. Además, el trabajo de Bohnsack y Puhl (2014), es relevante, ya que fue evaluado por una persona ciega, considerando como un componente básico de la evaluación heurística los usuarios finales con discapacidad. En este estudio el orden era: edX, Coursera, Iversity, OpenCourseWorld y Udacity. Los cuales están en línea con nuestro análisis, donde fue mejor evaluado edX que Coursera y en el último lugar se ha clasificado Udacity.

Curiosamente, el trabajo de Pascual et al. (2014), es completamente diferente a nuestro análisis. En este trabajo el orden es el siguiente: Coursera, edX, Udacity, Udemy, MiriadaX y el MIT; mientras que nuestros resultados están en orden: edX Futurelearn, UNED COMA, NovoEd, Coursera, MiriadaX, Udemy y Udacity. La razón puede estar relacionada con el procedimiento aplicado en el estudio de Pascual et al. (2014), que tenía un enfoque en el MOOC externo y se basó en algunas herramientas automáticas que en algunos casos pueden dificultar una evaluación integral. A pesar de estas diferencias, los resultados son interesantes y puede ser utilizado como soporte para el personal técnico de cualquier institución educativa.

## 6.2.7 Conclusiones

En este estudio, se ha analizado la accesibilidad de las ocho plataformas MOOC más populares en base al cumplimiento de las pautas WCAG 2.0 siguiendo la metodología descrita en el capítulo 4.4.3. En estudios futuros, además de los aspectos técnicos podrían ser considerados otras características pedagógicas sobre educación inclusiva (CAST, 2011; Amado-Salvaterra et al., 2015). El principal resultado de este estudio ha sido identificar el nivel de accesibilidad de las plataformas MOOC, habiendo obtenido el siguiente orden, empezando por los MOOCs con mejor accesibilidad: edX, Futurelearn, UNED COMA, NovoEd, Coursera, MiriadaX, Udemy y Udacity. Con esta información, si un profesor quiere desarrollar un curso MOOC o quiere recomendar un curso a sus alumnos, es importante que conozca las mejores plataformas accesibles a fin de proponer aquellas que no presenten barreras a posibles estudiantes con discapacidad. Además, puede ser un punto de partida para que el personal técnico de las instituciones educativas realice sus propias evaluaciones aplicando una metodología similar y usando las herramientas citadas.

En relación a los indicadores sobre accesibilidad del modelo de calidad basado en Benchmarking y el modelo basado en la Norma UNE 66181:2012 recogidos en la tabla 99 junto con los resultados obtenidos, podemos concluir que para garantizar un máximo nivel de calidad respecto a estos indicadores se debería seleccionar la plataforma edX porque garantiza la mayor accesibilidad.

## 6.3 Análisis de la utilización de dispositivos móviles en e-learning

### 6.3.1 Las aplicaciones móviles y LMS en la educación

El uso de dispositivos móviles como tabletas o smartphone está revolucionando el mundo de la educación. Al principio, muchos autores consideraron el m-learning simplemente como una extensión de e-learning, incorporando el valor añadido de la movilidad (Keegan, 2002; Georgiev et al., 2004). Sin embargo, la experiencia ha demostrado que el uso de estos dispositivos ayuda a mejorar la motivación de los estudiantes y su participación (Attewell y Webster, 2004). En los lugares donde se ha implementado, el m-learning produce actualmente unos resultados muy favorables. Algunas recopilaciones de estudios muestran que el 86% de los trabajos revisados obtuvo resultados positivos (Wu et al., 2012). Además, aunque existen experiencias muy positivas en enseñanzas medias (Martín et al., 2014), el aprendizaje móvil normalmente se ha utilizado con mayor frecuencia en contextos de educación superior (Hwang y Tsai, 2011; Wu et al., 2012).

Los dispositivos móviles se han utilizado con mucho éxito en el aula para animar las clases y recoger respuestas de los alumnos en tiempo real, en sustitución a los "clickers", pero es importante tener una adecuada conexión a Internet en el aula para garantizar buenos



resultados (Stowell, 2014). Algunos estudios incluso han llegado a la conclusión de que en este tipo de entornos, la fiabilidad se valora más que la satisfacción (Cho et al., 2014). Otros estudios han demostrado altos niveles de motivación, donde los estudiantes no se distraen con otras funciones de los smartphones mientras los usan en clase (Stowell, 2014). Gracias a su movilidad, el uso de los smartphones no se limita al aula y se pueden emplear para entregar contenido a los alumnos en función de su geolocalización (Sailer et al., 2015).

Algunos autores argumentan que la formación a través de un dispositivo móvil no debe considerarse un sustituto de la formación tradicional, sino que debe ser un complemento o apoyo que proporciona a los estudiantes los beneficios de la movilidad y la comunicación (Chen, 2010; Huang et al., 2010). Además, muchos de los proyectos de m-learning que se han completado con éxito se desarrollaron en contextos de aprendizaje que combinaron formación presencial y a distancia mediante dispositivos móviles (Houser et al., 2002). Esto podría ser causado porque la mayoría de ellos preceden al uso de un LMS con una tasa de penetración superior al 90% en el caso de las universidades estadounidenses y británicas (Hawkins y Rudy 2007; Browne et al., 2006). Estos LMS se han utilizado tradicionalmente para facilitar la distribución de los materiales, la gestión académica de los datos de los estudiantes y la interacción del estudiante con el profesorado y otros estudiantes (West et al., 2007), pero ahora ofrecen servicios de comunicación más completos como chats, foros, wikis o blogs que promueven un enfoque constructivista del aprendizaje (Lonn y Teasley, 2009), donde se busca una participación más activa por parte de los estudiantes. Existen estudios que analizan el comportamiento de los alumnos con estos sistemas (Martín et al., 2011) y concluyen que los alumnos están más satisfechos cuando están inmersos en un ambiente TIC que les permite optimizar su tiempo (Criado et al., 2010). Es importante recordar que estos sistemas deben ser considerados como un medio para facilitar el aprendizaje, en lugar de aprendizaje en sí mismo. Algunos estudios han demostrado que los principales valores percibidos por el personal docente y los estudiantes son el ahorro de tiempo (Hanson y Robson, 2004) y la facilidad de manejo de los materiales del curso y documentos (Parker et al., 2008).

El potencial de los LMS no se ha explotado plenamente en los países en desarrollo, principalmente debido a su escasez de recursos e infraestructuras TIC (Ssekakubo et al., 2011). Sin embargo, otros estudios han demostrado que la proliferación de los teléfonos móviles entre los estudiantes universitarios en los países en desarrollo representa una oportunidad para buscar formas alternativas de hacer que los servicios LMS sean más eficaces a través de estos dispositivos (Ssekakubo et al., 2012), y que la creación de un Mobile Learning Management System (Mobile LMS) podría proporcionar la solución para su aplicación en los países más pobres debido a los menores costos de equipo (Ssekakubo et al., 2014).

Hasta hace poco el acceso a los LMS tradicionalmente se ha hecho a través del computador, pero la penetración exponencial de los dispositivos móviles ha originado que también se acceda a través de ellos, incluso cuando estos sistemas no estaban adaptados. La actualización constante de los dispositivos móviles y la creación de aplicaciones móviles, cada vez más útiles para realizar tareas tradicionales, les hace cada vez más

capaces de reemplazar al ordenador. Los dispositivos móviles se prefieren a menudo antes de que el ordenador, debido a las ventajas adicionales que ofrece, principalmente por su movilidad. Estudios recientes analizan el uso de LMS diferenciando el acceso web y el acceso móvil con resultados similares. Mödrtscher et al. (2012) analizaron una de las plataformas utilizadas más intensamente a nivel mundial, teniendo el archivo de registros LMS (log) de sólo un día en una semana el examen. Se identificaron dos grupos objetivo: (a) los usuarios de Internet, que acceden al punto de entrada basado en la web de los LMS y (b) los usuarios móviles, que navegan por el sitio LMS móvil. Sus resultados mostraron que los servicios de evaluación y recursos de evaluación fueron los más usados, seguidos de las páginas personales y servicios de comunicación en ambos grupos, y los accesos móviles fueron el 1,3% de los accesos totales. Casany et al. (2012) analizó un semestre completo y sus datos señalaron que los accesos móviles y tabletas eran el 3,76% de los accesos totales. Estudiaron las acciones realizadas en el LMS por los usuarios móviles y usuarios de Internet, y encontraron que los módulos más frecuentemente utilizados fueron los servicios de información (del curso y perfil de usuario) y los servicios de comunicación (foro) en el caso de los usuarios de móviles y servicios de documentación (recursos) y la evaluación servicios (concurso y asignación) en el caso de los usuarios de Internet. Del mismo modo, López y Silva (2014) analizaron los accesos al LMS en su universidad a lo largo de cuatro cursos académicos completos. Sus resultados mostraron que los accesos móviles aumentaron de 1,42% de los accesos totales en el primer curso seleccionado (2009/10) al 23,26% en el último año (2012/13). Todos ellos llegaron a la conclusión de que los usuarios móviles tienden a buscar rápidamente la información requerida y que los usuarios de Internet navegan más y más profundamente en busca de más funcionalidades específicas.

La relación entre el uso del LMS y otras variables como la edad, género y la formación TIC previa también ha sido analizada. Villalobos y Campos (2009) mostraron que los estudiantes entre 26 y 35 años fueron los usuarios más activos, seguidos por los usuarios más jóvenes y finalmente los usuarios de más edad. Sin embargo, la mayoría de los estudios revisados no han considerado la edad, porque la población pertenecía al mismo curso o porque la muestra no fue lo suficientemente amplia; aunque algunos estudios analizaron el número de cursos realizados sin hallazgos relevantes (Naveh et al., 2010). Además, tampoco se encontraron diferencias significativas en el uso de LMS en términos de género (Rees y Noyes, 2007; Cavus, 2011; López et al, 2014). En cuanto a la formación TIC, y de acuerdo con Han y Han (2014), los LMS usuarios no-móviles estaban al tanto de los beneficios de los LMS móviles; sin embargo, ellos no lo usan porque perciben complejidad y resistencia. Estas percepciones se motivan por la pérdida de confort en hábitos familiares y la limitada comprensión de las nuevas oportunidades que ofrece el sistema (Hall y Hord, 2006). En este caso, la formación TIC ayuda a reducir la brecha y facilita la introducción de esta tecnología. Sin embargo, López et al. (2014) no encontró diferencias significativas en cuanto al uso del LMS y la formación TIC.

El nivel de satisfacción con el LMS puede considerarse un indicador de éxito, aunque algunos autores en sus conclusiones mostraron una baja correlación entre el uso y la

satisfacción de los usuarios (Naveh et al., 2010). Factores como la edad, el género y la formación TIC en relación a la satisfacción también han sido objeto de estudio. Naveh et al. (2012) y Horvat et al. (2013) encontraron diferencias significativas en cuanto a la edad y los años de estudio en los LMS tradicionales; sin embargo, no se observaron resultados relevantes respecto al género de los estudiantes como también ocurrió en Cavus (2011), que incluyó a los usuarios móviles. Y en relación con la formación TIC algunos estudios muestran que los ingenieros son más propensos a utilizar las nuevas tecnologías (Ong et al., 2004) y su disponibilidad influye en su satisfacción sólo si cumplen con sus expectativas (Naveh et al., 2010), pero en gran medida aprecian su integración con los LMS (Cavus, 2011).

Por último, se analizaron las relaciones entre el uso y rendimiento académico también en estudios anteriores. Según Chanchary et al. (2008), a pesar de que un mayor uso de LMS no significa una mayor eficiencia o mejores resultados, los estudiantes con baja tasa de acceso obtuvieron calificaciones más pobres. Jo et al. (2015) observó que la entrada total en el LMS tenía correlación significativa con las calificaciones finales. Martin y Ertzberger (2013) demostraron que el aprendizaje móvil mantiene a los estudiantes involucrados, y los datos de rendimiento y actitud revelaron diferencias significativas positivas. Por otra parte, De-Marcos et al. (2010) identificaron una experiencia en la que los estudiantes que utilizan sus dispositivos móviles para acceder a las pruebas de autoevaluación mejoraron su logro. Sin embargo, Filippidi et al. (2010) observaron que incluso los estudiantes con bajo rendimiento a menudo acceden a los recursos LMS y no encontraron diferencias significativas con respecto a los alumnos con mayor rendimiento en términos de uso. Cavus (2011) mostró que las percepciones de los estudiantes con un LMS móvil son muy positivas, pero también observaron diferencias significativas en términos de rendimiento académico. En cuanto a la edad, el género y formación TIC, Johnson y Galy (2013) en sus hallazgos mostraron señales de que la edad y el curso tienen una relación negativa. Sáiz y Zorrilla (2012) y Santomil et al. (2015) en sus diferentes análisis no encontraron relación entre el género y el rendimiento. Y, por último, Chanchary et al. (2008) concluyó que los antecedentes de los estudiantes son muy importantes para sentirse cómodos y familiarizados con los recursos web con fines de aprendizaje y una formación previa en TIC podrían facilitar un uso eficiente de los recursos y un mejor desempeño en clase.

El estudio del comportamiento de los estudiantes en LMS tradicionales ha sido muy útil para los diseñadores, profesores y profesionales de e-learning. Estudios recientes han incorporado el m-learning en su análisis y sus resultados muestran un crecimiento exponencial de usuarios móviles en su mayoría con valor positivo. Parece interesante preguntarse acerca de los efectos de la disponibilidad de una aplicación móvil, que facilita la usabilidad para acceder al LMS sin navegador, y tomar ventaja de la movilidad. Estos efectos generan un nuevo escenario que puede ayudar a mejorar la calidad de las asignaturas, por lo que como análisis complementarios en los siguientes apartados se describe un estudio sobre en qué indicadores del modelo basado en Benchmarking y del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012, se pueden apreciar diferencias con el uso de aplicaciones LMS móviles respecto al entorno tradicional.

### 6.3.2 Objetivos del estudio

El objetivo del estudio es analizar los efectos de la disponibilidad de una aplicación totalmente integrada con el LMS. En concreto, se trata de investigar su relación con el nivel de uso del LMS, la satisfacción y el rendimiento académico de los estudiantes y las posibles diferencias en términos de edad, género y formación TIC de los estudiantes. Los objetivos de la de investigación son los siguientes:

- Identificar las diferencias en la frecuencia de uso del LMS al utilizar en función de la disponibilidad (o no) una aplicación móvil para acceder al sistema, y las diferencias en el uso de cada servicio prestado. Adicionalmente, identificar las diferencias en la frecuencia de uso en función del sexo, la edad y la formación TIC.
- Identificar las diferencias en la satisfacción del uso de LMS y la satisfacción general en base a la disponibilidad (o no) de una aplicación móvil para acceder al sistema. Adicionalmente, identificar las diferencias en el uso de la satisfacción en función del sexo, la edad y la formación TIC.
- Identificar las diferencias de rendimiento académico (varios indicadores) sobre la base del uso de LMS con y sin una aplicación móvil para acceder al sistema. Adicionalmente, identificar las diferencias en el rendimiento académico en función del sexo, la edad y la formación TIC. Finalmente se pretende comprobar si existe una relación significativa entre la frecuencia global de uso de LMS y el rendimiento general.
- Identificar las posibles mejoras en la calidad que estos sistemas pueden proporcionar, recogidas en los indicadores del modelo basado en Benchmarking y del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012.

### 6.3.3 Aplicación móvil desarrollada

No se ha encontrado hasta la fecha ninguna aplicación de acceso abierto que ofrezca una integración completa entre los dispositivos móviles como smartphone o tabletas y los LMS. En este estudio se presenta una aplicación móvil desarrollada internamente y totalmente integrada con el LMS. Esta aplicación se puede utilizar en diferentes LMS, ya que sólo requiere el desarrollo de un conector específico con su respectiva base de datos. El sistema desarrollado es una aplicación nativa de Android, a través del cual los estudiantes pueden conectarse directamente a los contenidos y servicios originalmente accesibles sólo a través de la web LMS. La arquitectura del sistema se muestra en la figura 101, donde puede verse que la aplicación móvil se conecta a un servidor intermedio, que consulta la base de datos directamente LMS y responde a los dispositivos.

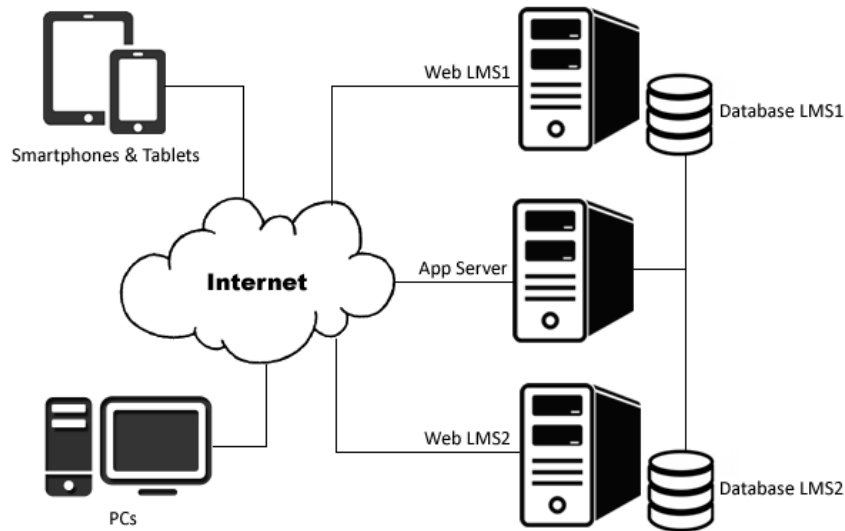


Figura 101. Arquitectura del sistema. (Martín et al., 2016d)

La arquitectura fue diseñada para ser flexible, con la capacidad de adaptarse a cualquier LMS sin requerir actualizaciones en la aplicación móvil, ya que esto es a menudo un proceso costoso. Actualmente, la aplicación está conectada a dos diferentes LMS. La primera de ellas es una plataforma desarrollada hace más de diez años. Esta plataforma: e-Thalent (Giménez et al. 2005) ha sido utilizada durante muchos cursos en la institución en el pasado y todavía no se considera obsoleta debido a las características que ofrece. La segunda es una plataforma Moodle, que es más estandarizada y fácilmente actualizable, ya que es un software abierto (Aydin y Tirkes, 2010). Dependiendo del nombre de usuario y la contraseña del estudiante, el servidor intermedio tendrá acceso a los datos de uno u otro LMS. Una vez que el estudiante se ha registrado, aparecerá el menú de todo el sistema, como se muestra en el lado izquierdo de la figura 102. A continuación, el servidor al que se conecta la aplicación selecciona el LMS en el que está inscrito el estudiante y carga de la configuración apropiada para la conexión a la base de datos y la navegación. Los resultados se devuelven en formato JSON (ECMA, 2013), que son fáciles de procesar por la aplicación. A su vez, la aplicación envía consultas al servidor y muestra los resultados. Como ejemplo de esto, el lado derecho de la figura 102 ilustra el acceso a las notas de los estudiantes, donde la aplicación únicamente presenta y organiza los datos recibidos desde el servidor.



Figura 102. Capturas de pantalla del sistema. (Martín et al., 2016d)

El diseño y la usabilidad de la aplicación ha tratado de reflejar la opinión consensuada entre muchos expertos en cuanto al desarrollo de interfaces de m-learning, que es "Keep it simple" o Hacerlo sencillo (Parsons et al., 2007; Kukulska-Hulme, 2005). Hasta la fecha se han desarrollado los principales servicios que se enumeran a continuación:

- Mi perfil: muestra información de los estudiantes.
- Notas: muestra notas académicas del estudiante para los diferentes módulos.
- Documentos: proporciona acceso a los documentos disponibles en los módulos.
- Información: un texto con información general.
- Test: proporciona acceso a las pruebas para los diferentes módulos.
- Cuestiones: proporciona acceso a las preguntas de los diferentes módulos.
- Casos: proporciona acceso a los casos para los distintos módulos.
- Calendario: muestra un calendario con los eventos más importantes.
- Estudiantes: muestra información acerca de otros estudiantes.
- Profesorado: muestra información sobre el personal docente.
- Mensajes: permite estudiante para enviar mensajes a sus compañeros.

En la actualidad se está trabajando en la posibilidad de enviar notificaciones a los estudiantes, la descarga de contenido con el fin de trabajar sin conexión y mejorar la

usabilidad de gestión de archivos. La tabla 105 muestra un análisis comparativo entre las aplicaciones existentes de acceso al LMS Moodle y nuestro sistema (columna derecha). Todas estas aplicaciones tienen un sistema intermedio sin ofrecer una aplicación nativa completa con la capacidad de proporcionar un escenario de trabajo diferente adaptado a las características técnicas y la facilidad de uso del dispositivo desde el que se accede y utiliza los datos de LMS.

	<b>MyMobile theme</b>	<b>Moodle Mobile</b>	<b>MDroid Moodle Mobile</b>	<b>MDRoid</b>	<b>Mbot</b>	<b>Sistema desarrollado</b>
<b>Autor</b>	John St & Jérôme Mouneyrac	Moodle Pty Ltd.	Praveen Kumar Pendyala	Exzalt Inc	Codeguild, Inc. Apps	GIO UPM
<b>Valoración (1-5)</b>	-	3.1	3.3	2.9	No publicada	4.8
<b>Descargas</b>	-	100,000	50,000	5000	-	50
<b>Tipo</b>	Moodle para móviles	App genérica para Moodle campus	App genérica para Moodle campus	App genérica para Moodle campus	App genérica para Moodle campus	Acceso app campus GIOUPM
<b>Navegación</b>	Web	Nativo	Nativo	Nativo	Nativo	Nativo
<b>Mensajes</b>	Web	Nativo	Nativo	No disponible	Web	Nativo
<b>Tareas Evaluación</b>	Web	Web	Web	No disponible	No disponible	Nativo
<b>Test</b>	Web	Web	Web	No disponible	Web	Nativo
<b>Calendario</b>	Web	Nativo	Nativo	No disponible	Web	Nativo
<b>Páginas de Información</b>	Web	Web	Web	Nativo	Web	Nativo
<b>Foros</b>	Web	Web	Web	Nativo	Web	Nativo
<b>Notificaciones</b>	No	No	No	No	No	No
<b>Trabajo Offline</b>	No	Si	No	Si	Si	No
<b>Activación de Web services por administrador</b>	No	Si	Si	Si	Si	No

Tabla 105. Análisis comparativo de las aplicaciones nativas que conectan con Moodle. (Martín et al., 2016d)

### 6.3.4 Diseño del Estudio

Este estudio se ha llevado a cabo con los estudiantes del título de Máster en Administración de Empresas (MBA) y el Máster en Sistemas de Información y Comunicación (MDSIC) de la Universidad Politécnica de Madrid. Ambos programas tienen un año de duración y se imparten en el mismo período de tiempo, con clases presenciales durante los fines de semana en formato blended learning (60% presencial, 40% en línea). A lo largo del curso, los estudiantes deben completar las pruebas objetivas o test,

cuestiones y casos en un Learning Management System (LMS) de desarrollo propio. El sistema proporciona a los estudiantes el acceso a todos los documentos utilizados en formato *pdf*, presentaciones y otros documentos descargables. También permite a los estudiantes estar en contacto con el personal docente para cualquier aclaración, intercambiar opiniones con otros estudiantes, visualizar el programa del curso en un calendario y ver su progreso académico en el expediente de notas. Durante el estudio no se han aplicado mejoras o actualizaciones en el sistema; a excepción de la conexión de aplicación en el segundo año del estudio, sólo se han realizado acciones de mantenimiento.

En el primer año de estudio (2012-13), en adelante cohorte 0, todo el material fue entregado a los estudiantes en formato impreso en una carpeta antes de cada clase, y los estudiantes podían descargarlo en formato digital accediendo a los LMS vía web.

En el segundo año de estudio (2013-14), en adelante cohorte 1, la nueva aplicación para conectar el LMS estaba disponible, además del acceso web tradicional. Al comienzo del curso a los estudiantes se les dio una tableta para acceder a los materiales y todos los documentos podían descargarse al comienzo de la clase utilizando la aplicación. Sólo se imprimieron los materiales esenciales utilizados en clase.

A lo largo de los dos cursos académicos no hubo cambios significativos en la metodología, ni el desarrollo de las clases. La tabla 106 muestra un conjunto de datos descriptivos de seis variables, indicando los cambios entre cohortes. El número de profesores involucrado era el mismo, pero 3 de ellos cambiaron en el segundo año. El número de evaluaciones realizadas también se mantuvo constante a 105, compuestas de 39 pruebas objetivas, 9 cuestiones individuales y 23 casos de equipo. Hubo ligeras variaciones en el número de documentos entregados a los estudiantes, con una pequeña reducción en el segundo año. Las clases fueron las mismas en los dos cursos, y se les concedió el acceso wifi en ambos cursos.

	No. Profesores	Profesores dif.	No. Evaluaciones	% dif.	No. Documentos	% dif.	Material Impreso	LMS	App.
<b>Cohorte 0</b>	65	-	105	-	649	-	Si	Si	No
<b>Cohorte 1</b>	65	3	105	-	606	6.63%	No	Si	Si

Tabla 106. Análisis comparativo entre las cohortes. (Martín et al., 2016d)

### 6.3.4.1 Participantes

El estudio se llevó a cabo en el transcurso de los años académicos consecutivos 2012/13 y 2013/14, y la muestra consistió en un total de 95 estudiantes. La tabla 107 detalla la muestra por cohorte. Todos los estudiantes fueron graduados universitarios; la mayoría eran ingenieros, pero algunos pertenecen a grados sobre ciencias sociales y otras ciencias. Una prueba t mostró que la edad de las dos cohortes no ofrecía diferencias significativas



( $p = 0,477 > 0,05$ ), y una prueba de chi-cuadrado mostró que la distribución de género tampoco es significativamente diferente entre las cohortes ( $p = 0.699 > 0,05$ ).

Cohortes	Cohorte 0	Cohorte 1
No. estudiantes	43	52
% ingenieros	79%	85%
Edad (Media (Desviación))	31.35 (4.89)	30.86 (5.08)
Género (Masculino/Femenino)	30 / 13	36 / 15

Tabla 107. Descripción de los participantes. (Martín et al., 2016d)

### 6.3.4.2 Variables utilizadas

En este contexto, se analizó el uso, la satisfacción y el rendimiento académico de los estudiantes, utilizando las siguientes variables de estudio:

- Las cohortes. Cohorte 0 correspondiente al curso académico 2012/13 y la cohorte 1 correspondiente al curso académico 2013/14 con la disponibilidad de la aplicación.
- Tipo de tecnología utilizada para acceder a los LMS: vía web o aplicación móvil. En ambos casos el servidor guarda registros de acceso para distinguir la tecnología y el servicio utilizado.
- Género. Extraído del archivo de estudiante (0 hombre y 1 mujer).
- Edad. Extraído del archivo estudiantil.
- Formación en TIC, variable nominal acorde a los estudios previos (0 ingenieros y 1 no ingenieros). Extraído del expediente estudiantil.
- El comportamiento de uso y sus tipos, extraídos de los registros de acceso de los servidores. Número de accesos a los diferentes servicios. La cohorte 0 sólo accedió mediante web y la cohorte 1 accede mediante web y aplicación. Se usaron 5 variables:
  - Número de accesos a los servicios de documentación.
  - Número de accesos a los servicios de evaluación.
  - Número de accesos a los servicios de información.
  - Número de accesos al calendario.
  - Número de accesos a los servicios de comunicación.
- Satisfacción. Recogida en una encuesta al final de curso y en escala Likert de 5 puntos. 1 (muy insatisfecho) a 5 (muy satisfecho).
  - La satisfacción con el LMS.

- Satisfacción general con el Máster.
- Rendimiento académico. Los resultados obtenidos en los diferentes módulos del master. Todas las notas en la escala de 0-10. Los valores medios recogidos de las evaluaciones de los diferentes profesores.
  - Pruebas objetivas (individuales).
  - Notas de tareas individuales.
  - Notas de tareas en equipo.
  - Notas Finales. Peso promedio.
- Indicadores de calidad. En la tabla 108 se recogen los diferentes indicadores de cada modelo relacionados con el uso de dispositivos móviles.

Modelo	Categorías e Indicadores
<p style="text-align: center;"><b>Modelo basado en Benchmarking</b></p>	<p><b>Proceso enseñanza/aprendizaje (A)</b>                      A1. Participación en foros: alumnos y profesores                      A3. Herramientas de comunicación entre los participantes</p>
	<p><b>Estructura del curso (D)</b>                      D1. Satisfacción del alumnado con el curso                      D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada</p>
	<p><b>Apoyo al alumno (F)</b>                      F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema                      F4. Usabilidad de herramientas para el seguimiento del curso                      F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno</p>
	<p><b>Apoyo institucional (G)</b>                      G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema                      G3. Fiabilidad del sistema                      G5. Servicios de valor añadido al alumno</p>
<p style="text-align: center;"><b>Modelo basado en UNE 66181:2012</b></p>	<p><b>4. Metodología de aprendizaje</b>                      4.4 Entorno Tecnológico-digital de aprendizaje</p>
	<p><b>5. Accesibilidad</b>                      5.1 Accesibilidad hardware                      5.2 Accesibilidad software                      5.3 Accesibilidad web</p>

Tabla 108. Indicadores relacionados con el uso de dispositivos móviles de los diferentes modelos. (Elaboración propia)

### 6.3.4.3 Análisis de datos

A lo largo de los cursos académicos, el LMS ha registrado el acceso a los distintos servicios en la cohorte 0 y la cohorte 1, distinguiendo entre el acceso a través de Internet y el acceso a través de la aplicación móvil en la cohorte 1. Estos datos fueron exportados para el análisis estadístico. Un análisis descriptivo y comparativo entre las muestras fue desarrollado para resolver las preguntas de investigación. Los accesos al LMS se compararon en todos los servicios, distinguiendo la tecnología utilizada. Además, las diferencias fueron probadas con un análisis multifactorial ANOVA buscando efectos en la edad, el género y la formación TIC.

La satisfacción de los estudiantes se recogió mediante un cuestionario administrado en el aula el último día de clases en cada curso. Usando un formato mono-ítem se preguntó a los estudiantes acerca de su satisfacción general y su satisfacción con el LMS. Se recogieron un total de 93 cuestionarios cumplimentados (tasa de respuesta: 97,8%). Se realizó un primer análisis comparativo para estudiar las diferentes variables y un análisis ANOVA multifactorial posterior fue utilizado para estudiar la relación con la edad, el género y la formación TIC. El análisis de la relación entre la satisfacción y el uso no fue posible debido a que el cuestionario era anónimo.

Las calificaciones finales fueron compiladas al final de cada curso académico. En el expediente de notas del LMS se obtuvieron todos los datos a analizar. El procedimiento fue similar al anterior: en primer lugar, se desarrolló un análisis descriptivo y comparativo completo, seguido de un análisis ANOVA multifactorial para estudiar efectos de la edad, el género y la formación TIC. Para analizar las relaciones entre el rendimiento y el uso, los estudiantes se dividieron en cuartiles utilizando las calificaciones finales. Los estudiantes con notas finales más altas que Q3 se consideran estudiantes de alto rendimiento y estudiantes con calificaciones finales inferiores a Q1 fueron considerados de pequeño rendimiento. Con esta nueva clasificación se realizó otro análisis multifactorial ANOVA.

## 6.3.5 Resultados del estudio

### 6.3.5.1 Uso del LMS

El histograma en la figura 103 muestra los resultados obtenidos para las variables registradas por el sistema sobre las dos cohortes. Dado que el número de alumnos varía cada año, se muestran sólo los valores medios para facilitar la comparación. Como puede verse, un componente importante aparece en la cohorte 1 cuando la aplicación móvil está disponible. Los accesos a través de la aplicación se muestran en la parte superior.

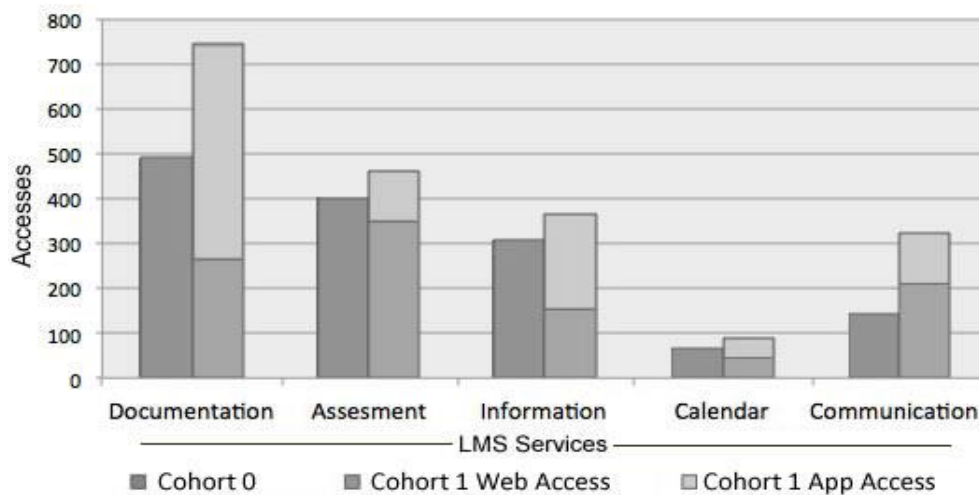


Figura 103. Histograma de los servicios analizados de acuerdo a las cohortes que distinguen la tecnología utilizada. (Martín et al., 2016d)

La tabla 109 muestra resultados más detallados para todas las variables analizadas. La cohorte 1 muestra un aumento significativo ( $p < 0,001$ ) del 40,8% en el total respecto a los accesos de la cohorte 0, y los accesos mediante la aplicación representa un 48,7% de los accesos totales. Teniendo en cuenta el acceso web, la cohorte 1 mostró una disminución significativa ( $p < 0,001$ ) respecto cohorte de 0, y no se encontraron diferencias significativas en los accesos a todos los servicios excepto la evaluación.

Considerando primero los servicios de documentación, es evidente que hubo una reducción considerable en el número de conexiones establecidas a través de la web, mientras que una cantidad sustancial de conexiones se establece a través de la nueva aplicación móvil. La tabla 109 muestra los valores medios, desviaciones y significación ( $p$ -valor) de estas diferencias. En este caso, el acceso a la documentación fue significativamente menor ( $p < 0,001$ ).

También hubo una reducción en el acceso a la evaluación, aunque esto no alcanzó significación estadística ( $p = 0,391 > 0,05$ ). El caso del servicio de información fue similar a la de los servicios de documentación, con una reducción significativa en comparación con el año anterior ( $p < 0,001$ ). El servicio de calendario también obtuvo una media significativamente menor ( $p < 0,001$ ) que el año anterior, aunque esta cifra no es del todo exacta, ya que la aplicación móvil incluye la posibilidad de integrar el calendario en el dispositivo a través de Google Calendar, lo que hace imposible detectar todas las instancias de acceso al calendario. Finalmente, hubo un aumento significativo en el acceso a los servicios de comunicación ( $p < 0,001$ ), en comparación con la cohorte de 0 a pesar de que se estableció una cantidad significativa de acceso a través de dispositivos móviles.

Servicio	Tecnología	Cohorte 0 (N=43)		Cohorte 1 (N=52)		Significación
		Media	Desviación	Media	Desviación	p-value *** p<.001
Documentación	Web Acceso	492.37	62.05	259.63	26.71	0.0001***
	App Acceso	-	-	488.44	119.35	-
Evaluación	Web Acceso	401.18	183.04	352.79	80.51	0.391
	App Acceso	-	-	109.69	38.46	-
Información	Web Acceso	307.60	112.42	156.67	22.46	0.0001***
	App Acceso	-	-	207.37	69.97	-
Calendario	Web Acceso	66.25	13.21	45.5	15.88	0.0001***
	App Acceso	-	-	43.62	18.99	-
Comunicación	Web Acceso	143.83	20.37	203.60	65.47	0.0001***
	App Acceso	-	-	119.90	54.98	-
Total	Web Acceso	1411.26	372.59	1018.19	114.28	0.0001***
	App Acceso	-	-	969.02	248.09	-
	Acceso Global	1411.26	372.59	1987.21	217.49	0.0001***

Tabla 109. Resultados para el acceso a los diferentes servicios de LMS por cohortes. (Martín et al., 2016d)

Se realizó un análisis más a fondo de los resultados obtenidos para diferenciar entre las cohortes de acuerdo a la edad, el género y la formación TIC. En cuanto a la edad no se encontraron resultados significativos. Sin embargo, el análisis multifactorial ANOVA mostró que tanto los hombres como las mujeres presentan un perfil similar de reducción de accesos web. La figura 104a muestra esta situación en la que se obtuvieron cifras similares en los accesos específicos a los servicios de documentación, evaluación, calendario e información. No fueron encontrados resultados significativos por género para cualquiera de los casos, excepto en los accesos a los servicios de comunicación. Las mujeres tienen un aumento mayor que los hombres (figura. 104b) y los accesos totales muestran el crecimiento opuesto (figura 104c). En este caso, las diferencias entre el género son significativas ( $F = 23,95$  y  $p < 0,001$ ). El análisis post-hoc mostró que las mujeres de la cohorte 1 lograron el mayor aumento, con diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) en comparación con las mujeres y los hombres en la cohorte 0. Y los accesos de los hombres en la cohorte 1 también aumentaron con diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en comparación con las mujeres en la cohorte de 0.

Por otro lado, en el caso de la formación TIC, los ingenieros en la cohorte 1 tienen una reducción en los accesos web mayor que los no ingenieros con respecto a la cohorte 0 (figura 104d). Este perfil es similar para los servicios de documentación, calendario e información, pero los resultados no son significativos. En el caso de los accesos a los servicios de comunicación, crecieron pero no se encontraron diferencias según la formación TIC. No obstante, cabe destacar que en la cohorte 1 el uso de los servicios de evaluación realizados por los ingenieros era lo opuesto a la realizada por los no-ingenieros respecto cohorte de 0, ya que el primero accede menos a través de la web en favor de la aplicación, y este último mantuvo el acceso tradicional a estos servicios (figura 104e). En este caso, las diferencias entre la formación TIC son significativas ( $F = 79,99$  y  $p < 0,001$ ). El análisis post-hoc mostró que los ingenieros en la cohorte 1 lograron el mayor descenso, siendo esta diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) en comparación con los ingenieros en la cohorte 0 y no ingenieros en la cohorte 1. Por último, en ambos casos, los accesos totales aumentaron (figura 104f).

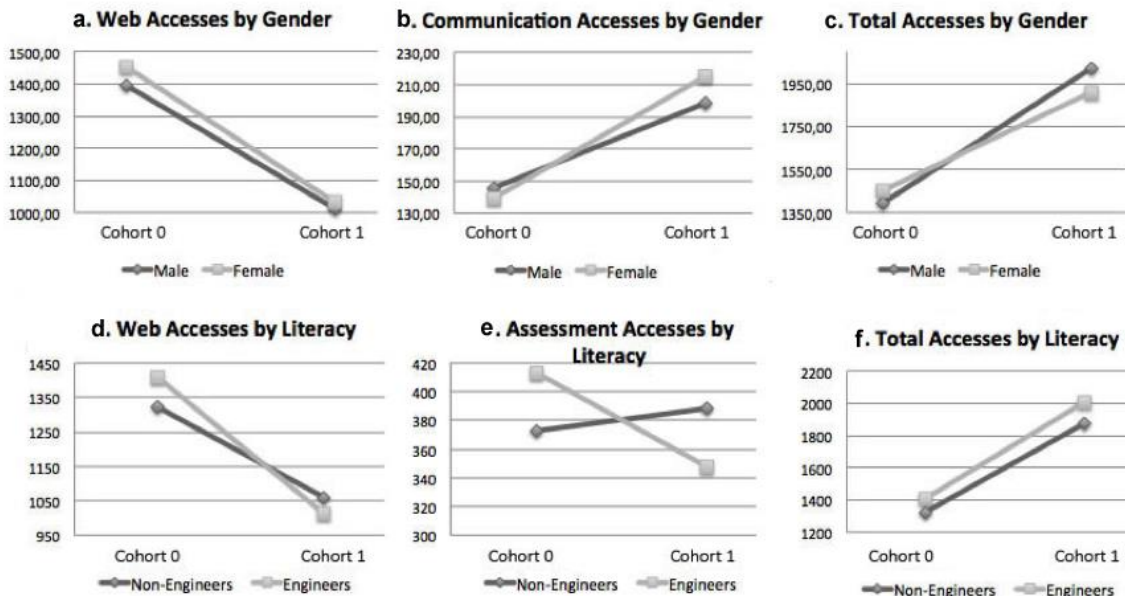


Figura 104. Análisis de accesos por género y Formación TIC. (Martín et al., 2016d)

### 6.3.5.2 Satisfacción

En cuanto a la satisfacción, no se encontraron diferencias significativas en el cuestionario referente a la satisfacción general global; sin embargo, se obtuvieron diferencias significativas en el elemento de análisis de la satisfacción con el LMS ( $p < 0,05$ ), donde la media se elevó 4,16 hasta 4,58. La tabla 110 muestra la media y la desviación estándar de los valores de satisfacción.

Aunque el cuestionario utilizado fue anónimo, el género y la formación TIC de los estudiantes fue registrada. Con un análisis ANOVA multifactorial no se encontraron resultados significativos en las variables de satisfacción relacionados con el género. No

obstante, en la formación TIC, los resultados significativos se presentaron entre los ingenieros y no ingenieros en términos de satisfacción con el LMS. Los ingenieros elevaron su satisfacción con el LMS en mayor medida que los no ingenieros ( $F = 6.14$  y  $p < 0,05$ ); el análisis post-hoc mostró diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre los ingenieros en la cohorte 1 y los ingenieros y no ingenieros en la cohorte 0.

	Cohorte 0 (N=43)		Cohorte 1 (N=52)		Significación * $p < 0.05$
	Media	Desviación	Media	Desviación	p-value
Satisfacción con el LMS	4.16	0.87	4.58	0.61	0.007*
Satisfacción General	4.14	0.77	4.23	0.78	0.571

Tabla 110. Resultados de los niveles de satisfacción por cohorte. (Martín et al., 2016d)

### 6.3.5.3 Rendimiento

Finalmente, en la tabla 111 se muestran los resultados obtenidos a partir de un análisis de la nota final como indicadores de rendimiento. Además de esta, pruebas objetivas, tareas individuales y en equipo se distinguieron en el estudio. La prueba objetiva fue la única variable en la que se encontraron diferencias significativas ( $p < 0,005$ ). En cuanto a las relaciones entre el rendimiento y el uso, el análisis multifactorial ANOVA mostró que los estudiantes con alto rendimiento (estudiantes con calificaciones finales superiores a Q3) acceden con más frecuencia, con una media de accesos de 1.467,36 (271,83) en la cohorte de 0 y 2.005,11 (123,17) en la cohorte 1, que aquellos con bajo rendimiento (estudiantes con calificaciones finales en Q1) con una media de accesos de 1.337,09 (305,19) en la cohorte 0 y 1872.14 (237.6) en la cohorte 1 ( $F = 2.46$  y  $p < 0,05$ ). El análisis post-hoc mostró que el número de accesos de los estudiantes con alto rendimiento en la cohorte 1 fueron diferentes de forma significativa ( $p < 0,05$ ) con respecto a los accesos de los estudiantes con bajo rendimiento en la cohorte 0 y la cohorte 1 y los de alto rendimiento en la cohorte 0. Un análisis similar con un ANOVA multifactorial relacionó estas variables con la edad, el género y la formación TIC mostrando que no se encontraron diferencias significativas.

	Cohorte 0 (N=43)		Cohorte 1 (N=52)		Significación ** $p < 0.005$
	Media	Desviación	Media	Desviación	p-value
Pruebas objetivas (Test)	8.20	1.45	8.84	1.29	0.004 **
Tareas individuales (Cuestiones)	8.81	0.96	8.64	1.22	0.139
Tareas equipo (Casos)	9.06	1.56	9.01	1.18	0.744
Notas finales	8.43	0.50	8.62	0.41	0.096

Tabla 111. Rendimiento académico por cohorte. (Martín et al., 2016d)

### 6.3.5.4 Calidad

Para analizar los cambios en la calidad, se han revisado los indicadores relacionados con el uso de dispositivos móviles, relacionándose con los resultados encontrados en cuanto a uso, satisfacción y rendimiento académico.

Modelo	Categorías e Indicadores	Análisis
<b>Modelo basado en Benchmarking</b>	<b>Proceso enseñanza/aprendizaje (A)</b> A1. Participación en foros: alumnos y profesores A3. Herramientas de comunicación entre los participantes	El acceso a los servicios de comunicación se incrementa. Los alumnos acceden más a las herramientas de comunicación tanto a nivel web como vía app.
	<b>Estructura del curso (D)</b> D1. Satisfacción del alumnado con el curso D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada	La satisfacción general de los alumnos no se ve afectada, manteniéndose similar a la anterior; sin embargo, la satisfacción con el LMS mejora significativamente.
	<b>Apoyo al alumno (F)</b> F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema F4. Usabilidad de herramientas para el seguimiento del curso F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno	Los alumnos usan considerablemente más las herramientas de documentación y comunicación. Seguidamente usan también las herramientas de información. Sin embargo, en el caso de evaluación no se han apreciado variaciones. El alumno puede acceder en cualquier momento y lugar mediante sus dispositivos móviles.
	<b>Apoyo institucional (G)</b> G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema G3. Fiabilidad del sistema G5. Servicios de valor añadido al alumno	La accesibilidad de la aplicación no ha sido contrastada, así como la del dispositivo móvil. El sistema no ha registrado caídas y se ha ofrecido wifi en el aula. Los alumnos no disponen de nuevos servicios, sólo cambia el modo de acceso.
<b>Modelo basado en UNE 66181:2012</b>	<b>4. Metodología de aprendizaje</b> 4.4 Entorno Tecnológico-digital de aprendizaje	La plataforma LMS se ve complementada con el acceso mediante aplicación.
	<b>5. Accesibilidad</b> 5.1 Accesibilidad hardware 5.2 Accesibilidad software 5.3 Accesibilidad web	La accesibilidad de la aplicación no ha sido contrastada, así como la del dispositivo móvil.

Tabla 112. Análisis de Indicadores relacionados con el uso de dispositivos móviles de los diferentes modelos. (Elaboración propia)



## 6.3.6 Análisis y conclusiones

### 6.3.6.1 Análisis de los resultados

Los accesos totales al LMS aumentaron significativamente en la cohorte 1, con la disponibilidad de una aplicación móvil respecto cohorte 0. El porcentaje de accesos móviles fue mayor que en los estudios revisados, pero congruente con la creciente tendencia mostrada en ellos. Además, en ninguno de ellos había una aplicación móvil integrada completamente para acceder a los LMS. Todos los servicios fueron más accedidos por la cohorte 1 que por la cohorte 0. Sin embargo, el uso no era el mismo en los diferentes servicios. Los servicios de documentación e información se redujeron considerablemente en los accesos web; incluso el número de accesos a través de la aplicación fue superior que a través de la web. En el caso de la evaluación, los accesos crecieron, pero el acceso web era similar a promociones anteriores y la variación de accesos provocado por la aplicación no fue significativa. Y el servicio de comunicación es el único servicio con un aumento en los accesos web, aunque el acceso mediante la aplicación también fue muy usado. En cuanto a los accesos móviles, los principales servicios utilizados fueron los servicios de documentación e información, similares a lo mostrado en Casany et al. (2012), ya que en sus conclusiones, los servicios de información fueron los más utilizados, pero estos servicios de documentación fueron accedidos principalmente por web. En el caso de Mödritscher, et al. (2012), tampoco se encontraron diferencias, porque mostraron que los principales accesos fueron a los servicios de evaluación. Esta diferencia podría ser marcada porque analizaron los registros de un día en una semana de evaluación.

En cuanto a la edad no se encontraron diferencias significativas en el uso de LMS. Como la mayoría de los estudios revisados, la amplitud de la muestra no era lo suficientemente amplia. Villalobos et al. (2009) en su estudio demostró que los usuarios más activos tenían entre 26 y 35 años y, en este caso, la mayoría de los estudiantes pertenecen a este rango. En cuanto al género sólo se mostraron diferencias en los servicios de comunicación, donde el aumento fue mayor para las mujeres que para los hombres. Estos resultados fueron parcialmente congruentes con Rees et al. (2007) y Cavus (2011), que no encontraron diferencias significativas en el uso tradicional de los LMS. También son congruentes con Tsai y Tsai (2010), aunque el estudio se llevó a cabo en otros niveles y no centrados en los LMS. Donde, en este caso las mujeres mostraron mayores habilidades en la comunicación también. Y en el caso de la formación TIC, se encontró que la diferencia más relevante fue en los servicios de evaluación, donde los ingenieros en la cohorte 1 redujeron su acceso a la web en favor del acceso mediante la aplicación, y los no ingenieros mantuvieron una frecuencia de acceso similar. Este resultado es consistente con Han et al. (2014), quien demostró que un alto nivel de formación TIC era favorable para el uso m-learning porque el sistema era más familiar y confortable para el usuario. Y lo complementa López et al. (2014) en sus resultados, que no encontraron diferencias significativas en la formación TIC previa. Todos estos resultados complementan los estudios anteriores, que se refieren a dispositivos móviles con el uso de los LMS. Todos ellos encontraron que los estudiantes

utilizan los móviles para llevar a cabo acciones rápidas y la web para funcionalidades específicas. Y aunque en este caso los accesos se realizaron a través de una aplicación móvil, con más facilidad de uso que el navegador móvil, los estudiantes mostraron un perfil similar. Utilizaron la aplicación móvil principalmente para la documentación, información y servicios de comunicación, donde los estudiantes fácilmente realizan sus propósitos. Sin embargo, en el caso de la evaluación, los resultados no eran los mismos. Para utilizar este servicio, los estudiantes necesitan más tiempo para responder a las preguntas, excepto en la prueba objetiva, donde los resultados son consistentes con este perfil.

Los resultados de la encuesta mostraron que los estudiantes de la cohorte 1, con la disponibilidad de la aplicación móvil, terminaron significativamente más satisfechos con el LMS que los estudiantes de los años anteriores. Sin embargo, la satisfacción general mantuvo valores similares. Los resultados son consistentes con los hallazgos de Cavus (2011), que indican que las percepciones de los estudiantes con un LMS móviles tuvieron un efecto positivo en su satisfacción. De acuerdo con la edad no se encontraron resultados significativos, en contraposición a Naveh et al. (2012) y Horvat et al. (2013) quienes encontraron diferencias en los LMS tradicionales; sin embargo, en los mismos estudios no se encontraron diferencias en términos de género. En este caso, los resultados son consistentes porque no hubo diferencias de género; y Cavus (2011), que también incluye el aprendizaje móvil, no encontró diferencias tampoco. La formación TIC sólo mostró mayores diferencias en el caso de la satisfacción con el LMS de los ingenieros que los no ingenieros. También son congruentes con Han et al. (2014), que muestran que independientemente del uso, todos los usuarios perciben los beneficios del sistema móvil, y además la formación TIC previa facilita la adaptación.

No se encontraron resultados significativos al comparar las puntuaciones finales, pero el análisis de los diferentes métodos de evaluación mostró que los estudiantes de la cohorte 1, con la disponibilidad de la aplicación móvil, obtuvieron calificaciones más altas que los otros estudiantes en las pruebas objetivas. Este efecto no alteró la nota final, y el resto de las evaluaciones mostraron valores similares a la cohorte 0. Pero estos resultados son congruentes con Cavus (2011), donde no se encontraron diferencias significativas entre el uso de teléfonos móviles y el rendimiento académico; y sin embargo, en De-Marcos et al. (2010) los estudiantes mejoraron su rendimiento con las pruebas de autoevaluación a través de dispositivos móviles. El análisis de la relación entre el uso y el rendimiento académico mostró que los alumnos con menor rendimiento acceden con menor frecuencia que los estudiantes con un rendimiento más alto. Estos resultados coinciden con Chanchary et al. (2008), quienes indicaron que los estudiantes con menor número de accesos obtuvieron bajas calificaciones, y Jo et al. (2015), que observaron una correlación entre los accesos totales y las calificaciones finales. En términos de edad no se encontraron diferencias; sin embargo Johnson y Galy (2013) en sus hallazgos mostraron relación entre la edad y el rendimiento. Por lo que respecta al género no se encontraron diferencias, con resultados similares a los hallazgos de Sáiz et al. (2012) y Santomil et al. (2015). Y, por último, aunque Chanchary et al. (2008) indicaron que la formación en TIC

ayuda a facilitar un uso eficiente de los recursos y un mejor desempeño en la clase, no se encontraron diferencias en el estudio.

En cuanto a la calidad, respecto al modelo basado en Benchmarking la categoría “A Procesos de enseñanza/aprendizaje” se ha visto incrementada con el uso de dispositivos móviles. Los servicios de comunicación se han incrementado. En el caso de la categoría “D Estructura del curso”, no se ha visto afectada al no apreciar cambios significativos en la satisfacción general de los alumnos con el curso. En el caso de la categoría “F Apoyo al alumno”, los alumnos accedieron más al sistema en varios de los servicios, aunque en el caso de la evaluación la usabilidad, esta no fue alterada, por lo que la calidad mejoraría moderadamente. En la categoría “G apoyo institucional”, la accesibilidad no ha sido contrastada ni los servicios han aumentado, por lo que en este apartado la calidad no se ha alterado. En el modelo basado en la Norma UNE 66181:2012, en el apartado Metodología de aprendizaje el nuevo sistema ofrece un valor añadido al sistema tecnológico, por lo que la calidad se vería aumentada. En el caso de la Accesibilidad sucede como en el caso del modelo basado en Benchmarking, en el que sería necesario un análisis más detallado de la misma.

### **6.3.6.2 Discusión general**

Los estudiantes asimilaron rápidamente el uso de smartphones y tabletas con fines educativos. Los accesos a los LMS a través de la aplicación móvil crecieron superando incluso el acceso a la web en algún tipo de servicios. Este efecto puede haber sido porque la mayoría de los estudiantes ya utilizan estos dispositivos en sus vidas personales y profesionales (Funk, 2004). Tareas como consultar el correo electrónico, la organización de la agenda, la revisión de las redes sociales o el uso de los servicios de comunicación, se integran plenamente en los dispositivos móviles, y en muchas ocasiones es difícil separar la vida personal de la vida profesional. Este nuevo estilo de vida hace necesaria la integración de los sistemas educativos tradicionales en los dispositivos móviles.

En este estudio los estudiantes han utilizado rápidamente sus dispositivos móviles para acceder a los servicios, donde fácilmente podían descargar un documento o ver alguna información. Sin embargo, para las tareas más complejas, se continuaron usando los computadores como se demostró en (Han et al, 2014; Mödritscher et al, 2012). Por ejemplo, aunque las tareas de evaluación podrían ser completadas en los dispositivos móviles, el aumento de los accesos a este servicio no fue tan claramente marcada como para los demás, y la mayoría de los estudiantes continuó utilizando el sistema tradicional. Sólo los estudiantes con un alto nivel de formación TIC utilizaron sus aplicaciones móviles para acceder a estos servicios. La evaluación de los alumnos consistió en pruebas objetivas de opción múltiple, cuestiones y casos. Las pruebas de opción múltiple son fáciles de completar, ya que los estudiantes sólo tienen que seleccionar una opción y presentar su respuesta; pero en las cuestiones y los casos, es necesario el uso de un procesador de textos para escribir las respuestas y luego enviarlas a través del sistema, y la facilidad de uso de los dispositivos móviles para esta tarea es todavía limitada.

A lo largo del estudio el ambiente siempre fue favorable, y no se detectaron problemas en la red, como saturación o caídas del sistema. Esto fue muy importante para una buena percepción de los estudiantes (Stowell, 2014). En años anteriores, los ingenieros habían expresado que el LMS era rígido y poco adaptable. Además, la facilidad de uso de la aplicación fue adecuada y sólo unas pocas correcciones en la mejora de la eficiencia de la navegación fueron detectadas para corregir en la próxima versión. El perfil de los participantes, con un alto porcentaje de ingenieros en los grupos, ayudó a obtener estos resultados, dada su propensión a aceptar la tecnología (Ong et al., 2004). La utilización de tabletas y smartphones aumentó el uso de la tecnología, con un crecimiento notable en el acceso al LMS, como se muestra en los resultados.

### **6.3.6.3 Limitaciones del estudio**

Tenemos que ser conscientes de las limitaciones del estudio. La cohorte 0 y la cohorte 1 tienen dos diferencias principales: la primera es la disponibilidad de la aplicación, pero la segunda es la ausencia de materiales impresos en el aula. Este efecto podría haber obligado a los estudiantes a acceder a los documentos utilizando sus tabletas durante la clase para ayudarles a seguir la lección. A pesar de ello no se considera suficientemente significativa, ya que todos los materiales necesarios en la clase se mantuvieron impresos, y sólo vieron afectados los servicios de documentación. El estudio se ha desarrollado en dos cursos académicos diferentes con un perfil específico del estudiante. La alta representatividad de los ingenieros y el espectro estrecho de edad podrían limitar algunos resultados. Sería interesante ampliar el estudio con una muestra más variada y más amplia, para analizar un grupo de control y un grupo de estudio de forma simultánea.

En el futuro, un estudio similar podría llevarse a cabo incluyendo la variable de tiempo. Es importante saber cuándo los estudiantes se conectan al sistema. En los años anteriores los estudiantes utilizaban principalmente sus computadores en sus casas, ya que sólo unos pocos traían sus portátiles a clase. Pero, cuando la aplicación estaba disponible, los estudiantes podrían conectarse en cualquier momento y en cualquier lugar. Esto no sólo facilita la comunicación y la interacción estudiante-profesor, sino también la interacción alumno-alumno. Y en este caso, surge la necesidad de desarrollar sistemas y metodologías que eviten el engaño.

### **6.3.6.4 Conclusión**

El punto más destacable de la investigación descrita fue que la integración de la aplicación con el sistema ha dado resultados útiles y eficientes. La aplicación ha facilitado el uso del sistema, la satisfacción de los estudiantes con el LMS ha aumentado y el rendimiento de los estudiantes ha mejorado con el incremento de accesos. Futuros estudios también ayudarían a extender los resultados con otras aplicaciones y en un contexto más amplio. La calidad se ha visto incrementada parcialmente aplicando ambos modelos de calidad, tanto el modelo basado en Benchmarking como con el modelo basado en la Norma UNE

66181:2012 por lo que el uso de dispositivos móviles en el aula como apoyo puede contribuir a la mejora de la calidad del curso.

Aparecen nuevos retos, como el desarrollo de una aplicación similar en otros sistemas operativos, el desarrollo de un entorno en el que el profesorado pueda realizar su trabajo utilizando estos dispositivos o la mejora de los servicios menos usables para obtener una aplicación auto-suficiente, donde el acceso web no sea necesario. La integración de los dispositivos móviles con el LMS se ha convertido en algo esencial para ofrecer a los estudiantes una mayor flexibilidad y aprovechar el uso de estos dispositivos de su vida diaria con fines educativos.



# **Capítulo 7. Conclusiones y futuras líneas de investigación**

---





A lo largo de este documento se han abordado diversas investigaciones. Inicialmente se partió de un análisis del estado del arte del e-learning, para después continuar el estudio centrándose en el análisis de la calidad profundizando en los modelos y estándares existentes. El marco de trabajo se ha centrado en la calidad de la enseñanza universitaria y, por ello, se han realizado diversos estudios para tratar de analizar desde diferentes puntos de vista y en diferentes contextos, cómo se puede contribuir a mejorar la calidad de un curso universitario.

En el segundo capítulo se ha tratado de organizar y poner cierto orden en las tendencias del e-learning. La exponencial tendencia en la aplicación de las tecnologías a la enseñanza ha provocado un sinfín de oportunidades, pero también grandes dificultades para organizar y estructurar la formación. La revisión del estado del arte en este capítulo ha considerado la evolución del e-learning históricamente para tratar de comprender mejor los fundamentos en los que se ha basado. También se han identificado los actores principales que intervienen en la formación e-learning, además del docente y el alumno, y los requisitos tecnológicos para una formación virtual. Este contexto online ofrece multitud de posibilidades que se han clasificado según la metodología, la modalidad o los dispositivos tecnológicos utilizados para la formación. Por tanto, en el primer capítulo se ha ofrecido una visión completa de la realidad del e-learning y sus tendencias, lo cual ha sido muy provechoso para entender mejor las siguientes investigaciones y establecer las bases y definiciones de los conceptos que se utilizan después.

El amplio abanico de posibilidades del e-learning hace necesaria la existencia de estándares y modelos de calidad que se encarguen de ordenar, clasificar y medir las experiencias con unos criterios estandarizados. El crecimiento de número de estándares y normas de calidad en los últimos años muestra la conciencia e importancia que tiene este tema. Existen multitud de estándares centrados en los diversos aspectos de la formación. El tercer capítulo se ha centrado principalmente en los estándares y modelos que evalúan la formación para cuantificar el grado de calidad de la misma. Esta evaluación puede ser con un enfoque parcial, centrada en una parte de la formación, o con un enfoque global, considerando la formación como un todo. Este capítulo nos ha ofrecido una importante visión de la medida de la calidad en la formación. Además, debido a la generalización de los modelos estudiados, se ha detectado que en el caso de querer aplicar uno de estos modelos al caso de una asignatura universitaria, dadas las características específicas de la misma no termina de encajar ningún modelo y, por tanto, los indicadores que ofrecen los modelos analizados no son suficientes. Esta situación nos ha ofrecido la oportunidad de elaborar modelos específicos de evaluación de calidad la que se basen en los modelos estudiados y se apliquen sin limitaciones al caso de universitario, y ello es lo que se ha hecho en el resto de capítulos de la tesis.

## 7.1 Aportaciones fundamentales de la tesis

El objetivo principal de esta tesis, dado que a lo largo de los estudios realizados no se consiguió encontrar un modelo adecuado para la evaluación de la calidad de una asignatura universitaria, ha sido el de diseñar, elaborar y validar un modelo de calidad propio capaz de adecuarse a una asignatura universitaria aplicable por cualquier evaluador independientemente de su perfil técnico. Al comienzo del estudio, según los modelos publicados, como modelo de partida más adecuado se consideró el modelo basado en Benchmarking, el cual ya era aplicado en universidades para analizar la calidad de cursos completamente online. Por ello resultó interesante adaptar este modelo, añadiendo, adaptando y completando los indicadores que se consideraron necesarios para poder crear un modelo que sirviera para el caso universitario, en el que se combina la formación presencial y a distancia. Poco tiempo después fue publicada una interesante norma española por AENOR, que al contrario que el modelo anterior, sí contemplaba todas las modalidades al considerar el e-learning en su sentido más amplio. Sin embargo, esta norma está centrada principalmente en la formación profesional, e igualmente requiere de una adaptación de parte de sus indicadores. El segundo modelo que se ha creado, en base a esta norma, puede considerarse más completo y definido, ya que la norma de partida, además de categorías e indicadores, también establece niveles de cumplimiento, lo cual fue aprovechado para definir un modelo completo aplicable al caso universitario. Finalmente, las recientes tendencias de la Educación en Abierto, han mostrado una penetración global relacionándose de forma intrínseca con las asignaturas universitarias, pero a su vez cada vez son más las críticas por la falta de calidad de los cursos abiertos publicados. En este contexto, muchas de las asignaturas universitarias están siendo transformadas a formato masivo, pero el desconocimiento de este nuevo entorno por parte de los profesores y las prisas para conseguir una publicación rápida, provocan que no se estén obteniendo los resultados deseados. Surge aquí, por tanto, la necesidad de otra investigación relacionada para la creación de cursos de calidad en abierto, que también se ha abordado en esta tesis. A continuación se destacan las principales aportaciones y resultados obtenidos en cada una de las diferentes investigaciones.

### 7.1.1 Modelo de calidad basado en Benchmarking

El primer modelo de calidad ha sido creado partiendo del modelo basado en Benchmarking. Este modelo inicialmente ya era aplicado en asignaturas universitarias, pero sólo analizaba el caso de asignaturas no presenciales. Se partió de un total de 24 indicadores y fueron revisados y completados hasta un total de 35 indicadores. La estructura por categorías se mantuvo, con un total de 7 categorías diferentes. Finalmente, para completar el modelo, en base a la variedad de categorías e indicadores se seleccionó una herramienta de representación gráfica que permita representar la calidad de una asignatura y poder apreciarla visualmente.

El diseño del modelo fue evaluado y contrastado por una muestra de expertos, profesores y alumnos. Como resultado de la evaluación, el modelo fue ajustado siguiendo las

recomendaciones, principalmente de los expertos, y teniendo en cuenta las consideraciones expresadas por los profesores y alumnos. Una vez redefinido se creó una herramienta de recolección de datos y se seleccionaron cuatro asignaturas diferentes de dos universidades para aplicar el modelo como caso de estudio y validación práctica.

De nuevo una muestra de expertos, profesores y alumnos participaron en la validación del modelo ofreciendo una visión completa de la calidad de los cuatro casos de estudio. Estos resultados fueron analizados para buscar diferencias en las valoraciones y obtener puntos de mejora en el modelo. Estas diferencias fueron causadas principalmente debido al nivel de detalle que ofrece el modelo, ya que al sólo definir categorías e indicadores, es difícil cuantificar el grado de cumplimiento de un indicador. Al finalizar el estudio, un total de 29 indicadores han sido seleccionados para componer el modelo final recogido en la tabla 65. Como aportación principal se puede concluir que **se ha creado un modelo de calidad basado en Benchmarking capaz de evaluar la calidad de una asignatura universitaria ofreciendo una instantánea de su calidad en los diferentes aspectos que la componen, permitiendo un rápido diagnóstico visual de los aspectos a mejorar.**

### 7.1.2 Modelo de calidad basado en UNE 66181:2012

El segundo modelo de calidad seleccionado para crear un modelo adecuado al caso de una asignatura universitaria fue la norma UNE 66181:2012. Dado que la norma ofrece un modelo de calidad completo, aplicable a cualquier modalidad bien sea presencial o a distancia, la principal adaptación necesaria fue la de reconducir su enfoque, ya que esta norma está centrada principalmente en cursos profesionales. La norma dispone de cinco apartados diferentes, de los cuales sólo dos tienen definidos indicadores y niveles de calidad dentro de los mismos. Estos indicadores fueron revisados, y para el resto de apartados se definieron nuevos indicadores y niveles de calidad en base a las recomendaciones que hace la norma, tratando de crear un modelo muy definido y objetivo. El modelo final se completó con seis nuevos indicadores en el apartado de Sistema de Gestión, un indicador en el apartado de Información General y dos indicadores en el apartado de Reconocimiento de la formación para la empleabilidad. Adicionalmente se mantuvieron los cuatro indicadores del apartado de metodología de aprendizaje ya definidos y nivelados en la norma y tres indicadores en el apartado de Accesibilidad, a los que se añadió uno más correspondiente a las recomendaciones del ámbito del Diseño Universal de Aprendizaje (UDL). En cuanto a su representación gráfica, como la norma ya ofrece una representación por estrellas, se mantuvo dicho formato.

El diseño de los nuevos indicadores fue evaluado y contrastado por una muestra de expertos, profesores y alumnos. Al igual que en el modelo anterior, los indicadores fueron reajustados y, en algún caso, redefinidos siguiendo las recomendaciones de los expertos y considerando las apreciaciones de los profesores y alumnos. El modelo resultante fue trasladado a una herramienta de recolección de datos para analizar la calidad de cuatro asignaturas, coincidentes con las del modelo anterior para poder buscar diferencias en los resultados.

Una muestra de expertos, profesores y alumnos aplicaron el modelo utilizando la herramienta proporcionada. Se obtuvieron, por una parte, resultados sobre la calidad de las diferentes asignaturas y, por otra, los correspondientes a las dificultades encontradas por los evaluadores en la aplicación del modelo. Este modelo ofreció una información mucho más detallada que el anterior, pero a su vez el proceso de evaluación fue mucho más largo y complejo, llegando en algunos momentos a necesitarse el apoyo de un experto. Esto es debido a que la norma se basa en estándares ya establecidos que requieren de un estudio previo para su correcta aplicación y, por tanto, no está puede ser completamente aplicada por cualquier docente, o al menos no de una manera inmediata. Comparando los resultados entre un modelo y otro se obtuvieron destacadas conclusiones. La simplicidad del primer modelo podía enmascarar la falta de calidad en algunos aspectos, pero a su vez la rigurosidad del segundo hacía lenta la evaluación y no era tan visual. Al finalizar el estudio, como aportación principal se puede concluir que **el modelo basado en la norma UNE 66181:2012 es un modelo efectivo y muy riguroso para conocer la calidad de una asignatura universitaria**. Además, como resultado de la comparación con el modelo anterior, también se puede llegar a la conclusión de que **se recomienda la aplicación de uno u otro modelo dependiendo del nivel de detalle que se desee o de las características del evaluador, y que en ambos casos los resultados obtenidos ofrecen información valiosa para la mejora de la calidad de la asignatura evaluada**.

### 7.1.3 Propuestas para la creación de MOOCs de calidad

A lo largo de la realización de este estudio ha surgido el movimiento MOOC impulsado principalmente por los defensores de la Educación en Abierto. Las elevadas cifras de alumnos que se matriculan en estos cursos hacen innegable la relevancia que tiene esta nueva modalidad de e-learning; la cual, tras un crecimiento exponencial, ha comenzado a mostrar debilidades debido a la falta de calidad de los cursos publicados. Estos cursos nacen principalmente desde las universidades, donde en muchas ocasiones transforman sus asignaturas al formato MOOC. El problema de calidad reside en la falta de experiencia en la modalidad abierta por parte de los docentes y en el desconocimiento de la nueva metodología. La investigación en esta tesis ha originado una serie de aportaciones y recomendaciones que ayudan en la creación de un MOOC de calidad a partir de una asignatura universitaria.

Para contrastar estas recomendaciones se ha utilizado una asignatura diferente a las de los estudios anteriores. Se trata de una asignatura en un plan a extinguir y, al igual que muchas otras, ha encontrado en la Educación en Abierto una manera de continuar impartándose. Dadas sus características y su evolución ha mostrado ser una asignatura muy adecuada como caso de estudio, porque ha ido incorporado año a año los diferentes requisitos para cumplir con las recomendaciones de calidad planteadas. El estudio se ha realizado en varias iteraciones, convirtiendo la asignatura en un MOOC, impartándose año a año de forma tradicional llegando a convertirse en un SPOC. Se han realizado transformaciones en cuanto al diseño instruccional, los contenidos y las evaluaciones; realizando encuestas de seguimiento a los alumnos participantes y analizando los

resultados académicos. Esta adaptación gradual ha permitido el análisis de las diferentes iteraciones, lo que ha mostrado una correlación entre las diferentes adaptaciones a la educación en abierto y las valoraciones positivas de los alumnos. Finalmente, aunque la asignatura no ha sido publicada de forma masiva, ha sido impartida en formato completamente abierto, lo que ha permitido al profesorado obtener una fuente de información muy valiosa para efectuar los cambios necesarios previamente a ser lanzado masivamente. Una vez finalizada la investigación, como principal contribución se puede concluir que **las diferentes aportaciones y modificaciones sugeridas en esta tesis para la transformación de una asignatura universitaria mejoran el diseño instruccional, las percepciones de los alumnos sobre la asignatura y ayudan a crear un curso en formato MOOC de calidad.**

#### 7.1.4 Análisis complementarios sobre la calidad y el e-learning

Los diferentes estudios realizados han ido mostrando el camino de investigaciones complementarias que ayudarían en la mejora de la calidad de asignaturas universitarias y del e-learning en general. En este sentido, se han realizado tres estudios adicionales:

En el primero de ellos se realizó un análisis de calidad de las plataformas LMS, tratando de estudiar, dentro de la oferta de plataformas de teleformación, cuál de ellas garantiza mayor calidad de partida. Aunque en la revisión del estado del arte se afirmaba que el hecho de tener la mejor plataforma de teleformación no garantiza la calidad, debemos ser conscientes de que si la calidad de la plataforma no cumple determinados requisitos, estaremos limitando de partida la calidad de nuestros proyectos. Se han analizado cinco plataformas, descartando aquellas con licencia comercial debido a las limitaciones económicas que generalmente tienen las universidades públicas. Como conclusión dos plataformas han destacado sobre el resto, tanto Moodle como Sakai han obtenido las mejores puntuaciones, y al someterlas a análisis con los modelos desarrollados previamente Sakai destaca sobre el resto. Finalmente, analizando las plataformas desde el punto de vista más global y considerando las oportunidades que ofrece para completarse mediante las comunidades de desarrolladores, Moodle podría ser considerada la mejor opción para comenzar un proyecto educativo con las menores limitaciones de calidad. La principal aportación de este estudio es que **Moodle y Sakai son las plataformas LMS Open Source que mayor calidad pueden proporcionar a una asignatura, dadas sus especificaciones tecnológicas.**

El segundo estudio se centró en las plataformas MOOC, donde al igual que sucede con las plataformas LMS, pueden limitar la calidad de nuestros cursos cuando sean publicados. Para realizar un análisis más específico sobre ellas y centrado en la accesibilidad, se ha realizado una evaluación de las ocho plataformas más conocidas a nivel mundial. En este análisis se han utilizado herramientas muy variadas, complementadas por revisiones de expertos; en algunos casos necesitando una previa adaptación del entorno para realizar el estudio. Se han analizado el mismo tipo de secciones en todas las plataformas, algunas correspondientes a la parte pública de la plataforma y otras correspondientes a la parte privada, sólo accesible cuando estamos registrados. Los resultados han permitido

diagnosticar cuales son los principales fallos cometidos por los desarrolladores de las plataformas y contrastando los resultados con otros estudios se ha podido organizar cuál de las plataformas, es más accesible y cuál menos. Estos resultados nos dan una visión más concreta sobre la calidad de estas plataformas a nivel de accesibilidad, que en algunos casos es un factor limitante cuando el alumno sufre alguna discapacidad. La principal aportación de esta investigación es que **edX es la plataforma que cumple con más requisitos de accesibilidad y por tanto será la plataforma que mayor calidad ofrecerá a una asignatura en formato MOOC.**

En el último estudio, se analiza los efectos en el comportamiento de los alumnos y la calidad de una asignatura cuando se cambia la metodología apostando por el m-learning. Se han investigado los efectos de utilizar una aplicación móvil que permite el acceso a un sistema LMS, de manera que los estudiantes dispongan de una forma alternativa al clásico acceso mediante un navegador web. Los resultados del estudio mostraron que los estudiantes acceden más al sistema LMS que cuando no estaba disponible la aplicación y, por tanto, utilizan más los servicios del sistema e interaccionan más con el resto de compañeros y con los docentes. Sólo en el caso de los servicios de evaluación, los alumnos no usaron más los dispositivos móviles que el ordenador, y es que para este tipo de servicios normalmente se requiere de mayor tiempo y facilidades para editar un documento o buscar documentación adicional que suele ser más incómodo hacerlo a través de un smartphone o una tableta. Sin embargo, en el caso de los test si se redujo bastante el número de accesos web en favor de la app. En el estudio se analizaron también variables como la edad, el género o la formación en TIC, para obtener evidencias sobre el perfil que más utiliza estos servicios y además mejora considerablemente su satisfacción con el sistema. Como aportación de la investigación se puede concluir que **el uso de una aplicación móvil resultó eficaz e incrementó el acceso de los alumnos al LMS favoreciendo un estudio continuado, mejorando así la calidad del curso e incorporando la educación a los dispositivos móviles que se usan a diario para las labores más cotidianas.**

## 7.2 Revisión de los objetivos planteados

Al comienzo de este documento se plantearon un total de nueve preguntas de investigación como objetivos de la tesis. A continuación se irá revisando su consecución y al final se incluye una tabla resumen de los mismos.

**RQ1. ¿Se pueden mejorar o completar los modelos de evaluación de la calidad existentes para adaptarlos al caso de la enseñanza universitaria semipresencial basada en e-learning?**

En el capítulo 3 se realizó un análisis de los diferentes modelos de evaluación de la calidad existentes, pero no se encontraron modelos que pudieran ser utilizados para el estudio de la calidad de una asignatura universitaria. En el capítulo 4 se seleccionaron dos modelos: el modelo Benchmarking y el modelo de la Norma UNE 661818:2012, a partir de los cuales se crearon dos modelos aplicables a una asignatura universitaria. En el capítulo 5 estos

modelos fueron aplicados con éxito a cuatro asignaturas universitarias mostrando que el modelo basado en Benchmarking es un modelo fácil de aplicar y el modelo basado en la norma UNE 66181:2012 es un modelo riguroso; siendo ambos eficientes a la hora de valorar la calidad de una asignatura universitaria. Por tanto, se puede concluir que la respuesta es afirmativa y la evidencia es que se han obtenido dos modelos de evaluación de la calidad aplicables a asignaturas universitarias basadas en e-learning, que completan los modelos existentes.

**RQ2. ¿Se puede diseñar un modelo de evaluación de la calidad que pueda ser aplicado por cualquier docente sin necesidad de conocimientos específicos?**

En el capítulo 4, cuando se diseñaron tanto el modelo basado en Benchmarking como el modelo basado en la norma UNE 66181:2012, se contó con la participación de profesores y alumnos en el proceso de validación con el objetivo de poder adaptar los indicadores para que fueran comprensibles por cualquier docente. En el capítulo 5, cuando la aplicación de los modelos fue llevada a cabo, también participaron profesores y alumnos. Los resultados mostraron que en el caso del modelo basado en Benchmarking el modelo pudo ser aplicado sin conocimientos específicos. En el caso del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012 la aplicación del modelo requiere conocer algunas normas de accesibilidad para poderlo aplicar completamente, pero al estar disponibles en la web, pueden ser consultadas aunque no sería tan inmediata su aplicación como en el modelo anterior. Por tanto, se puede concluir que se han obtenido dos modelos de calidad que puede ser aplicados por cualquier docente sin necesidad de conocimientos específicos; aunque en uno de ellos es recomendable el conocimiento de algunas normas sobre accesibilidad.

**RQ3. ¿Con un modelo de calidad adaptado, se pueden determinar los efectos del e-learning en una asignatura universitaria a lo largo del tiempo?**

En el capítulo 5, al aplicar el modelo de validación, se pueden apreciar las variaciones en la calidad de una asignatura universitaria. Si bien es cierto que el marco permanece común y por tanto muchos de los indicadores permanecen constantes, la ejecución de cada curso académico es diferente y se incorporan nuevos cambios que afectan a la calidad del curso. Por tanto, se puede concluir que la calidad de una asignatura varía en el tiempo y al aplicar los modelos se pueden ver los cambios a lo largo del tiempo.

**RQ4. ¿Aporta mejora en la calidad de una asignatura universitaria la utilización de MOOC como metodología e-learning?**

En el capítulo 4 se realizaron propuestas para transformar una asignatura universitaria al formato MOOC mejorando la calidad de la misma. En el capítulo 5 se realizó un análisis de las diferentes percepciones de los alumnos a lo largo de los diferentes cursos académicos donde se fueron incorporando las mismas. También se realizó un estudio de los cambios

en su diseño instruccional y en los métodos de evaluación. Los resultados mostraron un curso con mayor calidad. Por tanto, se puede concluir que las propuestas realizadas para la adaptación de una asignatura a la metodología MOOC mejoraron la calidad de la asignatura.

**RQ5. ¿Se puede determinar el LMS más adecuado que maximice la calidad en base a un modelo?**

En el capítulo 6 se realizó un análisis de las diferentes plataformas LMS de código abierto. Los resultados mostraron que las plataformas dependiendo de sus características técnicas, pueden limitar la calidad de una asignatura al no ofrecer un servicio o funcionalidad. Por tanto, se puede concluir que el LMS puede condicionar la calidad de una asignatura y, por ello, se debe seleccionar aquel que maximice la calidad.

**RQ6. ¿Se pueden determinar procedimientos sistemáticos para evaluar de forma eficaz la calidad y accesibilidad de plataformas e-learning (ej: LMS y MOOC)?**

En el capítulo 6 se realizó un estudio de la accesibilidad de plataformas MOOC mediante un procedimiento sistemático que puede ser aplicado a plataformas LMS y a otros sitios web. El procedimiento resultó eficaz, pudiendo cuantificar la accesibilidad de las diferentes plataformas para poder elegir cuál de ellas es la que mayor calidad y accesibilidad ofrece. Por tanto, se puede concluir que se puede aplicar un procedimiento sistemático para analizar la calidad y accesibilidad en plataformas e-learning.

**RQ7. ¿La incorporación del uso de los dispositivos móviles como parte de una metodología de e-learning, ayuda a mejorar la calidad y rendimiento de una asignatura universitaria?**

En el capítulo 6 se realizó un estudio en el que se analizaron los efectos de introducir el m-learning en el aula, facilitando a los alumnos un dispositivo móvil y una aplicación para acceder al LMS. Los resultados mostraron que los alumnos accedían más al sistema y participaban más en los servicios de comunicación de la misma. El rendimiento académico no se vio alterado, pero la satisfacción de los alumnos mejoró. Por tanto, se puede concluir que el uso de los dispositivos móviles como apoyo al e-learning puede contribuir a la mejora de la calidad de una asignatura.

**RQ8. ¿Existen diferencias significativas en los resultados de aplicar diferentes modelos de calidad a una misma asignatura universitaria?**

En el capítulo 4, una vez diseñados los dos modelos de calidad definidos en el estudio, se analizaron las relaciones entre la naturaleza de los modelos y los diferentes indicadores que los componen. En el capítulo 5, una vez aplicados por separado los dos modelos, se analizó si existen diferencias en la calidad mostrada por cada modelo. Los resultados



muestran homogeneidad en las estimaciones de calidad, pero en el caso del modelo basado en Benchmarking la dispersión en sus medidas es mayor debido a la indefinición en los niveles de cumplimiento. Por tanto, se puede concluir que no existen diferencias significativas en las medidas de calidad de una misma asignatura universitaria al aplicar diferentes modelos.

### **RQ9. ¿Cuántas categorías e indicadores son necesarios para poder medir la calidad de una asignatura universitaria basada en e-learning?**

En el capítulo 4 se definieron dos modelos de calidad. El caso del modelo basado en Benchmarking se clasificó en 7 categorías con 5 indicadores cada una de ellas sumando un total de 35. Pero tras su aplicación y contraste se observó que se con un total de 29 indicadores sería suficiente. En el caso del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012, se establecieron 5 categorías con diferente número de indicadores cada una sumando un total de 17 indicadores. La diferencia en estos números viene motivada por el enfoque del modelo: el primero, basado en Benchmarking, analiza por separado los diferentes actores y recursos que intervienen en la formación; y el segundo, basado en la Norma UNE 66181:2012, analiza los procesos basándose en el ciclo de satisfacción. Esto hace que algunos indicadores del segundo modelo sean más amplios. Por tanto, se puede concluir que no se pueden establecer un número de categorías e indicadores, si no que dependiendo del enfoque del modelo, son necesarios más o menos indicadores para poder analizar la calidad de una asignatura universitaria.

	Definición y Propuestas (Cap. 4.)	Aplicación, Análisis y Validación (Cap. 5 y 6)
<b>RQ1.</b>	Diseño y pre-validación del Modelo basado en Benchmarking	Aplicación y validación del modelo basado en Benchmarking.
	Diseño y pre-validación del Modelo basado en la Norma UNE 66181:2012.	Aplicación y validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012.
	Es posible diseñar un modelo de evaluación capaz de evaluar la calidad de una asignatura universitaria en formato semipresencial.	
<b>RQ2.</b>	Participación de profesores y alumnos en la pre-validación de los Modelos basado en Benchmarking y basado en la Norma UNE 66181:2012.	Participación de profesores y alumnos en la aplicación y validación de los Modelos basado en Benchmarking y basado en la Norma UNE 66181:2012.
	Se han obtenido dos modelos de calidad que puede ser aplicados por cualquier docente sin necesidad de conocimientos específicos. Aunque en uno de ellos es recomendable el conocimiento de algunas normas sobre accesibilidad.	
<b>RQ3.</b>		Análisis de la calidad en diferentes cursos académicos.

	Al aplicar los modelos de calidad a una asignatura a lo largo de diferentes cursos académicos se pueden observar las variaciones lo largo del tiempo.	
<b>RQ4.</b>	Propuestas para transformar una asignatura al formato MOOC.	Análisis del impacto de las propuestas en una asignatura universitaria.
	Las propuestas realizadas para la adaptación de una asignatura a la metodología MOOC mejoraron la calidad de la asignatura.	
<b>RQ5.</b>		Análisis de las características técnicas de los diferentes LMS en código abierto y su relación con la calidad.
	El LMS puede condicionar la calidad de una asignatura y por ello, se debe seleccionar aquel que maximice la calidad.	
<b>RQ6.</b>		Análisis de calidad y accesibilidad de plataformas MOOC.
	Se puede aplicar un procedimiento sistemático para analizar la calidad y accesibilidad en plataformas e-learning.	
<b>RQ7.</b>		Análisis de los efectos de la disponibilidad de una aplicación móvil para acceder al LMS.
	El uso de los dispositivos móviles como apoyo al e-learning puede contribuir a la mejora de la calidad de una asignatura.	
<b>RQ8.</b>		Aplicación y análisis comparativo los Modelos basado en Benchmarking y basado en la Norma UNE 66181:2012.
	No existen diferencias significativas en las medidas de calidad de una misma asignatura universitaria al aplicar diferentes modelos.	
<b>RQ9.</b>	Diseño y pre-validación del Modelo basado en Benchmarking.	Aplicación y validación del modelo basado en Benchmarking.
	Diseño y pre-validación del Modelo basado en la Norma UNE 66181:2012.	Aplicación y validación del modelo basado en la Norma UNE 66181:2012.
	Dependiendo del enfoque del modelo, son necesarios más o menos indicadores para poder analizar la calidad de una asignatura universitaria.	

Tabla 113. Resumen de revisión de las preguntas de investigación. (Elaboración propia)

### 7.3 Futuras líneas de investigación

Como se ha podido percibir a lo largo de este estudio, la formación e-learning, dada su estrecha relación con la tecnología, se está incrementando, diversificándose en

numerosas metodologías, herramientas y tendencias que pueden ayudar a mejorar la calidad de las enseñanzas universitarias. Pero surgen nuevos retos debido a que el uso de estas nuevas tecnologías no está contrastado y por tanto no debemos caer en su aplicación únicamente por la innovación tecnológica que supone, sino que debe haber un trasfondo pedagógico que busque una mejora de fondo de la calidad de la enseñanza. Por otra parte, el estudio de la calidad de una asignatura universitaria debe ser ampliado y se debe analizar la calidad como un todo dentro de un plan de estudio, siendo necesario el estudio de la interrelación entre las asignaturas para poder definir un modelo adecuado. Además, estos modelos de calidad pueden ser adaptados a las metodologías MOOC u otras de las nuevas modalidades que están surgiendo con fuerza recientemente. A continuación se muestran algunas de las líneas de investigación que podrían continuar el estudio recogido en este documento.

### **7.3.1 Análisis de la calidad de los contenidos que componen un curso**

Como se ha mostrado en este documento, la calidad de una asignatura universitaria puede ser medida y cuantificada para identificar aquellos puntos de mejora. La documentación y los contenidos ofrecidos en un curso, son evaluados en muchos de los modelos de calidad en base a la variedad, las valoraciones de los alumnos, la procedencia, etc. Pero el análisis de la calidad de los contenidos es un campo en el que se debe profundizar. Los contenidos ofrecidos en un curso pueden ser analizados en cuanto a su naturaleza intrínseca valorando si son rigurosos, precisos, etc; pero también en cuanto a su eficacia analizando si consiguen los objetivos que se han marcado; o su innovación, estudiando si son suficientemente interactivos como para mantener la atención del alumno y potenciar su interés por la asignatura. Estos y otros aspectos podrían ser planteados para generar un modelo de análisis de calidad de contenidos de una asignatura.

### **7.3.2 Análisis de la calidad de una titulación universitaria**

Cuando analizamos la calidad de una asignatura universitaria, podríamos suponer en un primer momento que la calidad de una titulación, o de un curso universitario, podría ser la media de las diferentes asignaturas que la componen. Pero tal vez sería más correcto que la calidad correspondiera con los valores mínimos de los diferentes indicadores de las asignaturas. Estos actuarían como limitantes en el cómputo total de la titulación para ofrecer una mayor calidad. Estas estimaciones podrían ser una primera aproximación, pero deberían estudiarse las modificaciones necesarias que deberían hacerse al modelo o las correcciones a la fórmula matemática para que estimara la calidad de una titulación completa. Adicionalmente, el curso podría evaluarse desde un punto de vista completo, por lo que deberían añadirse nuevos indicadores para poder tener una información completa. Estos análisis podrían componer una nueva línea de investigación para desarrollar un modelo de análisis de calidad de una titulación universitaria.

### 7.3.3 Análisis de la calidad de cursos MOOC

A lo largo del estudio presentado en el documento se han mostrado algunas propuestas para crear un curso MOOC de calidad a partir de una asignatura universitaria. Estas propuestas nacieron previamente a la publicación de un curso MOOC, pero se hace necesaria la evaluación de un curso una vez ha sido publicado. Dadas las características específicas de los cursos masivos, al tratarse de formación no reglada, cien por cien a distancia y sin apenas la participación del profesor durante el curso, sería necesaria la adaptación de los modelos desarrollados para poder aplicarlos y conocer la calidad de estos cursos. Como continuación de este estudio, se podrían investigar las características específicas de los MOOC para poder detallar un modelo que analice su calidad.

### 7.3.4 Análisis de la transformación de un curso MOOC para su impartición bajo el modelo Flipped Classroom

Las nuevas tendencias de la Educación en Abierto están fomentando el uso en cursos presenciales de los materiales y videos elaborados para los cursos MOOC. Esta tendencia surge fruto del éxito que está mostrando el modelo *Flipped Classroom* o clase invertida que nació buscando una mayor implicación del alumno en clase. Se trata de que el alumno colabore activamente en clase, pero para ello debe haber estudiado y preparado la materia previamente en su casa. Esta preparación debe ser guiada por el profesor, y es necesaria la preparación de videos, preguntas de autoevaluación y otros medios que permitan al alumno trabajar los materiales, y al profesor controlar su ejecución previamente a la clase. Sin embargo, en muchas ocasiones los docentes no tienen las habilidades técnicas suficientes para elaborar estos recursos y pueden acudir a la utilización de materiales elaborados en abierto para cursos MOOC. En clase, se evitaría el formato de clase magistral, incorporando metodologías activas en las que los alumnos participen como pueden ser debates, casos prácticos, cuestionarios abiertos, etc. Con esta inversión del formato tradicional el alumno puede profundizar previa y posteriormente en los contenidos de la asignatura, al estar disponibles en video, y así aprovechar las clases para resolver dudas y afianzar los conocimientos. Como línea de investigación se plantea el estudio de la calidad de los cursos impartidos en modalidad Flipped Classroom, partiendo de materiales de cursos impartidos en formato MOOC de calidad conocida. Esta situación plantea la investigación sobre los aportes de calidad que ofrece este modelo a una asignatura en base a unos materiales conocidos. Adicionalmente se podrían aplicar los modelos de calidad definidos en este estudio para conocer si la calidad del curso mejora al utilizar este modelo aprovechando los recursos MOOC.

### 7.3.5 Análisis de calidad de cursos apoyados en modalidad m-learning

El mundo de las aplicaciones móviles está revolucionando la manera de trabajar con los sistemas ya establecidos. Estas aplicaciones simplifican la gestión de muchos procedimientos y ponen al alcance de la mano tareas que solían ser incómodas. En el caso

de la educación, la utilización de los móviles puede ayudar a dinamizar una clase, a mantener al alumno activo fuera del aula o a poder ofrecer contenidos en un nuevo formato más interactivo. Como continuación de esta investigación, se podría centrar el análisis en las aportaciones que los dispositivos móviles pueden ofrecer para mejorar la calidad de los cursos. En este estudio se ha mostrado cómo el comportamiento de los alumnos ha cambiado al introducir un nuevo sistema, por lo que se podría estudiar su impacto en la calidad. Adicionalmente, deberían ser revisados los modelos de calidad planteados, porque al utilizar un dispositivo móvil surgen algunas cuestiones como la accesibilidad de la aplicación o la usabilidad de las herramientas que están contempladas en los modelos, pero deberían ser matizadas. Como línea de investigación se podría realizar la validación del modelo aplicándose en entornos m-learning, buscando diferencias en cuanto a las asignaturas tradicionales para identificar los aportes de calidad y los riesgos que ofrece el apoyo del m-learning.



# Referencias

---





- ADL (2006). SCORM, Sharable Course Object Reference Model 2004 3rd Edition Documentation Suite. [http://adlnet.org/ADLDOCS/Other/SCORM\\_1.2\\_PDF.zip](http://adlnet.org/ADLDOCS/Other/SCORM_1.2_PDF.zip) Último acceso: 15 Agosto 2010.
- ADL (2014). Advanced Distributed Learning. <http://www.adlnet.org> Último acceso: 15 Agosto 2014.
- AENOR (2003). UNE 139801:2003 - Aplicaciones informáticas para personas con discapacidad. Requisitos de accesibilidad al ordenador. Hardware. *Asociación Española de Normalización y Certificación*, Madrid, España.
- AENOR (2008). UNE 66181:2008, Gestión de la calidad. Calidad de la Formación Virtual. *Asociación Española de Normalización y Certificación*, Madrid, España.
- AENOR (2009). UNE 139802:2009 - Requisitos de accesibilidad del software. *Asociación Española de Normalización y Certificación*, Madrid, España.
- AENOR (2012). UNE 66181:2012, Gestión de la calidad. Calidad de la Formación Virtual. *Asociación Española de Normalización y Certificación*, Madrid, España.
- AENOR (2012b), UNE 139803:2012 - Requisitos de accesibilidad para contenidos en la Web. *Asociación Española de Normalización y Certificación*, Madrid, España.
- AENOR (2014). Asociación Española de Normalización y Certificación. <http://www.aenor.es> Último acceso: 7 Septiembre 2014.
- Aguaded-Gómez, J. I. (2013). La revolución MOOCs, ¿una nueva educación desde el paradigma tecnológico?. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 21(41), 07-08.
- A-HEC (2014). Open Source Software Research. <http://www.a-hec.org> Último acceso: 28 Agosto 2014.
- AICC (2014). Aviation Industry Computer Based Trainig Comitte (AICC). <http://www.aicc.org> Último acceso: 7 Septiembre 2014.
- Alario-Hoyos, C., Pérez-Sanagustín, M., Cormier, D. & Kloos, C. D. (2014). Proposal for a Conceptual Framework for Educators to Describe and Design MOOCs, *Journal of Universal Computer Science*, 20(1), 6-23.
- Alario-Hoyos, C., Pérez-Sanagustín, M., Delgado-Kloos, C., Parada, H. A., Muñoz-Organero, M. & Rodríguez-de-las-Heras, A. (2013). Analysing the impact of built-in and external social tools in a MOOC on educational technologies. *Scaling up learning for sustained impact*. Berlin, Germany.
- Álvarez, J. V. (2003). Uso de estándares e-learning en espacios educativos. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Educación*, (5), 153-172.
- Al-Mouh, N. A., Al-Khalifa, A. S. & Al-Khalifa, H. S. (2014). A First Look into MOOC Accessibility, *Proceedings of the Computers Helping People with Special Needs Conference (ICCHP)*, Springer, 145-152.

- Amado-Salvaterra, H., Quan, L. & Hernández, R. (2015). *Methodological guide for the creation of virtual accessible curriculum development*, Galileo University. [http://www.esvial.org/?dl\\_id=156](http://www.esvial.org/?dl_id=156) Último acceso: 25 Septiembre 2015.
- Amo, D., Casany, M. J. & Alier, M. (2014). Approaches for Quality in Pedagogical and Design Fundamentals in MOOCs. *Revista Teoría de la Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 15(1), 72-89.
- Aparicio-Izquierdo, A. & González-Tirados, R. (1987). *La calidad de la enseñanza superior y otros temas universitarios*. Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Attewell, J., & Webster, T. (2004). Engaging and supporting mobile learners. *Mobile learning anytime everywhere: A book of papers from mLearn*, 15-19.
- Attwell, G. (2006). Evaluating E-learning: A Guide to the Evaluation of E-learning. *Evaluate Europe Handbook Series*, 2, 1610-0875.
- ATutor (2014). Manual ATutor. [http://atutor.ca/atutor/docs/Manual\\_ATutor\\_v1.1\\_ES.pdf](http://atutor.ca/atutor/docs/Manual_ATutor_v1.1_ES.pdf) Último acceso: 15 Agosto 2014.
- Aydin, C. C., & Tirkes, G. (2010). Open source learning management systems in e-learning and Moodle. *Education Engineering (EDUCON)*, 593-600.
- Babot, I. (2010). Crecimiento del e-learning Corporativo: ¿nos lo creemos?. *Revista e-learning*. <http://babot.info> Último acceso: 29 Agosto 2014.
- Bacsich, P. (2009) , Benchmarking e-learning in UK universities: lessons from and for the international context. *23rd ICDE World Conference on Open Learning and Distance Education 7–10 June 2009, Maastricht*.
- Balfour, S. P. (2013). Assessing writing in MOOCs: Automated essay scoring and calibrated peer review. *Research & Practice in Assessment*, 8(1), 40-48.
- Barboza, E. C. & Arrufat, M. J. G. (2014). Creación de MOOC universitarios con herramientas tecnológicas apropiadas. *III Workshop Internacional sobre Creación de MOOC con anotaciones multimedia*. Málaga, España.
- BECTA (2010). *Quality principles for digital learning resources*, BECTA, Coventry, Reino Unido. <http://www.becta.org.uk/> Último acceso: 29 Agosto 2014.
- Ben-Ari, M. (2013). MOOCs on introductory programming: a travelogue. *Acm Inroads*, 4(2), 58-61.
- Benavídez, C. (2005). eXaminator. <http://examinator.ws> Último acceso 25 Septiembre 2015.
- Benito, D. (2011). Catorce de las 20 universidades más prestigiosas del mundo utilizan Sakai, una herramienta de e-learning. <http://www.20minutos.es/noticia/1104579/0/> Último acceso: 29 Agosto 2014.
- BENVIC (2014). Benchmarking of Virtual Campuses. <http://www.benvic.odl.org/>. Último acceso: 5 Septiembre 2014.

- Berlanga Flores, A. J., & García Peñalvo, F. J. (2004). Introducción a los Estándares y Especificaciones para Ambientes E-learning. *Tendencias en el Desarrollo de Aplicaciones Web*. Universidad de Salamanca.
- Bersin, J. (2005). The Four Stages of E-Learning: A maturity model for online corporate training. *Bersin & Associates*.
- BOE (1987). "Real Decreto 1497/1987 Ministerio Educación y Ciencia", BOE de 14 noviembre 1987.
- BOE (2003). "Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad," BOE de 03/12/2003, 43187-43195.
- BOE (2007). "Real Decreto 1494/2007, de 12 de noviembre (Ministerio de la Presidencia), por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones básicas para el acceso de las personas con discapacidad a las tecnologías, productos y servicios relacionados con la sociedad de la información y medios de comunicación social," BOE de 21/11/2007, 47567-47572.
- Bohnsack, M. & Puhl, S. (2014). Accessibility of MOOCs, in K. Miesenberger, *Proceedings of the Computers Helping People with Special Needs Conference (ICCHP)*, 141-144.
- Boneu, J. M. (2007). Plataformas abiertas de e-learning para el soporte de contenidos educativos abiertos. *Revista de Universidad y Sociedad de Conocimiento*, 4 (1).
- Breslow, L., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D. & Seaton, T. D. (2013). Studying Learning in the Worldwide Classroom: Research into edX's First MOOC. *Research & Practices in Assessment*, 8, 13-25.
- British Standard (2010). "BS 8878:2010, Web accessibility, code of practice. British Standard". <http://shop.bsigroup.com/ProductDetail/?pid=000000000030180388> Último acceso: 25 Septiembre 2015.
- Brown, J. S., & Adler, R. P. (2008). Open education, the long tail, and learning 2.0. *Educause Review*, 43(1), 16-20.
- Browne, T., Jenkins, M., & Walker, R. (2006). A longitudinal perspective regarding the use of VLEs by higher education institutions in the United Kingdom. *Interactive Learning Environments*, 14(2), 177-192.
- Cabero, J. (2001). La evaluación e investigación sobre los medios de enseñanza. *Tecnología educativa. Diseño y utilización de medios de enseñanza*. Barcelona: Paidós, 447-490.
- Cabero, J., Castaño, C., Cebreiro, B., Gisbert, M., Martínez, F., Morales, J. A., Prendes, M.P., Romero, R. & Salinas, J. (2003). Las nuevas tecnologías en la actividad universitaria. *Píxel-Bit. Revista de medios y educación*, 20, 81-100.
- Cabero, J. (2004). La función tutorial en la teleformación. *Nuevas tecnologías y educación*. Pearson Educación, 129-144.

- Cabero, J. & Gisbert, M. (2005). *La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales formativos*. Sevilla, Editorial MAD.
- Calabuig, M. C., Boj, C. C., Martín, A. G., Peco, P. P. & Luján-Mora, S. (2013). Using Coursebuilder as a MOOC Platform. *ICERI2013 Proceedings*, 1847-1856.
- CALED (2014). Instituto latinoamericano y del Caribe de la calidad en educación superior a distancia. <http://www.caled-ead.org/> Último acceso: 11 Septiembre 2014.
- Calvo, R., Iglesias, A. & Moreno, L. (2012). Is Moodle Accessible for Visually Impaired People?, *Lecture Notes in Business Information Processing*, 101, 207-220.
- Capdevilla, R., & Aranzadi, P. (2014). Los Cursos Online Masivos y Abiertos: ¿oportunidad o amenaza para las universidades iberoamericanas?. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(1), 69-82.
- Caravantes, A., Martín, J. L, Núñez-del-Río, C., Pablo-Lerchundi I., Sánchez-Núñez, J. A., Torralba-Marco, R. & Bravo-Ramos, J. L. (2013). Impacto de la innovación educativa: precisiones metodológicas para valorar el vídeo como apoyo a prácticas de Química. *III Congreso Internacional de Docencia Universitaria (III CIDU 2013). Panorama de la docencia en la universidad*. Vigo, España, 447-451.
- Caron, P. A., & Heutte, J. (2013). MOOC et gamification: vers une ingénierie de formation a utotélique? Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. *Conférence EIAH'2013*, Toulouse.
- Casany, M. J., Alier, M., Mayol, E., Galanis, N., & Piguillem, J. (2012). Analyzing Moodle/LMS Logs to Measure Mobile Access. *The Sixth International Conference on Mobile Ubiquitous Computing, Systems, Services and Technologies. UBICOMM*, 35-40.
- CAST (2011). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0*. Wakefield, MA. <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines> Último acceso: 4 Enero 2016
- Castells, M. (1997). La era de la información. Economía, sociedad y cultura, Vol. I, La sociedad red. *Alianza Editorial, Madrid*.
- Cavus, N. (2011). Investigating mobile devices and LMS integration in higher education: Student perspectives. *Procedia Computer Science*, 3, 1469-1474.
- CEN (2003). CWA 14644:2003 Quality Assurance Standards, *European Committee for Standardization*. 2003.
- CEN (2006). CWA 15533:2006, A model for the classification of quality approaches in e-learning, *European Committee for Standardization*.
- CEN (2014). Comité Europeo de Normalización <http://www.cen.eu> Último acceso: 7 Septiembre 2014.
- Center for Applied Special Technology (CAST) (2011). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.0*, Wakefield. <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines> Último acceso: 25 Septiembre 2015

- Chacón-Medina, A., Chacón-López, H., López-Justicia, M. D. & Fernández-Jiménez, C. (2013). Dificultades en la Accesibilidad Web de las Universidades Españolas de acuerdo a la Norma WCAG 2.0, *Revista Española de Documentación Científica*, 36(4).
- Chambers, J. W., Cleveland, B. K. & Tukey, P. (1983). *Graphical Methods for Data Analysis*, Wadsworth.
- Chanchary, F. H., Haque, I., & Khalid, S. (2008). Web usage mining to evaluate the transfer of learning in a web-based learning environment. *First International Workshop on Knowledge Discovery and Data Mining, WKDD 2008*. 249-253.
- Chen, C. H. (2010). The implementation and evaluation of a mobile self-and peer-assessment system. *Computers & Education*, 55(1), 229-236.
- Cho, W., Jung, Y., & Im, J. H. (2014). Students' evaluation of learning management systems in the personal computer and smartphone computing environments. *International Journal of Mobile Communications*, 12(2), 142-159.
- Chorng-Shyong O., Jung-Yu L. & Yi-Shun W. (2004). Factors affecting engineers' acceptance of asynchroneuse-learning systems in high-tech companies. *Information & Management*, 41, 795-804.
- Cisco, 2001. *Model of an E-Learning Solution Architecture for the Enterprise*. Cisco Systems.
- Claroline (2014). Consorcio Claroline. <http://www.claroline.net/type/consortium> Último acceso: 29 Agosto 2014.
- CMMI, (2012). Capability Maturity Model Integration, Software Engineering Institute, Pittsburgh, CMMI-SE/SW/IPPD/SS, V1.1. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/index.cfm> Último acceso: 5 Septiembre 2014.
- Codecademy, 2014. Portal Codecademy. <http://www.codecademy.com> Último acceso: 5 Septiembre 2014.
- Codeschool, 2014. Portal CodeSchool. <http://www.codeschool.com> Último acceso: 5 Septiembre 2014.
- Collins, B. & Margaryan, A. (2005) Design criteria for work-based learning: Merrill's First Principles of Instruction expanded. *British Journal of Educational Technology*, 36(5), 725-738.
- Combéfis, S., Bibal, A. & Van Roy, P. (2014). Recasting a Traditional Course into a MOOC by Means of a SPOC. *E-moocs*.
- Conde, C. (2013). *Informe del curso académico 2012/2013*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Conde, C. (2014). *Informe del curso académico 2013/2014*. Universidad Politécnica de Madrid.

- Conole, G. (2008). The role of mediating artefacts in learning design. *Handbook of research on learning design and learning objects: Issues, applications and technologies*, 108-208.
- Conole, G. (2013). MOOCs as disruptive technologies: strategies for enhancing the learner experience and quality of MOOCs, *Revista de Educación a Distancia*, 39, 1-17.
- Cormier, D., & Siemens, G. (2010). The Open Course: Through the Open Door-Open Courses as Research, Learning, and Engagement. *Educause Review*, 45(4), 30.
- Coursera (2014). Portal Coursera. <https://www.coursera.org> Último acceso: 5 Septiembre 2014.
- Creelman, A., Ehlers, U. D. & Ossiannilsson, E. S. (2014). Perspectives on MOOC quality-An account of the EFQUEL MOOC quality project, *INNOQUAL-International Journal for Innovation and Quality in Learning*, 2(3).
- Criado, M., Martín, J. L. & Vázquez, A. (2010). El valor de las TIC en la formación de posgrados. Caso de estudio. *Séptimo Simposium Iberoamericano en Educación, Cibernética e Informática: SIECI 2010*. Orlando, Florida. 256-260.
- Criado, M., Orero, A. & Pascual, F. (2003). Principles and practice in TEL (Technology Enhanced Learning) Platform Architecture: Services with LMS ARFO3. *T.E.L. 2003, Technology Enhanced Learning '03 International Conference*. Milano, Italy.
- Cusumano, M. A. (2013). Are the costs of 'free' too high in online education?. *Communications of the ACM*, 56(4), 26-28.
- Daniel, J. (2012). Making sense of MOOCs. *Academic Partnerships*.
- Darvishy, A. (2014). ECLIPSE: An accessible software development environment, *Technology and Persons with Disabilities Conference*.
- Davis, H. C., Dickens, K., Leon Urrutia, M., Vera, S., del Mar, M. & White, S. (2014). MOOCs for Universities and Learners an analysis of motivating factors, *6th International Conference on Computer Supported Education*.
- De-Marcos, L., Hilerá, J. R., Barchino, R., Jiménez, L., Martínez, J. J., Gutiérrez, J. A., Gutiérrez, J. M. & Otón, S. (2010). An experiment for improving students performance in secondary and tertiary education by means of m-learning auto-assessment. *Computers & Education*, 55(3), 1069-1079.
- Derycke, A. (2013). Pour une analyse critique des MOOC à la lumière de la nouvelle économie. *Atelier Thématique MOOC, Conférence EIAH'2013*, Toulouse.
- Díaz-Antón, G., & Pérez, M. (2005). Hacia una ontología sobre LMS. *Proceeding VII Jornadas Internacionales de las Ciencias Computacionales*. Universidad de Colima, Colima, México.
- Docebo (2014). E-Learning Market Trends & Forecast 2014 - 2016 Report. <http://www.docebo.com/landing/contactform/elearning-market-trends-and-forecast-2014-2016-docebo-report.pdf> Último acceso: 26 agosto 2014.

- dotLRN (2014). Usuarios de dotLRN. <http://dotlrn.org/users/> Último acceso: 29 Agosto 2014.
- Downes, S. (2010). *The PLENK, The PLE and We. A presentation Delivered to Service New Brunswick Regional Managers Meeting*, Fredericton, New Brunswick. (<http://www.downes.ca/presentation/265>)
- Dziorny, M. (2007). Digital Game-based Learning and dyslexia in higher education. In R. Carlsen et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (1189-1197). Chesapeake, VA: AACE.
- ECMA. (2013). The JSON Data Interchange Format. ECMA-404. Technical report, ECMA International. <http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST/ECMA-404.pdf> Último acceso: 16 de Agosto de 2014.
- Edutech (2014). *Edutech "Evaluation of Learning Management Systems"*, Grupo Edutech, University of Fribourg, Suiza. <http://www.edutech.com> Último acceso: 16 de Agosto de 2014.
- Edutools (2014). Edutools providing decision making tools for the E-D-U Community <http://www.edutools.info> Último acceso: 28 Agosto 2014.
- edX (2014). Portal edX. <https://www.edX.org> Último acceso: 5 Septiembre 2014.
- edX (2015). Accessibility Guidelines, in *edX Developers Guide*, 2015. <http://edX-developer-guide.readthedocs.org/en/latest/accessibility.html> Último acceso 25 Septiembre 2015.
- EFQM (1999). Excellence Model. European Foundation for Quality Management, *European Foundation for Quality Management*. <http://www.efqm.org/the-efqm-excellence-model> Último acceso: 19 Noviembre 2014.
- EFQM (2014). Fundación Europea para la Gestión de la Calidad. <http://www.efqm.org> Último acceso: 7 Septiembre 2014.
- EFQUEL (2006), UNIQUE, *European Foundation for Quality in e-learning*.
- EFQUEL (2014). Fundación Europea para la Calidad en el E-learning. <http://www.efquel.org> Último acceso: 7 Septiembre 2014.
- Ehlers, U. D., Goertz, L., Hildebrandt, B., & Pawlowski, J. M. (2005). *Quality in e-learning, Use and dissemination of quality approaches in European e-learning*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, Cedefop Panorama series, 116.
- Ehlers, U. D., & Pawlowski, J. M. (2006). *Handbook on Quality and Standardisation in E-learning*. Heidelberg: Springer.
- EIPais (2010). Institutos y universidades apuestan por la plataforma libre de 'e-learning' Moodle. [http://www.elpais.com/articulo/portada/Institutos/universidades/plataforma/libre/e-learning/Moodle/elpcibpor/20060413elpcibpor\\_1/Tes](http://www.elpais.com/articulo/portada/Institutos/universidades/plataforma/libre/e-learning/Moodle/elpcibpor/20060413elpcibpor_1/Tes) Último acceso: 13 junio 2010.



- ENQA (2014). European Association for Quality Assurance in Higher Education. <http://www.enqa.eu> Último acceso: 19 noviembre 2014.
- Esposito, A. (2012). Research ethics in emerging forms of online learning: issues arising from a hypothetical study on a MOOC. *The Electronic Journal of e-Learning*, 10 (3), 315-325.
- ESVIAL (2013). Informe de análisis de estándares, normas y modelos de capacidad de madurez relacionados con la calidad y accesibilidad de la educación virtual. [http://www.esvial.org/wp-content/files/E311\\_vf\\_v1.pdf](http://www.esvial.org/wp-content/files/E311_vf_v1.pdf) Último acceso: 7 Septiembre 2014.
- ESVIAL (2014). Red Educación Superior Virtual Inclusiva – América Latina. <http://www.esvial.org> Último acceso: 12 septiembre 2014.
- European Union (2014), *European Parliament legislative resolution of 26 February 2014 on the proposal for a directive of the European Parliament and of the Council on the accessibility of public sector bodies' websites*, 2014. <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2014-0158+0+DOC+XML+V0//EN>. Último acceso: 25 Septiembre 2015
- Expansion (2014). España se contagia de la fiebre de los cursos “Mooc”. <http://www.expansion.com/2014/08/26/emprendedores-empleo/desarrollo-de-carrera/1409044094.html> Último acceso: 4 Septiembre 2014.
- Fabregat, R., Moreno, G. D., Alonso, F., Fuentes J. L., González, A. L., & Martínez, L. A. (2010). Estándares para e-learning adaptativo y accesible. *RIED: revista iberoamericana de educación a distancia*, 13(2), 45-71.
- Fantini, A. C., Radice, B., & Bocca, E. (2005). Enfoques para la evaluación formativa en e-learning. En *I Congreso en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias*.
- Filippidi, A., Tselios, N., & Komis, V. (2010). Impact of Moodle usage practices on students' performance in the context of a blended learning environment. *Proceedings of Social Applications for Life Long Learning*, 2-7.
- Flórez, J., Ruiz, K. J., Castaño, N. Tabares, V. & Duque, N. (2014). Accesibilidad en Sitios Web que Apoyan Procesos Educativos, in *9ª Conferencia Latinoamericana de Objetos y Tecnologías de Aprendizaje (LACLO)*.
- Friedman, T. (2013). *Revolution Hits the Universities*. The New York Times, 27 de enero de 2013.
- Foix, C., & Zavando, S. (2002). *Estándares e-learning*. Centro de Tecnologías de Información. Corporación de Investigación Tecnológica de Chile.
- Fox, A. (2014). From MOOCs to SPOCs: curricular technology transfer for the 21st century. *Ubiquity symposium: MOOCs and technology to advance learning and learning research*.



- Funk, J. L. (2004). *Mobile disruption: The technologies and applications driving the mobile Internet*. John Wiley and Sons. London. UK.
- Gaebel, M. (2013). *MOOC – a European university perspective. Making sense of the MOOCs'*. Report from ACA-EUA.
- García Aretio, L., Ruiz Corbella, M. & Domínguez Figaredo, D. (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. *Barcelona: Ariel*, 303.
- García Aretio, L. (2009). La Guía Didáctica. BENED. <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-2-2009.pdf> Último acceso: 4 Septiembre 2014.
- Georgiev, T., Georgieva, E., & Smrikarov, A. (2004). M-learning a New Stage of E-Learning. *International Conference on Computer Systems and Technologies-CompSysTech*. 4(28), 1-4.
- Giménez, A. O., Fernández, M. C., & González, S. A. Caracterización del Sistema e-Thalent (TEL con soporte LMS) y su implantación en una Organización Educativa. Caso INECO. *International Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, LACCET*.
- Glennie, J., Harley, K., Butcher, N. & Van Wyk, T. (2012). Open Educational Resources and Change in Higher Education: Reflections from Practice, *UNESCO-Commonwealth of Learning*, Vancouver.
- González, H. M. & Ávila, A. P. (2014). Los Cursos en Línea Masivos y Abiertos (MOOC) como alternativa para la educación a distancia. *Primera Conferencia Científica Internacional UCIENCIA*, La Habana, Cuba.
- González-Tirados, R. M. (1994). *Análisis de los factores de proceso y otros factores de influencia que condicionan la calidad de las enseñanzas universitarias y el rendimiento*. Instituto de Ciencias de la Educación, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- González-Tirados, R. M. & Martín, J. L. (2012). STARTIC Innovación: crecimiento e internacionalización. En Ribeiro, D. & Peris-Ortiz, M. (Eds.) *Casos de Dirección Estratégica*. Pearson.
- Google (2014). Portal de desarrolladores de Google. <https://developers.google.com/academy/?hl=es> Último acceso: 6 Septiembre 2014.
- Grosbeck, G. (2009). To use or not to use web 2.0 in higher education?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 478-482.
- Guo, P. J., Kim, J. & Rubin, R. (2014), How video production affects student engagement: An empirical study of mooc videos. *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference*, 41-50.
- Guthrie, D. (2012). Jump Off the Coursera Bandwagon. *Chronicle of Higher Education*.

- Halawa, S., Greene, D. & Mitchell, J. (2014). Dropout Prediction in MOOCs using Learner Activity Features. *Proceedings of the Second European MOOCs Stakeholders Summit, EMOOCs'14*. Lausanne, Switzerland.
- Hall, G. E., & Hord, S. M. (2006). *Implementing change: Patterns, principles, and potholes* (2nd ed.). New York: Pearson Education.
- Han, I., & Han, S. (2014). Adoption of the mobile campus in a cyber university. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(6).
- Hanson, P., & Robson, R. (2004). Evaluating course management technology: A pilot study. *Boulder, CO: EDUCAUSE Center for Applied Research, Research Bulletin* (24).
- Hawkins, B. L., & Rudy, J. A. (2007). *Educase Core Data Service: Fiscal Year 2006 Summary Report*. Boulder, CO: Educause.
- Hayes, S. (2015). MOOCs and Quality: A Review of the Recent Literature. *MOOCs Network Event: Making a Quality MOOC*.
- Hayward, S. (2004). Going online for your MBA may mean showing up for class. *The Wall Street Journal Online*.
- Heradio, R., Fernández, D. J. & de la Torre, L., (2013). Moodle: una plataforma e-learning gratuita. <http://www.rtve.es/alacarta/audios/uned/uned-moodle-plataforma-learning-gratuita-1-parte-06-03-13/1716521/> Último acceso: 4 Septiembre 2014.
- Hernández, Y. & Ornes, C. D. (2014). Modelos de evaluación de programas de formación en la modalidad de educación a distancia: Estudio comparativo. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, (2), 55-67.
- Hilera, J. R. (2008). UNE 66181: 2008, el primer estándar sobre calidad de la formación virtual. *RED: Revista de Educación a Distancia*, (7).
- Hilera, J. R., & Hoya, R. (2010). Estándares de e-learning: Guía de consulta. *Universidad de Alcalá*.
- Hilera, J. R., Fernández, L., Suárez, E. & Vilar, E. T. (2013). Evaluación de la accesibilidad de páginas web de universidades españolas y extranjeras incluidas en rankings universitarios internacionales, *Revista Española de Documentación Científica*, 36(1).
- Hill, P. (2012). State of the Higher Education LMS Market: A graphical View. <http://mfeldstein.com/state-of-the-higher-education-lms-market-a-graphical-view> Último acceso: 2 Septiembre 2014.
- Hill, P. (2013a). MOOC history as presented at AACN13 conference. <http://mfeldstein.com/mooc-history-presented-aacn13-conference> Último acceso: 2 Septiembre 2014.
- Hill, P. (2013b). Emerging Student Patterns in MOOCs: A Graphical View. <http://mfeldstein.com/emerging-student-patterns-in-moocs-graphical-view> Último acceso: 6 Septiembre 2014.
- Holmes, B., & Gardner, J. (2006). *E-learning: Concepts and practice*. Sage.

- Hodgins, W. (2001). IEEE LTSC Learning Technology Standards Committee P1484. *ADLNET, USA*.
- Houser, C., Thornton, P., & Kluge, D. (2002). Mobile learning: cell phones and PDAs for education. *International Conference on Computers in Education, ICCE*. 1149-1149.
- Horvat, A., Dobrota, M., Krsmanovic, M., & Cudanov, M. (2013). Student perception of Moodle learning management system: a satisfaction and significance analysis. *Interactive Learning Environments*, 1-13.
- Huang, Y. M., Lin, Y. T., & Cheng, S. C. (2010). Effectiveness of a mobile plant learning system in a science curriculum in Taiwanese elementary education. *Computers & Education*, 54(1), 47-58.
- Hughes, J., & Attwell, G. (2003). A framework for the Evaluation of E-Learning. *European Seminar Series on Exploring Models and Partnerships for eLearning in SMEs, Brussels*.
- Hwang, G. J., & Tsai, C. C. (2011). Research trends in mobile and ubiquitous learning: A review of publications in selected journals from 2001 to 2010. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), E65-E70.
- IDABC, (2003) Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Businesses and Citizens. <http://ec.europa.eu/idabc>. Último acceso: 8 Septiembre 2014.
- IEEE/LTSC (2014). Learning Technologies Standardization Committee, Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). <https://ieeesa.centraldesktop.com/ltsc> Último acceso: 9 Septiembre 2014.
- IHEP (2000). The Institute for Higher Education Policy. Quality on the line, benchmarks for success in internet-based distance education. <http://www.ihep.org>. Último acceso 6 Septiembre 2014.
- IMS (2014). IMS Global Learning Consortium. <http://www.imsglobal.org> Último acceso: 7 Septiembre 2014.
- Iniesto, F. & Rodrigo, C. (2014). Accessibility assessment of MOOC platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and Miriada X, *Proceedings of the International Symposium on Computers in Education (SIE)*, IEEE Press, New York, 169-172.
- Iniesto, F., Rodrigo, C. & Moreira, A. (2014). Accessibility analysis in MOOC platforms. A case study: UNED COMA and UAb iMOOC, in *Proceedings of the International Conference on Quality and Accessibility Virtual Training (CAFVIR)*, Universidad Galileo, Guatemala, 545-550.
- INTEF (2010). Indicadores y datos de las tecnologías de la información y comunicación en la educación en España y Europa. Instituto de tecnologías educativas departamento de proyectos europeos. <http://www.ite.educacion.es/>. Último acceso: 25 de junio de 2014.

- ISO (2005). ISO/IEC 19796:2005 Information technology -- Learning, education and training -- Quality management, assurance and metrics -- Part 1: General approach, *International Organization for Standardization*.
- ISO (2008a). ISO 24751-1. Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 1: Framework and reference model, *International Organization for Standardization*.
- ISO (2008b). ISO 24751-2. Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 2: "Access for all" personal needs and preferences for digital delivery, *International Organization for Standardization*.
- ISO (2008c). ISO 24751-3. Information technology -- Individualized adaptability and accessibility in e-learning, education and training -- Part 3: "Access for all" digital resource description, *International Organization for Standardization*.
- ISO (2009). ISO/IEC 19796:2009 Information technology -- Learning, education and training -- Quality management, assurance and metrics -- Part 3: Reference methods and metrics, *International Organization for Standardization*.
- ISO (2010). ISO 29990:2010. Learning services for non-formal education and training -- Basic requirements for service provider, *International Organization for Standardization*.
- ISO (2012), ISO/IEC 40500:2012 Information technology – W3C Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0, *International Organization for Standardization*, Genève, Switzerland.
- ISO (2014). International Organization for Standardization. <http://www.iso.org> Último acceso: 7 Septiembre 2014.
- ISO (2015). ISO 9001:2015 Quality management systems, Requirements. *International Organization for Standardization*.
- ITU (2013). Datos y cifras relativos a las TIC 2013. Unión Internacional de las Telecomunicaciones. <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICTFactsFigures2013-s.pdf> . Último acceso: 25 agosto 2014.
- iversity (2014). Portal iversity. <http://www.iversity.org> Último acceso: 5 Septiembre 2014.
- Jo, I. H., Yu, T., Lee, H., & Kim, Y. (2015). Relations between student online learning behavior and academic achievement in higher education: A learning analytics approach. *Emerging Issues in Smart Learning*. 275-287.
- Johnson, J., & Galy, E. (2013). The Use of E-Learning Tools for Improving Hispanic Students' Academic Performance. *Journal of Online Learning & Teaching*, 9(3), 328-340.
- Jong, B. S., Lai, C. H., Hsia, Y. T. & Lin, T. W. (2013). Effects of anonymity in group discussion on peer interaction and learning achievement. *IEEE Transactions on Education*, 56(3), 292-299.

- Jordan, K. (2013). *MOOC completion rates: The data*. (<http://www.katyjordan.com/MOOCproject.html>).
- Keegan, D. (2002). The Future of Learning: From e-Learning to m-Learning. ZIFF Papier, No. 119, FernUniversität, Hagen.
- Khalil, H. & Ebner, M. (2013). How satisfied are you with your MOOC? - A Research Study on Interaction in Huge Online Courses. En J. Herrington et al. (Eds.), *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications* 830-839. Chesapeake, VA: AACE.
- Kim, J., Guo, P. J., Seaton, D. T., Mitros, P., Gajos, K. Z. & Miller, R. C. (2014). Understanding in-video dropouts and interaction peaks in online lecture videos. *Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference*, 31-40.
- Kirkpatrick, D. (1999). *Evaluación de acciones formativas: los cuatro niveles*. Gestión 2000. Barcelona.
- Kolowich, S. (2012). The MOOC Survivors. *Insider Higher Education*.
- Kukulska-Hulme, A. (2005). Mobile usability and user experience. In A. Kukulska-Hulme, & J. Traxler (Eds.), *Mobile learning: A handbook for educators and trainers* 45-56. London: Routledge.
- Legon, R. (2013). MOOCs and the quality question. *Inside Higher Education*.
- Letón, E., Luque, M., Molanes-López, E. M. & García-Saiz, T. (2013). ¿Cómo diseñar un MOOC basado en mini-videos docentes modulares?. *XVIII Congreso Internacional de Tecnologías para la educación y el Conocimiento y V de pizarra digital: Interculturalidad, estrategias y Tecnologías InterESTRATIC*.
- Levy, Y. (2007). Comparing dropouts and persistence in e-learning courses. *Computers & education*, 48(2), 185-204.
- Levy, D. (2011). Lessons learned from participating in a connectivist massive online open course (MOOC). *Proceedings of the Chais conference on instructional technologies research 2011: Learning in the technological era*, 31-36.
- Lewin, T. (2012). *Instruction for masses knocks down campus walls*. The New York Times, 4 de marzo de 2012. [www.nytimes.com/2012/03/05/education/moocs-large-courses-open-to-all-topple-campus-walls.html](http://www.nytimes.com/2012/03/05/education/moocs-large-courses-open-to-all-topple-campus-walls.html) Último acceso: 4 Septiembre 2014.
- Li, H., Xiong, Y., Zang, X. L., Kornhaber, M., Lyu, Y., Chung, K. S. & Suen, H. (2015a). Peer assessment in the digital age: a meta-analysis comparing peer and teacher ratings. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 1-20.
- Li, H., Zhang, M., Bonk, C. J., & Guo, N. (2015b). Integrating MOOC and Flipped Classroom Practice in a Traditional Undergraduate Course: Students' Experience and Perceptions. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 10(6), 4-10.

- Linden, A. & Fenn, J. (2003). *Understanding Gartner's hype cycles*. Strategic Analysis Report Nº R-20-1971. Gartner, Inc.
- Listedtech (2013). World Map of Learning Management Systems. <http://listedtech.com/content/world-map-learning-management-systems-082013>  
Último acceso: 28 Agosto 2014.
- Listedtech (2014). LMS at the top of the rankings. <http://listedtech.com/content/lms-top-rankings> Último acceso: 28 Agosto 2014.
- Llamas-Nistal, M., Caeiro-Rodríguez, M. & Castro, M. (2011). Use of e-learning functionalities and standards: the Spanish case, *IEEE Transactions on Education*, 54(4), 540-549.
- Llorens, F. & Fernández, F. (2006). Entornos Virtuales de enseñanza-aprendizaje y unidades tic: una apuesta estratégica para acercarnos al modelo educativo que demanda el EEES. *Virtual Educa 2006*.
- Lonn, S., & Teasley, S. D. (2009). Saving time or innovating practice: Investigating perceptions and uses of Learning Management Systems. *Computers & Education*, 53(3), 686-694.
- Lorenzo, G. (2004). Creating an online MBA: How FSU program got off to a great start. *Educational Pathways*, 3(8).
- López, F.A. & Silva, M.M. (2014). M-learning patterns in the virtual classroom. Mobile Learning Applications in Higher Education [Special Section]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. 11(1), 208-221.
- LTSO, 2014. Learning Technology Standards Observatory (LTSO) impulsado por el Comité Europeo para la Estandarización y Normalización (CEN). [www.cen-ltso.net](http://www.cen-ltso.net) Último acceso: 10 Septiembre 2014.
- Lundquist, C., Skoglund, M. A., Granstrom, K. & Glad, T. (2013). Insights from implementing a system for peer review. *IEEE Transactions on Education*, 56(3), 261-267.
- Maise, E. (2010). The Maise Center, Learning Lab & Think Tank. <http://www.masie.com>  
Último acceso: 6 de junio de 2014.
- Mak, S. Williams, R. & Mackness, J. (2010). Blogs and forums as communication and learning tools in a MOOC, Networked Learning Conference, University of Lancaster, Lancaster, 275-285.
- Mandinach, E. (2005). The development of effective evaluation methods for e-learning: A concept paper and action plan. *The Teachers College Record*, 107(8), 1814-1836.
- Marauri, P.M. (2014). Figura de los facilitadores en los cursos online masivos y abiertos: nuevo rol profesional para los entornos educativos en abierto. *RIED Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 17(1), 35-67.

- Margaryan, A. (2008). *Work-based learning: A blend of pedagogy and technology*. Saarbruecken: AV Akademikerverlag.
- Margaryan, A., Bianco, M. & Littlejohn, A. (2015). Instructional quality of Massive Open Online Courses (MOOCs). *Computers & Education*, 80, 77-83.
- Marshall, S.J. & Mitchell, G. (2007). Benchmarking International E-learning Capability with the ELearning Maturity Model. *Proceedings of EDUCAUSE in Australasia 2007*, 29 April – 2 May 2007, Melbourne, Australia
- Martin, F., & Ertzberger, J. (2013). Here and now mobile learning: An experimental study on the use of mobile technology. *Computers & Education*, 68, 76-85.
- Martín, J. L., Vázquez, A. & Criado, M. (2010). The Role of e-learning in Post Sales Service. A Customer Loyalty Tool. *WMSCI 2010: 14th World Multi-Conference on Systemic, Cybernetics and Informatics*. Orlando, Florida, 52-55.
- Martín, J. L., Hilera, J. R., Martínez, P. & Vázquez, A. (2011a). Quality in Blended Learning in Higher Education. A proposal for an evaluation model. *EEE'11 - The 2011 International Conference on e-Learning, e-Business, Enterprise Information Systems, and e-Government*. Las Vegas, USA, 330-335.
- Martín, J. L., Vázquez, A. & Criado, M. (2011b). Hábitos y comportamientos del alumno de postgrados en formación a distancia. *III Congreso Iberoamericano SOCOTE –Soporte del Conocimiento con la Tecnología- y VIII Congreso SOCOTE*. Valencia, España.
- Martín, J. L., Martínez, P. & Sánchez, J. (2012a). Modelo de procesos para un sistema de calidad de asignaturas universitarias impartidas en modalidad b-learning según ISO/IEC 19796-1. *III Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: CAFVIR 2012*. Alcalá de Henares, España, 365-370.
- Martín, J. L., Martínez, P. & Sánchez, J. (2012b). Definición de un sistema de Calidad según ISO/IEC 19796-1 para su aplicación en un entorno b-learning. *Computación & Tecnología*. 3 pp. 17-22. ISSN: 2007-2554.
- Martín, J. L., Bravo-Ramos, J. L. & Caravantes, A. (2013a). Aplicación de las TAC en el aula universitaria. En Salazar Contreras (Ed.), *Formación Inicial para la Docencia en Ingeniería*. Bogotá: ASIBEL.
- Martín, J. L., Martínez, P., Sánchez, J. (2013b). Evaluación de la calidad de una asignatura impartida en modalidad b-learning. *IV Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: CAFVIR 2013*. Lisboa, Portugal.
- Martín, J. L., Núñez-del-Río, C., Pablo-Lerchundi I., Sánchez-Núñez, J. A., Bravo-Ramos, J. L. & Caravantes, A. (2013c). Análisis del portafolio electrónico en la formación inicial del profesorado. Experiencia práctica. *X Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria (JIU)*. Madrid, España.
- Martín, J.L., Fernández, G. M. & Bravo, C. (2014a). El uso del Smartphone como mejora de la calidad educativa en enseñanzas Medias. *V Congreso Iberoamericano sobre*



- Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: CAFVIR 2014*. Antigua Guatemala, Guatemala, 248-254.
- Martín, J.L., Tovar, E., Martínez, P. & Sánchez, J. (2014b). Education Quality Enhancement Through Open Education Adaptation. *Frontiers in Education Conference 2014*.
- Martín, J.L., Fernández, G. M. & Bravo, C. (2015). Formación de jóvenes emprendedores para la mejora de las competencias del siglo XXI. *VI Congreso Iberoamericano sobre Calidad y Accesibilidad de la Formación Virtual: CAFVIR 2015*. Granada, España.
- Martín, J. L., Bravo, J. L. & Hilera, J. R. (2016a). Indicadores para la evaluación de la calidad de una asignatura universitaria semipresencial. *IEEE VAEP-RITA*. Pendiente de publicación.
- Martín, J. L., Tovar, E. & Hilera, J. R. (2016b). From Higher Education to Open Education. Challenges of the transformation of an online traditional course. *IEEE Transactions on Education*. Pendiente de publicación.
- Martín, J. L., Amado-Salvaterra, H. & Hilera, J. R. (2016c). MOOCs for all. Evaluating the accessibility of top MOOC platforms. *International Journal of Engineering Education*. Pendiente de publicación.
- Martín, J. L., Hilera, J. R. & Peiró, J.M. (2016d). The availability of an integrated mobile app multi-LMS and its relations with the use, satisfaction and performance in higher education. *Computer Applications in Engineering Education*. Pendiente de publicación.
- McArdle, G. E. (2007). *Training design and delivery*. American Society for Training and Development. Alexandria, EEUU.
- McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., & Cormier, D. (2010). The MOOC model for digital practice. *SSHRC Knowledge Synthesis Grant on the Digital Economy*. ([http://www.elearnspace.org/Articles/MOOC\\_Final.pdf](http://www.elearnspace.org/Articles/MOOC_Final.pdf))
- Medina, S. (2010). Reseña del libro *U-Learning. El futuro está aquí*, de Eva Fernández Gómez. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. 7(2). UOC.
- Medina-Salguero, R., & Aguaded-Gómez, J. I. (2013). La ayuda pedagógica en los MOOC's: un nuevo enfoque en la acción tutorial. *@ tic. revista d'innovació educativa*, (11), 30-39.
- Méndez, C. M. (2013). Diseño e implementación de cursos abiertos masivos en línea (MOOC): expectativas y consideraciones prácticas. *Revista de la Educación a Distancia*, (39).
- Merrill, M. D. (2002). First principles of instruction. *Educational Technology Research and Development*, vol. 50 (3), 43-59.
- Merrill, M. D. (2009) First principles of instruction, *Instructional design theories and models: Building a common knowledge base*, vol. 3, C. M. Reigeluth, & A. Carr (Eds.), New York: Routledge/Taylor and Francis, 3-26.



- Merrill, M. D. (2013) *First principles of instruction: Identifying and designing effective, efficient and engaging instruction*. Hoboken, NJ: Pfeiffer/John Wiley & Sons.
- MiriadaX (2014). El primer año y medio de MiriadaX en una imagen. <http://image-store.slidesharecdn.com/9f1d6724-32c2-11e4-9de1-12313d318c38-large.jpeg>  
Último acceso: 2 Septiembre 2014.
- Modritscher, F., Neumann, G., & Brauer, C. (2012, July). Comparing LMS usage behavior of mobile and web users. *12th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2012)*, 650-651.
- Mooc.org (2013). EdX Announces Partnership with Google to Expand Open Source Platform. <http://mooc.org/press.html> Último acceso: 2 septiembre 2014.
- Morales-Alonso, G., Pablo-Lerchundi, I., Alriols, J. A., Martín J. L., Núñez-del-Río, M. C., Guerra, P., Cereceda, D., Yanes, S. & González-Tirados, R. M. (2013) Effects of the economic crisis on the entrepreneurial intention among students of technical degrees. *Conference of the International Network of Business and Management Journals (INBAM)*. Lisboa, Portugal.
- Naveh, G., Tubin, D., & Pliskin, N. (2010). Student LMS use and satisfaction in academic institutions: The organizational perspective. *The Internet and Higher Education*, 13(3), 127-133.
- Naveh, G., Tubin, D., & Pliskin, N. (2012). Student satisfaction with learning management systems: A lens of critical success factors. *Technology, Pedagogy and Education*, 21(3), 337-350.
- Neuhauser, C. (2004), A Maturity Model: Does it provide a path for online course design? *The Journal of Interactive Online Learning* 3 (1) 1-17.
- Norvig, P. (2012). *Peter Norvig: The 100,000–student Classroom*, TED, Febrero 2012. ([http://www.ted.com/talks/peter\\_norvig\\_the\\_100\\_000\\_student\\_classroom.html](http://www.ted.com/talks/peter_norvig_the_100_000_student_classroom.html))
- Núñez-del-Río, C., Pablo-Lerchundi I., Sánchez-Núñez, J. A., Bravo-Ramos, J. L., Caravantes, A. & Martín, J. L. (2013). Ideas clave para la Acción Tutorial en la Universidad: Reflexiones en el marco de la Formación Inicial para la docencia en Ingeniería. *IV Seminario de la Red Interuniversitaria de Profesorado de Orientación*. La Laguna, España
- Nyoni, J. (2013). The viral nature of massive open online courses (MOOCs) in open and distance learning: discourses of quality, mediation and control. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 4(3), 665-672.
- OAA (2014). Open Accessibility Alliance. Functional Accessibility Evaluator 2.0: Testing, 2014. <http://fae20.cita.illinois.edu> Último acceso: 25 Septiembre 2015
- OEConsortium (2014). Sobre el Consorcio de Educación Abierta. <http://www.oecconsortium.org/about-oec> Último acceso: 2 septiembre 2014.
- OCWUPM (2015). OpenCourseWare de la Universidad Politécnica de Madrid. <http://ocw.upm.es/> Último acceso: 2 septiembre 2015.

- OMS (2013). 10 datos sobre discapacidad. Organización Mundial de la Salud. <http://www.who.int/features/factfiles/disability/facts/es/> Último acceso: 25 agosto 2014.
- Ong, C. S., Lai, J. Y., & Wang, Y. S. (2004). Factors affecting engineers' acceptance of asynchronous e-learning systems in high-tech companies. *Information & management*, 41(6), 795-804.
- ONTSI (2014). Perfil Sociodemográfico de los internautas 2013. Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. [http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/perfil\\_sociodemografico\\_de\\_los\\_internautas\\_2013\\_0.pdf](http://www.ontsi.red.es/ontsi/sites/default/files/perfil_sociodemografico_de_los_internautas_2013_0.pdf) . Último acceso: 25 agosto 2014.
- Open Education Consortium (OECx), Free online courses from Open Education Consortium. <https://www.edX.org/school/oecx> Último acceso: 4 Septiembre 2015.
- Openuped (2014). Portal Openuped. <http://www.openuped.eu> Último acceso: 5 Septiembre 2014.
- OPQF (2014). Office Professionnel de Qualification des Organismos de Formation. <http://www.isqualification.com> Último acceso: 12 Septiembre 2014.
- Pablo-Lerchundi I., Sánchez-Núñez, J. A., Bravo-Ramos, J. L., Caravantes, A., González-Tirados, R. M., Martín, J. L. & Núñez-del-Río, C. (2012). La modalidad b-learning como factor de éxito en la formación inicial del profesorado universitario. *I Jornadas internacionales de Innovación Docente Universitaria en Entornos de Aprendizaje Enriquecidos*. Madrid, España. 312-314.
- Pappano, L. (2012). *The Year of the MOOC*. The New York Times, 2 de noviembre de 2012. ([www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html](http://www.nytimes.com/2012/11/04/education/edlife/massive-open-online-courses-are-multiplying-at-a-rapid-pace.html))
- Parker, A. (1999). A study of variables that predict dropout from distance education. *International journal of educational technology*, 1(2), 1-10.
- Parker, R. E., Bianchi, A., & Cheah, T. Y. (2008). Perceptions of Instructional Technology: Factors of Influence and Anticipated Consequences. *Educational Technology & Society*, 11(2), 274-293.
- Parr, C. (2013). Nice publicity, shame about the pedagogy. *Times Higher Education*.
- Parsons, D., Ryu, H., & Cranshaw, M. (2007). A design requirements framework for mobile learning environments. *Journal of Computers*, 2(4), 1-8.
- Pascual, J. Castillo, C. Garcia-Diaz, V. & González, R. (2014). Method for analysing the user experience in MOOC platforms, *Proceedings of the International Symposium on Computers in Education (SIIE)*, IEEE, 157-162.
- Peco, P. P., & Luján-Mora, S. (2013). Los MOOC: orígenes, historia y tipos. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, (269), 41-48.

- Pedreño, A., Moreno, L., Ramón, A. B., & Pernías, P. (2013). La crisis del modelo actual. Los MOOC y la búsqueda de un modelo de negocio. *Revista científica de tecnología educativa*, 2(2).
- Piedra, N., Chicaiza, J., Lopez, J. & Tovar Caro, E. (2014a). Supporting openness of MOOCs contents through of an OER and OCW framework based on Linked Data technologies. *Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. 1112-1117.
- Piedra, N., Tovar, E., Colomo-Palacios, R., Lopez-Vargas, J. & Chicaiza, J. (2014b). Consuming and producing linked open data: the case of OpenCourseware. *Program: electronic library and information systems*, 48(1), 16-40.
- Piskurich, G. M. (2003). The AMA Handbook of e-learning. *Effective Design, Implementation, and Technology Solutions*. AMACOM Books/Broadway, New York.
- Pituch, K. A., & Lee, Y. K. (2006). The influence of system characteristics on e-learning use. *Computers & Education*, 47(2), 222-244.
- Poy, R. & Gonzales-Aguilar, A. (2014). Factores de éxito de los MOOC: algunas consideraciones críticas. *RISTI: Iberian Journal on Information Systems & Technologies/Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*.
- Prensky, M. (2010). *Teaching Digital Natives*. Corwin, Thousand Oaks, CA.
- P2PU (2014). Portal P2PU. <https://p2pu.org/es> Último acceso: 6 Septiembre 2014.
- QAA (2004). QAA Code, Code of practice for the assurance of academic quality and standards in higher education, *Quality Assurance Agency for Higher Education*.
- QAA (2014). Quality Assurance Agency for Higher Education. <http://www.qaa.ac.uk/> Último acceso: 6 Septiembre 2014.
- R (2016). The R Project for Statistical Computing. <https://www.r-project.org> Último acceso: 3 enero 2016.
- Rees, H., & Noyes, J. M. (2007). Mobile telephones, computers, and the internet: sex differences in adolescents' use and attitudes. *CyberPsychology & Behavior*, 10(3), 482-484.
- RIACES, (2014). Red Iberoamericana de Acreditación de la Calidad de la Educación Superior. <http://www.riaces.net> Último acceso: 12 septiembre 2014.
- Ribera M., Térmens M. & Frías, A. (2009). La accesibilidad de las webs de las universidades españolas. Balance 2001-2006, *Revista Española de Documentación Científica*, 36(1), 66-88.
- Rivard, R. (2013a). Beyond MOOC Hype. Inside Higher Ed. <https://www.insidehighered.com/news/2013/07/09/higher-ed-leaders-urge-slow-down-mooc-train> Último acceso: 2 septiembre 2014.
- Rivard, R. (2013b). Measuring the MOOC dropout rate. *Inside Higher Education*, 8.

- Robbins, S. R. (2002). The evolution of the learning content management system. *Learning circuits*.
- Rodríguez-Ascaso, A. & Boticario, J. G. (2015). Accessibility and MOOC: Towards a holistic perspective, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 61-85.
- Roldán, D. (2006). El e-learning como estrategia de marketing en Internet. *Cámara de Valencia*. Latencia.
- Roldan, D., Buendía, F., Ejarque, E., García, P. Hervás, A., Martín, J. L., Santos, O.C. & Oltra, J.V. (2010). *Gestión de Proyectos e-learning*. Madrid: RA-MA.
- Ros, S., Hernandez, R., Read, T., Artacho, M. R., Pastor, R. & Diaz Orueta, G. (2014). UNED OER Experience: From OCW to Open UNED. *IEEE Transactions on Education*, 57(4), 248-254.
- Ros, M. Z. (2015). El diseño instruccional de los MOOCs y el de los nuevos cursos online abiertos personalizados. *RED: Revista de Educación a Distancia*, 45, 1-35.
- Rosemberg, M. J. (2002). E-learning. *Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital*. Colombia: McGrawHill.
- Rubio, M. J. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del E-learning. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, RELIEVE (9)2.
- Sailer, C., Kiefer, P., & Raubal, M. (2015) An integrated learning management system for location-based mobile learning. *International Conference Mobile Learning, IADIS*.
- Sáiz, E. A., & Zorrilla, M. (2012). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en asignaturas universitarias orientadas al aprendizaje de herramientas informáticas impartidas en formato virtual. *V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje, Santander*.
- Salinas, J. (2000). El rol del profesorado en el mundo digital. *Simposio sobre la formación inicial de los profesionales de la educación*. Universitat de Girona, 305-320.
- Sánchez-Gordon, S. & Luján-Mora, S. (2013a). Accessibility considerations of Massive Online Open Courses as creditable courses in Engineering Programs, *Proceedings of the International Conference on Education, Research and Innovation (ICERI)*, 5853-5862.
- Sánchez-Gordon, S. & Luján-Mora, S. (2013b). Web accessibility of MOOC for elderly students, *Proceedings of the International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training (ITHET)*, IEEE Press, New York, 1-6.
- Sánchez-Gordon, S. & Luján-Mora, S. (2014). Web Accessibility Requirements for Massive Open Online Courses, *Proceedings of the International Conference on Quality and Accessibility Virtual Training (CAFVIR)*, Universidad Galileo, Guatemala, 530-535.
- Sánchez-Núñez, J. A., Bravo-Ramos, J. L., Caravantes, A., Martín, J. L., Núñez-del-Río, C. & Pablo-Lerchundi I. (2012). La rúbrica puntuada como apoyo a la evaluación auténtica y compartida. *Seminario Bienal "En pos de la educación activa"*. Madrid, España.

- Santiago, R. (2006). Gestión de la calidad en e-learning. *Navarra's enterprises web. Navactiva*.
- Santomil, P. D., Sanfiz, J. M. M., Pazos, D. R., & Agra, S. C. Rendimiento académico y utilización de entornos virtuales de aprendizaje por los alumnos de una asignatura de contabilidad. *Revista de Educación en Contabilidad, Finanzas y Administración de Empresas*, 6, 5-21.
- Serrano, E., Moratilla, A. & Olmeda, I. (2010). Métrica para la evaluación de la accesibilidad en Internet: propuesta y testeo. *Revista Española de Documentación Científica*, 33(3), 378-396.
- Seifermann, S. & Groenda, H. (2015). Toward Collaboration on Accessible UML Models. *Mensch und Computer*, Stuttgart. 411-417.
- Sherron, G. T., & Boettcher, J. V. (1997). *Distance learning: The shift to interactivity*. Vol. 17. Boulder, CO: CAUSE.
- Siemens, G. (2012). What is the theory that underpins our MOOCs. <http://www.elearnspace.org/blog/2012/06/03/what-is-the-theory-that-underpinsour-moocs> Último acceso: 25 agosto 2014.
- SPSS (2016). SPSS IBM Software. <http://www-01.ibm.com/software/es/analytics/spss/> Último acceso: 3 enero 2016.
- Ssekakubo, G., Suleman, H., & Marsden, G. (2011). Issues of adoption: have e-learning management systems fulfilled their potential in developing countries?. *Proceedings of the South African Institute of Computer Scientists and Information Technologists Conference on Knowledge, Innovation and Leadership in a Diverse, Multidisciplinary Environment*, 231-238.
- Ssekakubo, G., Suleman, H., & Marsden, G. (2012). Learning Management Systems: Understanding the Expectations of Learners in Developing Countries. *Proceedings of the IADIS International Conference, e-Learning*, 17-23.
- Ssekakubo, G., Suleman, H., & Marsden, G. (2014). A Streamlined Mobile User-Interface for Improved Access to LMS Services. *eLmL 2014, The Sixth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning*. 92-101.
- Statgraphics (2016). STATGRAPHICS Centurion. <http://www.statgraphics.net> Último acceso: 3 enero 2016.
- Stowell, J. R. (2014). Use of Clickers vs. Mobile Devices for Classroom Polling. *Computers & Education*. 82(3), 329-334.
- Sun, P. C., Tsai, R. J., Finger, G., Chen, Y. Y., & Yeh, D. (2008). What drives a successful e-Learning? An empirical investigation of the critical factors influencing learner satisfaction. *Computers & Education*, 50(4), 1183-1202.
- Tauber, T. (2013). The dirty little secret of online learning: Students are bored and dropping out. *Quartz*.

- Tallent-Runnels, M. K., Thomas, J. A., Lan, W. Y., Cooper, S., Ahern, T. C., Shaw, S. M., & Liu, X. (2006). Teaching courses online: A review of the research. *Review of educational research*, 76(1), 93-135.
- Teplichuk, E. (2013). Emergent models of Massive Open Online Courses: an exploration of sustainable practices for MOOC institutions in the context of the launch of MOOCs at the University of Edinburgh. Dissertation Presented for the Degree of MBA. University of Edinburgh. [https://www.era.lib.ed.ac.uk/bitstream/1842/7536/1/MOOCs\\_MBADissertationTeplichuk\\_Master.pdf](https://www.era.lib.ed.ac.uk/bitstream/1842/7536/1/MOOCs_MBADissertationTeplichuk_Master.pdf) Último acceso: 4 Septiembre 2015.
- Tingtun (2015), Tingtun. <http://tingtun.no> Último acceso: 4 Septiembre 2015.
- Tovar, E., Dimovska, A., Piedra, N. & Chicaiza, J. (2013). OCW-S: Enablers for building sustainable open education evolving OCW and MOOC. *Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, IEEE, 1262-1271.
- Tovar, E. (2013). Aplicación de tecnologías web emergentes para el estudio del impacto de repositorios OpenCourseWare españoles y latinoamericanos en la Educación Superior. *Universidad Politécnica de Madrid*.
- Tovar, E. & Piedra, N. (2014) Guest Editorial: Open Educational Resources in Engineering Education: Various Perspectives Opening the Education of Engineers, *IEEE Transactions on Education*, 57(4), 213-219.
- Tsai, M. J., & Tsai, C. C. (2010). Junior high school students' Internet usage and self-efficacy: A re-examination of the gender gap. *Computers & Education*, 54(4), 1182-1192.
- UAH (2012). Datos y cifras del curso académico 2011/2012. Universidad de Alcalá. [https://portal.uah.es/portal/page/portal/servicio\\_comunicacion/sala\\_prensa/informacion\\_uah/datos\\_cifras/UAH%20cifras%202011-12\\_17mayo.pdf](https://portal.uah.es/portal/page/portal/servicio_comunicacion/sala_prensa/informacion_uah/datos_cifras/UAH%20cifras%202011-12_17mayo.pdf) Último acceso: 15 Enero 2016.
- UAH (2013). Datos y cifras del curso académico 2012/2013. Universidad de Alcalá. [https://portal.uah.es/portal/page/portal/servicio\\_comunicacion/sala\\_prensa/informacion\\_uah/datos\\_cifras/UAH%20cifras%202012-13.pdf](https://portal.uah.es/portal/page/portal/servicio_comunicacion/sala_prensa/informacion_uah/datos_cifras/UAH%20cifras%202012-13.pdf) Último acceso: 15 Enero 2016.
- UAH (2014). Datos y cifras del curso académico 2013/2014. Universidad de Alcalá. [https://portal.uah.es/portal/page/portal/servicio\\_comunicacion/sala\\_prensa/informacion\\_uah/datos\\_cifras/UAH%20cifras%202013-14%20ok.pdf](https://portal.uah.es/portal/page/portal/servicio_comunicacion/sala_prensa/informacion_uah/datos_cifras/UAH%20cifras%202013-14%20ok.pdf) Último acceso: 15 Enero 2016.
- Uceda, J. (2012). *Informe del curso académico 2001/2012*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Udacity (2014). Portal Udacity. <https://www.udacity.com> Último acceso: 5 Septiembre 2014.

- Udemy (2014). Portal Udemy. <https://www.udemy.com> Último acceso: 6 Septiembre 2014.
- UM (2016). University of Minnesota. <http://accessibility.umn.edu/camtasia.html> Último acceso: 21 Febrero 2016.
- Unedcoma (2014). Portal UnedComa. <https://unedcoma.es> Último acceso: 6 Septiembre 2014.
- United Nations (2011). *Disability and the Millennium Development Goals*, New York, USA. [http://www.un.org/disabilities/documents/review\\_of\\_disability\\_and\\_the\\_mdgs.pdf](http://www.un.org/disabilities/documents/review_of_disability_and_the_mdgs.pdf) Último acceso: 25 septiembre 2015.
- Unx (2014). Portal Unx. <http://www.redunx.org> Último acceso: 5 Septiembre 2014.
- USC (1998). Section 508 of the Rehabilitation Act. 29 U.S.C. 794d. Accessibility for People with Disabilities in the Information Age, 1998. <https://www.section508.gov/content/learn/laws-and-policies> Último acceso: 4 Septiembre 2015.
- Van Slyke, C. Kittner, M. y Belanger, F. (1998). Identifying Candidates for Distance education: A telecommuting perspective. *Proceedings of the America's Conference on In-formation Systems*, 666-668. Baltimore. [http://works.bepress.com/craig\\_vanslyke/1](http://works.bepress.com/craig_vanslyke/1) Último acceso: 19 noviembre 2014.
- Vida Fernández, J. & Webster, S. (2014). From OCW to MOOC: Deployment of OERs in a Massive Open Online Course. The Experience of Universidad Carlos III de Madrid (UC3M). *Open Praxis*. 6(2), 145-158.
- Villalobos, Y. G., & Campos, I. S. (2009). Identificación de la percepción de los estudiantes de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) sobre la usabilidad y los beneficios que obtienen de la plataforma WebCT al llevar a cabo sus procesos de aprendizaje. *Encuentro Internacional Virtual Educa*.
- Vollmer, J. (2003). The Enterprise LMS Market: Where Are We Now? Chief Learning Officer.
- West, R. E., Waddoups, G., & Graham, C. R. (2007). Understanding the experiences of instructors as they adopt a course management system. *Educational Technology Research and Development*, 55(1), 1-26.
- Wu, W. H., Jim Wu, Y. C., Chen, C. Y., Kao, H. Y., Lin, C. H., & Huang, S. H. (2012). Review of trends from mobile learning studies: A meta-analysis. *Computers & Education*, 59(2), 817-827.
- W3C (2008), *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. World Wide Web Consortium. <http://www.w3.org/TR/WCAG20> Último acceso: 4 Septiembre 2015.
- W3C (2015). *Website Accessibility Conformance Evaluation Methodology 1.0. W3C Working Draft*. World Wide Web Consortium. <http://www.w3.org/TR/WCAG-EM> Último acceso: 4 Septiembre 2015.

- Yuan, L. & Powell, S. (2013). MOOCs and open education: Implications for higher education, *Cetis White Paper*. <http://publications.cetis.ac.uk/2013/667> Último acceso: 4 Septiembre 2015.
- Yuma, I., Martín, M. & López, M. (2013). *¿Cómo Crear un MOOC en MiriadaX?*. MiriadaX. <https://www.miriadax.net/web/como-crear-un-mooc-en-miriada-x> Último acceso: 4 Septiembre 2015.
- Zapata, M. (2006). Distintas formas de intervenir en la distancia y en el e-learning. modelos de calidad. *Revista de Educación a Distancia, RED* (16).
- Zhang, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker Jr, J. F. (2004). Can e-learning replace classroom learning?. *Communications of the ACM*, 47(5), 75-79.
- Zhenhong, Z., Wen, L. & Zhi, H. (2013) From OCW Classroom to MOOC School: The Return to the Origin of Learning, *Modern Distance Education Research*, 3.



# Anexos

---



# **Anexo 1**

## **Herramientas de validación y recolección de datos modelo basado en Benchmarking**

---



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en Benchmarking

A continuación se presentan una serie de indicadores que han sido desarrollados como parte de un modelo de calidad para el análisis de calidad de una asignatura universitaria. Le agradecemos que responda de cada indicador si le parece adecuado o no y en cada una de las categorías indique si considera que falte algún indicador.

### Perfil

- Experto
- Profesor
- Alumno

### Proceso enseñanza/aprendizaje (A)

Se trata de medir la calidad en aspectos relacionados con las actividades pedagógicas como interactividad entre alumnos y profesores, colaboración entre alumnos, herramientas que facilitan el proceso de enseñanza, etc. En esta categoría se englobarían aspectos como la participación en foros de estudio o trabajo de estudiantes y profesores, feedback de los profesores durante el proceso, materiales orientados al trabajo en grupo, herramientas que permiten la comunicación, ya sea por voz, e-mail, etc.

#### A1. Participación en foros: alumnos y profesores.

- Nivel 1. No hay foros.
- Nivel 2. Existe al menos un foro en el que solo participa el docente.
- Nivel 3. Existe un foro en el que participan docentes y alumnos.
- Nivel 4. Existen varios foros con participaciones en las que los alumnos formulan sus dudas y los profesores las responden adecuadamente.
- Nivel 5. Hay foros clasificados por temática con buena participación.

##### A1. Participación en foros: alumnos y profesores.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### A2. Participación en las clases: alumnos y profesores.

- Nivel 1. No hay participación.
- Nivel 2. Los alumnos asisten a las clases pero no participan con los profesores.
- Nivel 3. Los alumnos asisten a las clases y participan moderadamente junto a los profesores.
- Nivel 4. Los alumnos asisten a las clases y participan activamente junto a los profesores.
- Nivel 5. Los alumnos asisten a las clases y ayudan en su desarrollo junto a los profesores.

##### A2. Participación en las clases: alumnos y profesores.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

### A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.

Nivel 1. No hay ninguna herramienta de comunicación disponible en el sistema.

Nivel 2. Existe al menos una herramienta para contactar con el docente (Foro, mensajería..).

Nivel 3. Existe al menos una herramienta para contactar con otros alumnos docente (Foro, mensajería..).

Nivel 4. Existen al menos dos herramientas para contactar entre los participantes.

Nivel 5. En la guía didáctica se ofrece información para contactar físicamente con los docentes.

#### A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.

- Muy inadecuado  
 Inadecuado  
 NS/NC  
 Adecuado  
 Muy adecuado

### A4. Calidad de la documentación disponible.

Nivel 1. No hay documentación.

Nivel 2. Existen algunos documentos de referencia poco organizados.

Nivel 3. Existen materiales complementarios estructurados según el programa del curso.

Nivel 4. Existen materiales que completan el curso pero son todos del mismo tipo (pdf, Powerpoint..)

Nivel 5. Existen documentos variados, no solo textuales sino también multimedia videos, paquetes scorm y otros.

#### A4. Calidad de la documentación disponible.

- Muy inadecuado  
 Inadecuado  
 NS/NC  
 Adecuado  
 Muy adecuado

### A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.

Nivel 1. No hay evaluaciones en las que se den correcciones del profesor.

Nivel 2. Los profesores no aportan ningún comentario en las correcciones.

Nivel 3. Los profesores corrigen e indican frases cortas en las correcciones.

Nivel 4. Los profesores ofrecen comentarios indicando los errores en sus correcciones.

Nivel 5. Los profesores además de sus comentarios incorporan otras herramientas como rúbricas para ofrecer más información a los estudiantes.

#### A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.

- Muy inadecuado  
 Inadecuado  
 NS/NC  
 Adecuado  
 Muy adecuado

Justifique a continuación sus consideraciones e indique si añadiría o quitaría algún indicador de la categoría.

Continuar »

12% completed



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en Benchmarking

### Evaluación y valoración (B)

Se trata de medir la calidad en la evaluación y valoración, se medirá la eficacia educativa del programa, los procesos de evaluación que se utilizan, el grado de éxito de los participantes, etc. En esta categoría encontraremos aspectos como el número de alumnos matriculados, el número de alumnos que han culminado con éxito o el grado de superación de los objetivos iniciales.

#### B1. Número de alumnos matriculados.

- Nivel 1. El número de alumnos matriculados es muy bajo.
- Nivel 2. El número de alumnos matriculados es bajo.
- Nivel 3. El número de alumnos matriculados es normal.
- Nivel 4. El número de alumnos matriculados es alto.
- Nivel 5. El número de alumnos matriculados es muy alto.

##### B1. Número de alumnos matriculados.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### B2. Número de alumnos aprobados.

- Nivel 1. La tasa de alumnos aprobados es muy inferior al previsto.
- Nivel 2. La tasa de alumnos aprobados es inferior al previsto.
- Nivel 3. La tasa de alumnos aprobados es el previsto.
- Nivel 4. La tasa de alumnos aprobados es superior al previsto.
- Nivel 5. La tasa de alumnos aprobados es muy superior al previsto.

##### B2. Número de alumnos aprobados.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### B3. Número de alumnos presentados.

- Nivel 1. La tasa de alumnos presentados es muy inferior al previsto.
- Nivel 2. La tasa de alumnos presentados es inferior al previsto.
- Nivel 3. La tasa de alumnos presentados es el previsto.
- Nivel 4. La tasa de alumnos presentados es superior al previsto.
- Nivel 5. La tasa de alumnos presentados es muy superior al previsto.

##### B3. Número de alumnos presentados.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

## B4. Grado de desarrollo de las competencias.

Nivel 1. En la guía didáctica no se han definido competencias.

Nivel 2. En la guía didáctica se definen objetivos y competencias vagamente.

Nivel 3. En la guía didáctica se presenta el listado completo de objetivos y competencias que se tratan en la asignatura.

Nivel 4. En la guía didáctica se presenta el listado de evaluaciones que se realizarán relacionado con las competencias.

Nivel 5. En la guía didáctica existe una relación clara entre las diferentes evaluaciones, competencias y resultados de aprendizaje.

### B4. Grado de cumplimiento con los objetivos.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

## B5. Herramientas de evaluación.

Nivel 1. No se realiza evaluación.

Nivel 2. Sólo se realiza una evaluación final.

Nivel 3. Se realiza al menos una evaluación intermedia antes del final.

Nivel 4. Se realizan evaluaciones diversas a lo largo del curso.

Nivel 5. Se realizan evaluaciones que fomentan la evaluación entre iguales y la autoevaluación como talleres o test.

### B5. Herramientas de evaluación.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si añadiría o quitaría algún indicador de la categoría.**

« Back

Continue »

 25% completed



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en Benchmarking

### Apoyo al profesorado (C)

Se trata de analizar la calidad en el apoyo al profesorado, se estudiarán la calidad de las actividades orientadas a dar ese apoyo en su adaptación a la enseñanza on-line y la asistencia disponible durante el proceso formativo. En esta categoría encontraremos aspectos como la disponibilidad de los administradores, la calidad de los manuales que disponen los profesores para la creación de los cursos, la facilidad en el manejo del sistema y todos los relacionados con el favorecimiento a un mejor desarrollo de las labores del profesorado.

#### C1. Disponibilidad de los administradores.

- Nivel 1. No existe ninguna opción de contactar con los administradores.
- Nivel 2. Existe un enlace de ayuda para contactar con los administradores.
- Nivel 3. Existe una documentación que explica el procedimiento para solicitar ayuda a los administradores.
- Nivel 4. Los administradores indican los plazos en los que se comprometen a contestar.
- Nivel 5. Existen preguntas frecuentes para solucionar las principales dudas.

##### C1. Disponibilidad de los administradores.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### C2. Manuales disponibles para el profesorado.

- Nivel 1. No existe ningún manual.
- Nivel 2. Existe un manual pero no está accesible claramente.
- Nivel 3. El manual de ayuda es muy básico y no está actualizado.
- Nivel 4. El manual de ayuda está actualizado pero sólo ofrece indicaciones sobre los servicios más básicos.
- Nivel 5. El manual ofrece indicaciones detalladas sobre todos los servicios disponibles en el sistema.

##### C2. Manuales disponibles para el profesorado.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado



### C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.

Nivel 1. El sistema es poco atractivo y poco intuitivo.

Nivel 2. Existen iconos y otros elementos gráficos que permiten identificar rápidamente los servicios.

Nivel 3. Se puede acceder a cualquier servicio por varias vías.

Nivel 4. En todo momento se conoce la ruta en la que se está accediendo mediante una barra de navegación.

Nivel 5. El sistema permite la personalización del entorno mediante el cambio de tamaño de letra o el contraste de colores.

#### C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

### C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases.

Nivel 1. No se disponen de medios técnicos.

Nivel 2. Se disponen de medios técnicos pero no suficientes.

Nivel 3. Se disponen de medios técnicos suficientes para la realización de las actividades.

Nivel 4. Se disponen de medios técnicos variados.

Nivel 5. Se disponen de medios técnicos diversos muy actualizados.

#### C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

### C5. Herramientas para la organización del profesorado.

Nivel 1. No existen herramientas para el profesor.

Nivel 2. Existen herramientas pero no son suficientes.

Nivel 3. Las herramientas disponibles son suficientes para la organización.

Nivel 4. Las herramientas disponibles son muy variadas.

Nivel 5. Las herramientas disponibles son muy variadas y facilitan la gestión al docente.

#### C5. Herramientas para la organización del profesorado.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

Justifique a continuación sus consideraciones e indique si añadiría o quitaría algún indicador de la categoría.

« Back

Continue »

37% completed



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en Benchmarking

### Estructura del curso (D)

Se trata de medir el grado de cumplimiento de las expectativas de los estudiantes y las de los profesores sobre el curso. Los procedimientos para transmitir los objetivos de los cursos a los estudiantes, así como la disponibilidad de los recursos de biblioteca, los tipos de materiales que se entregan, o el tiempo de respuesta. En esta categoría encontraremos indicadores que miden la concordancia entre las expectativas y los resultados obtenidos por alumnos y profesores con el curso, o lo que es lo mismo, la satisfacción.

#### D1. Satisfacción del alumnado con el curso.

- Nivel 1. No se ha registrado satisfacción en la encuesta.
- Nivel 2. El alumno no está satisfecho.
- Nivel 3. El alumno está satisfecho.
- Nivel 4. El alumno está muy satisfecho.
- Nivel 5. Existen comentarios positivos en la encuesta.

##### D1. Satisfacción del alumnado con el curso.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### D2. Satisfacción del profesorado con el curso.

- Nivel 1. No se ha registrado satisfacción en la encuesta.
- Nivel 2. El profesor no está satisfecho.
- Nivel 3. El profesor está satisfecho.
- Nivel 4. El profesor está muy satisfecho.
- Nivel 5. Existen comentarios positivos en la encuesta.

##### D2. Satisfacción del profesorado con el curso.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.

- Nivel 1. No se ha registrado la percepción del alumno.
- Nivel 2. El alumno encuentra fallos en la metodología.
- Nivel 3. Al alumno le parece adecuada la metodología.
- Nivel 4. Al alumno le parece muy adecuada la metodología.
- Nivel 5. El alumno identifica aspectos que le han ayudado.

##### D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

## D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.

Nivel 1. No se ha recogido adecuación del tiempo dedicado en la encuesta.

Nivel 2. Los alumnos estiman una dedicación muy inferior a la requerida por el curso.

Nivel 3. Los alumnos estiman una dedicación muy superior a la requerida por el curso.

Nivel 4. Los alumnos estiman una dedicación cercana a los créditos del curso.

Nivel 5. Los alumnos estiman una dedicación acorde a los créditos del curso.

### D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

## D5. Documentación completa durante el curso.

Nivel 1. No hay documentación.

Nivel 2. Existen documentos y libros recomendados.

Nivel 3. Existen materiales elaborados por los docentes.

Nivel 4. Existen unos apuntes de la asignatura elaborados por los docentes.

Nivel 5. Existe una documentación formal elaborada y coordinada por los docentes para crear un material ad hoc al curso.

### D5. Documentación completa durante el curso.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

Justifique a continuación sus consideraciones e indique si añadiría o quitaría algún indicador de la categoría.

« Back

Continue »

50% completed



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en Benchmarking

### Desarrollo del curso (E)

Se trata de medir la calidad referida al desarrollo del curso, que vendrá definida por indicadores generados tanto por los profesores o departamentos como por expertos en la materia de la organización o de empresas comerciales. En esta categoría se encontrarán indicadores que midan la calidad del desarrollo del curso sin tener en cuenta lo demás, de manera que se pueda comprobar que los materiales, tecnología y demás recursos disponibles estén acordes al objetivo del curso.

#### E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.

- Nivel 1. El profesorado no puede realizar algunas tareas por falta de recursos
- Nivel 2. El profesorado puede realizar todas las tareas, pero existen recursos no disponibles que facilitarían las tareas.
- Nivel 3. El profesorado dispone de recursos suficientes.
- Nivel 4. Se ofrece la posibilidad de utilizar varios recursos diferentes para una misma actividad.
- Nivel 5. El profesorado dispone de recursos de gran calidad que facilitan las tareas.

##### E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.

- Nivel 1. Los alumnos no pueden realizar algunas tareas por falta de recursos.
- Nivel 2. Los alumnos pueden realizar todas las tareas, pero existen recursos no disponibles que facilitarían las tareas.
- Nivel 3. Los alumnos disponen de recursos suficientes.
- Nivel 4. Se ofrece la posibilidad de utilizar varios recursos diferentes para una misma actividad.
- Nivel 5. Los alumnos disponen de recursos de gran calidad que facilitan las tareas.

##### E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.

- Muy inadecuado
- Inadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

### E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.

Nivel 1. El profesor no puede conocer el progreso del alumno hasta el final del curso.

Nivel 2. El profesor puede conocer el progreso del alumno sólo mediante los resultados en sus trabajos.

Nivel 3. El profesor puede conocer el progreso del alumno mediante sus resultados académicos y su participación en los foros.

Nivel 4. El profesor puede conocer el progreso del alumno mediante sus resultados académicos, su participación en los foros y sus conexiones.

Nivel 5. El profesor dispone de herramientas para conocer el progreso académico del alumno y su historial completo de acciones en el sistema.

#### E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

### E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos.

Nivel 1. No existen herramientas para gestionar alumnos.

Nivel 2. Existen herramientas para realizar algunas gestiones pero no suficientes.

Nivel 3. Existen herramientas para realizar las gestiones necesarias para el curso.

Nivel 4. Existen herramientas para realizar algunas gestiones avanzadas.

Nivel 5. Existen herramientas para realizar todo tipo de gestiones.

#### E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

### E5. Administración del curso.

Nivel 1. El profesor no puede administrar el curso.

Nivel 2. El profesor puede realizar copias de seguridad.

Nivel 3. El profesor puede activar, desactivar, ocultar y mostrar el curso.

Nivel 4. El profesor puede programar el contenido del curso.

Nivel 5. El profesor puede adecuar la apariencia del curso.

#### E5. Administración del curso.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

Justifique a continuación sus consideraciones e indique si añadiría o quitaría algún indicador de la categoría.

« Back

Continue »

62% completed



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en Benchmarking

### Apoyo al alumno (F)

Se trata de medir la calidad en el apoyo al alumno. Se incluyen indicadores referidos a los servicios que se ofrecen a los estudiantes, tanto a nivel formativo como asistencia técnica en el uso de tecnologías. En esta categoría encontraremos indicadores relacionados con la disponibilidad de los administradores para los alumnos, las herramientas y utilidades que permiten un mejor rendimiento y acceso al sistema.

#### F1. Disponibilidad de los administradores.

- Nivel 1. No existe ninguna opción de contactar con los administradores.
- Nivel 2. Existe un enlace de ayuda para contactar con los administradores.
- Nivel 3. Existe una documentación que explica el procedimiento para solicitar ayuda a los administradores.
- Nivel 4. Los administradores indican los plazos en los que se comprometen a contestar. Disponen de un sistema estructurado de atención de reclamaciones.
- Nivel 5. Existen preguntas frecuentes para solucionar las principales dudas.

##### F1. Disponibilidad de los administradores.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### F2. Manuales disponibles para el alumno.

- Nivel 1. No existe ningún manual.
- Nivel 2. Existe un manual pero no está accesible claramente.
- Nivel 3. El manual de ayuda es muy básico y no está actualizado.
- Nivel 4. El manual de ayuda está actualizado pero sólo ofrece indicaciones sobre los servicios más básicos.
- Nivel 5. El manual ofrece indicaciones detalladas sobre todos los servicios disponibles en el sistema.

##### F2. Manuales disponibles para el alumno.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.

- Nivel 1. El sistema es poco atractivo y poco intuitivo.
- Nivel 2. Existen iconos y otros elementos gráficos que permiten identificar rápidamente los servicios.
- Nivel 3. Se puede acceder a cualquier servicio por varias vías.
- Nivel 4. En todo momento se conoce la ruta en la que se está accediendo mediante una barra de navegación.
- Nivel 5. El sistema permite la personalización del entorno mediante el cambio de tamaño de letra o el contraste de colores.

**F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.**

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

**F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.**

Nivel 1. El alumno no conoce su progreso hasta el final del curso.

Nivel 2. El alumno dispone de algún feedback intermedio que le permite conocer su progreso.

Nivel 3. El alumno dispone de la opción de realizar autoevaluaciones.

Nivel 4. El alumno dispone de feedback durante el curso para conocer su progreso.

Nivel 5. El alumno dispone de rúbricas y otros materiales que le permiten conocer su progreso durante todo el curso.

**F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.**

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

**F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.**

Nivel 1. El sistema no permite ninguna adaptación.

Nivel 2. El sistema permite hacer al menos una adaptación en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.

Nivel 3. El sistema permite hacer al menos dos adaptaciones en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.

Nivel 4. El sistema permite hacer al menos tres adaptaciones en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.

Nivel 5. El sistema permite hacer adaptaciones en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.

**F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.**

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si añadiría o quitaría algún indicador de la categoría.**



 75% completed





## Encuesta de validación modelo de calidad basado en Benchmarking

### Apoyo institucional (G)

Se trata de medir el grado de calidad aportado por la institución, incluyendo las medidas de seguridad electrónica que garantizan el cumplimiento de las normas de calidad, integridad y validez de la información. La fiabilidad y centralización del sistema como apoyo a la creación y mantenimiento de la infraestructura de educación a distancia.

#### G1. Seguridad y privacidad en los servicios.

- Nivel 1. No existe ningún tipo de seguridad.
- Nivel 2. Existe cierta seguridad.
- Nivel 3. Existe cierta seguridad y la mayoría de los servicios son privados.
- Nivel 4. El sistema es seguro y la mayoría de los servicios son privados.
- Nivel 5. El sistema es seguro y respeta la privacidad.

##### G1. Seguridad y privacidad en los servicios.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.

- Nivel 1. El sistema no es accesible para personas con discapacidad.
- Nivel 2. El sistema no es accesible completamente pero ofrece un listado con recomendaciones para los alumnos con discapacidad.
- Nivel 3. El sistema es accesible pero los contenidos no lo son.
- Nivel 4. El sistema es accesible y los contenidos obligatorios del curso, pero materiales opcionales y otros documentos externos no lo son.
- Nivel 5. El sistema y los contenidos son accesibles completamente.

##### G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

#### G3. Fiabilidad del sistema.

- Nivel 1. El sistema da error.
- Nivel 2. El sistema está operativo pero genera errores a menudo.
- Nivel 3. El sistema está operativo y genera errores en algunas ocasiones.
- Nivel 4. El sistema está operativo y rara vez genera errores.
- Nivel 5. El sistema está operativo y no genera errores.

##### G3. Fiabilidad del sistema.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado



## G4. Solidez de la información.

Nivel 1. El sistema no está operativo.

Nivel 2. El sistema está operativo pero es muy lento.

Nivel 3. El sistema está operativo es muy lento.

Nivel 4. El sistema está operativo y a veces tarda en realizar algunas acciones.

Nivel 5. El sistema está operativo y es fluido.

### G4. Solidez de la información.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

## G5. Servicios de valor añadido al alumno.

Nivel 1. No se ofrecen servicios de valor añadido a parte de los académicos.

Nivel 2. Se ofrece al menos un servicio de valor añadido como:

Videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.

Nivel 3. Se ofrecen al menos dos servicios de valor añadido como:

Videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.

Nivel 4. Se ofrecen al menos tres servicios de valor añadido como:

Videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.

Nivel 5. Se ofrecen servicios de valor añadido como: Videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.

### G5. Servicios de valor añadido al alumno.

- Muy desadecuado
- Desadecuado
- NS/NC
- Adecuado
- Muy adecuado

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si añadiría o quitaría algún indicador de la categoría.**

« Back

Continue »

87% completed



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en Benchmarking

### Complete el modelo

Una vez revisado el modelo. Rellene el siguiente cuadro indicando categorías o indicadores que considere que faltan en el modelo.

« Back

Submit

Never submit passwords through Google Forms.

100%: You made it.



## Modelo de calidad basado en Benchmarking

A continuación se presentan una serie de indicadores que han sido desarrollados como parte de un modelo de calidad para el análisis de calidad de una asignatura universitaria. Se le han facilitado las evidencias necesarias para el análisis de las siguientes asignaturas, en caso de que no consiga identificar el nivel correspondiente indique las causas en el cuadro de texto, así como cualquier otra dificultad que haya podido encontrar

### Seleccione Asignatura

- Estructura de Datos (ETSISI) (UPM)
- Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación (ICE) (UPM)
- Métodos de Ingeniería del Software para la Web (UAH)
- Usabilidad y Accesibilidad Web (UAH)

### Perfil

- Experto
- Profesor
- Alumno

## Proceso enseñanza/aprendizaje (A)

Se trata de medir la calidad en aspectos relacionados con las actividades pedagógicas como interactividad entre alumnos y profesores, colaboración entre alumnos, herramientas que facilitan el proceso de enseñanza, etc. En esta categoría se englobarían aspectos como la participación en foros de estudio o trabajo de estudiantes y profesores, feedback de los profesores durante el proceso, materiales orientados al trabajo en grupo, herramientas que permiten la comunicación, ya sea por voz, e-mail, etc.

### A1. Participación en foros: alumnos y profesores.

- No hay foros.
- Existe al menos un foro en el que solo participa el docente.
- Existe un foro en el que participan docentes y alumnos.
- Existen varios foros con participaciones en las que los alumnos formulan sus dudas y los profesores las responden adecuadamente.
- Hay foros clasificados por temática con buena participación.

### A2. Control de la participación en clase: alumnos y profesores.

- No hay asistencias.
- Los alumnos tienen que asistir a clase pero no se lleva un registro.
- Se lleva un registro de asistencia y se requiere un mínimo de asistencia.
- Existen trabajos que se realizan/exponen en clase.
- La guía didáctica establece que la asistencia es obligatoria y se valora la participación en clase.

**A3. Herramientas de comunicación entre los participantes.**

- No hay ninguna herramienta de comunicación disponible en el sistema.
- Existe al menos una herramienta para contactar con el docente (Foro, mensajería...).
- Existe al menos una herramienta para contactar con otros alumnos docente (Foro, mensajería...).
- Existen al menos dos herramientas para contactar entre los participantes.
- En la guía didáctica se ofrece información para contactar físicamente con los docentes.

**A4. Calidad de la documentación disponible.**

- No hay documentación.
- Existen algunos documentos de referencia poco organizados.
- Existen materiales complementarios estructurados según el programa del curso.
- Existen materiales que completan el curso pero son todos del mismo tipo (pdf, PowerPoint...).
- Existen documentos variados, no solo textuales sino también multimedia videos, paquetes SCORM y otros.

**A5. Calidad de las aportaciones de las correcciones de los profesores.**

- No hay evaluaciones en las que se den correcciones del profesor.
- Los profesores no aportan ningún comentario en las correcciones.
- Los profesores corrigen e indican frases cortas en las correcciones.
- Los profesores ofrecen comentarios indicando los errores en sus correcciones.
- Los profesores además de sus comentarios incorporan otras herramientas como rúbricas para ofrecer más información a los estudiantes.

**Justifique a continuación su respuesta e indique cualquier consideración.**

Continue »





## Modelo de calidad basado en Benchmarking

### Evaluación y valoración (B)

Se trata de medir la calidad en la evaluación y valoración, se medirá la eficacia educativa del programa, los procesos de evaluación que se utilizan, el grado de éxito de los participantes, etc. En esta categoría encontraremos aspectos como el número de alumnos matriculados, el número de alumnos que han culminado con éxito o el grado de superación de los objetivos iniciales.

#### **B1. Número de alumnos matriculados.**

- El número de alumnos matriculados es muy bajo en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.
- El número de alumnos matriculados es bajo en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.
- El número de alumnos matriculados es medio en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.
- El número de alumnos matriculados es alto en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.
- El número de alumnos matriculados es muy alto en relación a la previsión que se hizo inicialmente en su acreditación.

#### **B2. Número de alumnos aprobados.**

- La tasa de alumnos aprobados es muy inferior al previsto.
- La tasa de alumnos aprobados es inferior al previsto.
- La tasa de alumnos aprobados es el previsto.
- La tasa de alumnos aprobados es superior al previsto.
- La tasa de alumnos aprobados es muy superior al previsto.

#### **B3. Número de alumnos presentados.**

- La tasa de alumnos presentados es muy inferior al previsto.
- La tasa de alumnos presentados es inferior al previsto.
- La tasa de alumnos presentados es el previsto.
- La tasa de alumnos presentados es superior al previsto.
- La tasa de alumnos presentados es muy superior al previsto.

**B4. Grado de cumplimiento con los objetivos.**

- En la guía didáctica no se han definido competencias.
- En la guía didáctica se definen objetivos y competencias vagamente.
- En la guía didáctica se presenta el listado completo de objetivos y competencias que se tratan en la asignatura.
- En la guía didáctica se presenta el listado de evaluaciones que se realizarán relacionado con las competencias.
- En la guía didáctica existe una relación clara entre las diferentes evaluaciones, competencias y resultados de aprendizaje.

**B5. Herramientas de evaluación.**

- No se realiza evaluación.
- Sólo se realiza una evaluación final.
- Se realiza al menos una evaluación intermedia antes del final.
- Se realizan evaluaciones diversas a lo largo del curso.
- Se fomenta la evaluación entre iguales y la autoevaluación como talleres o test.

**Justifique a continuación su respuesta e indique cualquier consideración.**

« Back

Continue »







## Modelo de calidad basado en Benchmarking

### Apoyo al profesorado (C)

Se trata de analizar la calidad en el apoyo al profesorado, se estudiarán la calidad de las actividades orientadas a dar ese apoyo en su adaptación a la enseñanza on-line y la asistencia disponible durante el proceso formativo. En esta categoría encontraremos aspectos como la disponibilidad de los administradores, la calidad de los manuales que disponen los profesores para la creación de los cursos, la facilidad en el manejo del sistema y todos los relacionados con el favorecimiento a un mejor desarrollo de las labores del profesorado.

#### **C1. Disponibilidad de los administradores.**

- No existe ninguna opción de contactar con los administradores.
- Existe un enlace de ayuda para contactar con los administradores.
- Existe una documentación que explica el procedimiento para solicitar ayuda a los administradores.
- Los administradores indican los plazos en los que se comprometen a contestar.
- Existen preguntas frecuentes para solucionar las principales dudas.

#### **C2. Manuales disponibles para el profesorado.**

- No existe ningún manual.
- Existe un manual pero no está accesible claramente.
- El manual de ayuda es muy básico y no está actualizado.
- El manual de ayuda está actualizado pero sólo ofrece indicaciones sobre los servicios más básicos.
- El manual ofrece indicaciones detalladas sobre todos los servicios disponibles en el sistema.

#### **C3. Usabilidad de las herramientas para el profesorado del sistema.**

- El sistema es poco atractivo y poco intuitivo.
- Existen iconos y otros elementos gráficos que permiten identificar rápidamente los servicios.
- Se puede acceder a cualquier servicio por varias vías.
- En todo momento se conoce la ruta en la que se está accediendo mediante una barra de navegación.
- El sistema permite la personalización del entorno mediante el cambio de tamaño de letra o el contraste de colores.

**C4. Disponibilidad de medios técnicos para las clases.**

- No se ofrece ninguna información al respecto.
- La guía didáctica indica que serán necesarios algunos recursos sin detallarlos claramente.
- La guía didáctica incluye un listado de los recursos y medios necesarios para la realización del curso.
- La guía didáctica detalla el listado de recursos y las opciones disponibles para su utilización.
- La guía didáctica hace referencia al periodo de tiempo en el que se utilizarán los recursos y el procedimiento de uso.

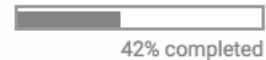
**C5. Herramientas para la organización del profesorado.**

- No existen herramientas para el profesor.
- Existen herramientas pero no permiten realizar búsquedas ni ningún tipo de filtrado o adaptación. Son principalmente listas.
- Las herramientas permiten filtrar y buscar a los estudiantes para conocer su información detallada.
- Las herramientas permiten agregar la información de los resultados de los alumnos en diferentes servicios.
- Las herramientas están interrelacionadas y desde una se puede acceder a otra. Por ejemplo se puede contactar con un alumno desde las calificaciones de una tarea.

**Justifique a continuación su respuesta e indique cualquier consideración.**

« Back

Continue »







## Modelo de calidad basado en Benchmarking

### Estructura del curso (D)

Se trata de medir el grado de cumplimiento de las expectativas de los estudiantes y las de los profesores sobre el curso. Los procedimientos para transmitir los objetivos de los cursos a los estudiantes, así como la disponibilidad de los recursos de biblioteca, los tipos de materiales que se entregan, o el tiempo de respuesta. En esta categoría encontraremos indicadores que miden la concordancia entre las expectativas y los resultados obtenidos por alumnos y profesores con el curso, o lo que es lo mismo, la satisfacción.

#### **D1. Satisfacción del alumnado con el curso.**

- No se ha registrado satisfacción en la encuesta.
- El alumno no está satisfecho.
- El alumno está satisfecho.
- El alumno está muy satisfecho.
- Existen comentarios positivos en la encuesta.

#### **D2. Satisfacción del profesorado con el curso.**

- No se ha registrado satisfacción en la encuesta.
- El profesor no está satisfecho.
- El profesor está satisfecho.
- El profesor está muy satisfecho.
- Existen comentarios positivos en la encuesta.

#### **D3. Percepción del alumno sobre la metodología utilizada.**

- No se ha registrado la percepción del alumno.
- El alumno encuentra fallos en la metodología.
- Al alumno le parece adecuada la metodología.
- Al alumno le parece muy adecuada la metodología.
- El alumno identifica aspectos que le han ayudado.

**D4. Adecuación del tiempo dedicado a la complejidad del curso.**

- No se ha recogido adecuación del tiempo dedicado en la encuesta.
- Los alumnos estiman una dedicación muy inferior a la requerida por el curso.
- Los alumnos estiman una dedicación muy superior a la requerida por el curso.
- Los alumnos estiman una dedicación cercana a los créditos del curso.
- Los alumnos estiman una dedicación acorde a los créditos del curso.

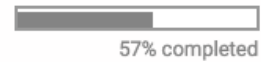
**D5. Documentación completa durante el curso.**

- No hay documentación.
- Existen documentos y libros recomendados.
- Existen materiales elaborados por los docentes.
- Existen unos apuntes de la asignatura elaborados por los docentes.
- Existe una documentación formal elaborada y coordinada por los docentes para crear un material ad hoc al curso.

**Justifique a continuación su respuesta e indique cualquier consideración.**

« Back

Continue »





## Modelo de calidad basado en Benchmarking

### Desarrollo del curso (E)

Se trata de medir la calidad referida al desarrollo del curso, que vendrá definida por indicadores generados tanto por los profesores o departamentos como por expertos en la materia de la organización o de empresas comerciales. En esta categoría se encontrarán indicadores que midan la calidad del desarrollo del curso sin tener en cuenta lo demás, de manera que se pueda comprobar que los materiales, tecnología y demás recursos disponibles estén acordes al objetivo del curso.

#### **E1. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el profesorado.**

- El profesorado no puede realizar algunas tareas por falta de recursos.
- El profesorado puede realizar todas las tareas, pero existen recursos no disponibles que facilitarían las tareas.
- El profesorado dispone de recursos suficientes.
- Se ofrece la posibilidad de utilizar varios recursos diferentes para una misma actividad.
- El profesorado dispone de recursos de gran calidad que facilitan las tareas.

#### **E2. Recursos disponibles suficientes para un buen desarrollo del curso según el alumno.**

- Los alumnos no pueden realizar algunas tareas por falta de recursos.
- Los alumnos pueden realizar todas las tareas, pero existen recursos no disponibles que facilitarían las tareas.
- Los alumnos disponen de recursos suficientes.
- Se ofrece la posibilidad de utilizar varios recursos diferentes para una misma actividad.
- Los alumnos dispone de recursos de gran calidad que facilitan las tareas.

#### **E3. Facilidad percibida por el profesorado para el seguimiento del alumno.**

- El profesor no puede conocer el progreso del alumno hasta el final del curso.
- El profesor puede conocer el progreso del alumno sólo mediante los resultados en sus trabajos.
- El profesor puede conocer el progreso del alumno mediante sus resultados académicos y su participación en los foros.
- El profesor puede conocer el progreso del alumno mediante sus resultados académicos, su participación en los foros y sus conexiones.
- El profesor dispone de herramientas para conocer el progreso académico del alumno y su historial completo de acciones en el sistema.

**E4. Herramientas que ayudan a la gestión de alumnos.**

- No existen herramientas para gestionar alumnos.
- Existen herramientas para realizar alguna de las siguientes acciones: crear grupos, crear agrupamientos, conceder permisos extra, matricular y desmatricular alumnos o realizar consultas.
- Existen herramientas para realizar dos de las siguientes acciones: crear grupos, crear agrupamientos, conceder permisos extra, matricular y desmatricular alumnos o realizar consultas.
- Existen herramientas para realizar tres de las siguientes acciones: crear grupos, crear agrupamientos, conceder permisos extra, matricular y desmatricular alumnos o realizar consultas.
- Existen herramientas para realizar todas las siguientes acciones: crear grupos, crear agrupamientos, conceder permisos extra, matricular y desmatricular alumnos o realizar consultas.

**E5. Administración del curso.**

- El profesor no puede administrar el curso.
- El profesor puede realizar copias de seguridad.
- El profesor puede activar, desactivar, ocultar y mostrar el curso.
- El profesor puede programar el contenido del curso.
- El profesor puede adecuar la apariencia del curso.

**Justifique a continuación su respuesta e indique cualquier consideración.**

« Back

Continue »



71% completed



## Modelo de calidad basado en Benchmarking

### Apoyo al alumno (F)

Se trata de medir la calidad en el apoyo al alumno. Se incluyen indicadores referidos a los servicios que se ofrecen a los estudiantes, tanto a nivel formativo como asistencia técnica en el uso de tecnologías. En esta categoría encontraremos indicadores relacionados con la disponibilidad de los administradores para los alumnos, las herramientas y utilidades que permiten un mejor rendimiento y acceso al sistema.

#### F1. Disponibilidad de los administradores.

- No existe ninguna opción de contactar con los administradores.
- Existe un enlace de ayuda para contactar con los administradores.
- Existe una documentación que explica el procedimiento para solicitar ayuda a los administradores.
- Los administradores indican los plazos en los que se comprometen a contestar. Disponen de un sistema estructurado de atención de reclamaciones.
- Existen preguntas frecuentes para solucionar las principales dudas.

#### F2. Manuales disponibles para el alumno.

- No existe ningún manual.
- Existe un manual pero no está accesible claramente.
- El manual de ayuda es muy básico y no está actualizado.
- El manual de ayuda está actualizado pero sólo ofrece indicaciones sobre los servicios más básicos.
- El manual ofrece indicaciones detalladas sobre todos los servicios disponibles en el sistema.

#### F3. Usabilidad de las herramientas para el alumno del sistema.

- El sistema es poco atractivo y poco intuitivo.
- Existen iconos y otros elementos gráficos que permiten identificar rápidamente los servicios.
- Se puede acceder a cualquier servicio por varias vías.
- En todo momento se conoce la ruta en la que se está accediendo mediante una barra de navegación.
- El sistema permite la personalización del entorno mediante el cambio de tamaño de letra o el contraste de colores.

**F4. Utilidad de herramientas para el seguimiento del curso.**

- El alumno no conoce su progreso hasta el final del curso.
- El alumno dispone de algún feedback intermedio que le permite conocer su progreso.
- El alumno dispone de la opción de realizar autoevaluaciones.
- El alumno dispone de feedback durante el curso para conocer su progreso.
- El alumno dispone de rúbricas y otros materiales que le permiten conocer su progreso durante todo el curso.

**F5. Posibilidad de adaptación a las necesidades del alumno.**

- El sistema no permite ninguna adaptación.
- El sistema permite hacer al menos una adaptación en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.
- El sistema permite hacer al menos dos adaptaciones en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.
- El sistema permite hacer al menos tres adaptaciones en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.
- El sistema permite hacer adaptaciones en cuanto a: tamaño del texto, contraste, el tema de colores, el idioma o la apariencia de los bloques.

**Justifique a continuación su respuesta e indique cualquier consideración.**

« Back

Continue »







## Modelo de calidad basado en Benchmarking

### Apoyo institucional (G)

Se trata de medir el grado de calidad aportado por la institución, incluyendo las medidas de seguridad electrónica que garantizan el cumplimiento de las normas de calidad, integridad y validez de la información. La fiabilidad y centralización del sistema como apoyo a la creación y mantenimiento de la infraestructura de educación a distancia.

#### G1. Seguridad y privacidad en los servicios.

- Los documentos están accesibles sin ninguna restricción.
- Se puede acceder a parte del contenido del curso sin restricciones.
- El acceso al sistema es mediante una clave personal.
- El sistema limita el acceso a datos personales privados.
- El sistema oculta datos personales y académicos al resto de participantes.

#### G2. Accesibilidad de las herramientas del sistema.

- El sistema no es accesible para personas con discapacidad.
- El sistema no es accesible completamente pero ofrece un listado con recomendaciones para los alumnos con discapacidad.
- El sistema es accesible pero los contenidos no lo son.
- El sistema es accesible y los contenidos obligatorios del curso, pero materiales opcionales y otros documentos externos no lo son.
- El sistema y los contenidos son accesibles completamente.

#### G3. Fiabilidad del sistema.

- El sistema da error.
- El sistema está operativo pero genera errores a menudo.
- El sistema está operativo y genera errores en algunas ocasiones.
- El sistema está operativo y rara vez genera errores.
- El sistema está operativo y no genera errores.

**G4. Solidez de la información.**

- El sistema no está operativo.
- El sistema está operativo pero es muy lento.
- El sistema está operativo es muy lento.
- El sistema está operativo y a veces tarda en realizar algunas acciones.
- El sistema está operativo y es fluido.

**G5. Servicios de valor añadido al alumno.**

- No se ofrecen servicios de valor añadido a parte de los académicos.
- Se ofrece al menos un servicio de valor añadido como: videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.
- Se ofrecen al menos dos servicios de valor añadido como: videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.
- Se ofrecen al menos tres servicios de valor añadido como: videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.
- Se ofrecen servicios de valor añadido como: videoconferencias, informes personalizados, conexión con redes sociales, acceso expediente, solicitud de software.

**Justifique a continuación su respuesta e indique cualquier consideración.**

[« Back](#)

[Submit](#)



100%: You made it.

*Never submit passwords through Google Forms.*



## **Anexo 2**

# **Herramientas de validación y recolección de datos modelo basado en UNE 66181**

---



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en UNE66181:2012

A continuación se presentan una serie de indicadores que han sido desarrollados como parte de un modelo de calidad para el análisis de calidad de una asignatura universitaria. Le agradecemos que responda de cada indicador si le parecen adecuados los niveles de cada indicador e indique si considera cambiar alguno.

### Perfil

- Experto
- Profesor
- Alumno

## 1. Sistema de Gestión

A la hora de diseñar, desarrollar y concluir una formación es necesario llevar un control sobre la calidad de los actores, procesos y recursos que intervienen en la misma. En el caso del desarrollo de una asignatura universitaria se pueden establecer indicadores de calidad en cuanto al material y recursos elaborados para los alumnos, el seguimiento a lo largo de los procesos de la formación, el mantenimiento y la actualización de la asignatura en base a la retroalimentación que han ido enviando los alumnos y las reclamaciones recibidas. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*), Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

## 1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación

Inicial (\*) - No están definidos los procesos de impartición.


Básico (\*\*) - Existen unos procesos definidos para controlar a grandes rasgos la consecución de las etapas en la impartición de la formación.

Bueno (\*\*\*) - Existen unos procesos definidos que indican el progreso de las diferentes etapas de la impartición de la formación.

Muy bueno (\*\*\*\*) - Existen procesos en los que además de conocer el progreso de consecución, se valora a grandes rasgos los niveles establecidos.

Excelente (\*\*\*\*\*) - Existen procesos claros en los que se puede conocer con detalle tanto el grado de avance como el nivel de calidad conseguido.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**



## 1.2 Control de documentación

Inicial (\*) - No hay documentación.

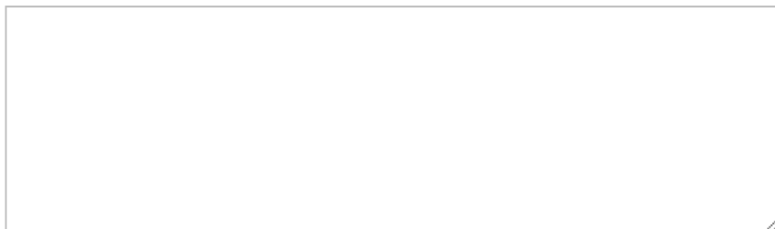
Básico (\*\*) - Existen documentos y libros recomendados.

Bueno (\*\*\*) - Existen materiales elaborados por los docentes.

Muy bueno (\*\*\*\*) - Existen unos apuntes de la asignatura elaborados por los docentes.

Excelente (\*\*\*\*\*) - Existe una documentación formal elaborada y coordinada por los docentes para crear un material ad hoc al curso.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**



### 1.3 Gestión de recursos

Inicial (\*) - No están definidos los recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión.

Básico (\*\*) - La organización determina las competencias necesarias del personal que interviene en las acciones formativas. Están definidos también los requerimientos de los medios técnicos necesarios (hardware, software).

Bueno (\*\*\*) - Existen unos procesos definidos para selección del personal y de los medios técnicos.

Muy bueno (\*\*\*\*) - Existen unos procesos definidos para valorar la satisfacción de los usuarios con respecto al personal y con los medios técnicos.

Excelente (\*\*\*\*\*) - La organización proporciona la formación necesaria al personal para adquirir las competencias necesarias. Existe un procedimiento para la actualización y mantenimiento de los medios técnicos.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

### 1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas

Inicial (\*) - No se hace ningún mantenimiento.

Básico (\*\*) - Se realizan revisiones al final de cada acción formativa.

Bueno (\*\*\*) - Se realizan copias de seguridad de los datos recogidos.

Muy bueno (\*\*\*\*) - Se realizan revisiones periódicas para detectar posibles incidencias.

Excelente (\*\*\*\*\*) - Se realizan revisiones periódicas de las acciones formativas y se elaboran informes de mejora para las siguientes ediciones.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

## 1.5 Retroalimentación

Inicial (\*) - No se hace ninguna recopilación de retroalimentación.

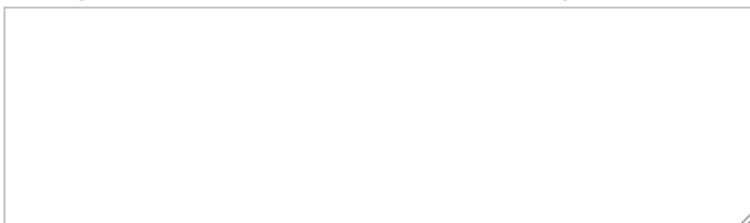
Básico (\*\*) - Se realizan las encuestas al finalizar el curso.

Bueno (\*\*\*) - Se realizan encuestas periódicas durante el curso para analizar los temas que componen la asignatura.

Muy bueno (\*\*\*\*) - Se entrevistan aleatoriamente algunos alumnos para conocer su opinión particular sobre la asignatura.

Excelente (\*\*\*\*\*) - Se analizan los resultados de las encuestas en compañía de los alumnos para profundizar en los puntos conflictivos.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**



## 1.6 Tratamiento de las reclamaciones

Inicial (\*) - No se atienden reclamaciones.

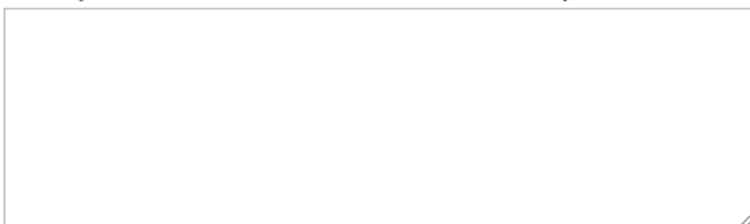
Básico (\*\*) - Existe un canal para hacer llegar las reclamaciones y ser atendidas.

Bueno (\*\*\*) - Se lleva un historial de las reclamaciones.

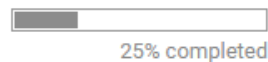
Muy bueno (\*\*\*\*) - Se clasifican las reclamaciones y se elabora un informe para estudiar las posibles causas.

Excelente (\*\*\*\*\*) - Existen varios canales de recepción de reclamaciones y se establece un compromiso de tiempo en el que se debe dar respuesta.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**



Continue »





## Encuesta de validación modelo de calidad basado en UNE66181:2012

### B. Información General

La información general debe considerarse como la información mínima que debe suministrarse con la oferta formativa. Este tipo de información, en el ámbito universitario, queda recogido principalmente en la guía didáctica de la asignatura. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*), Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

#### 2.1 Guía Didáctica

Inicial (\*) - No hay guía didáctica

Básico (\*\*) - Existe una guía didáctica que presenta los objetivos y el temario de la asignatura.

Bueno (\*\*\*) - La guía didáctica ofrece una visión global del curso detallando las actividades que se realizarán.

Muy bueno (\*\*\*\*) - La guía didáctica recoge todas las actividades y evaluaciones, junto con el cronograma de la asignatura.

Excelente (\*\*\*\*\*) - La guía didáctica relaciona todas las actividades, temarios y objetivos con las competencias y resultados de aprendizaje esperados.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

« Back

Continue »



50% completed





## Encuesta de validación modelo de calidad basado en UNE66181:2012

### 3. Reconocimiento de la formación para la empleabilidad

Si lo estudiamos desde un punto de vista global, la realización de una asignatura universitaria está capacitando al alumno dentro de un plan de estudios destinado al desarrollo de un perfil profesional. Si nos centramos en el análisis particular de la asignatura, ésta estará orientada a desarrollar una serie de conocimientos, habilidades y competencias necesarias para el buen aprovechamiento de las siguientes asignaturas en el plan de estudios. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*), Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

#### 3.1 Desarrollo del perfil profesional

Inicial (\*) - La asignatura no está relacionada con el perfil profesional.

Básico (\*\*) - La asignatura presenta algunas habilidades básicas del perfil profesional.

Bueno (\*\*\*) - La asignatura profundiza en algunas habilidades del perfil profesional.

Muy bueno (\*\*\*\*) - La asignatura desarrolla algunas habilidades y presenta competencias del perfil profesional.

Excelente (\*\*\*\*\*) - La asignatura desarrolla habilidades y competencias fundamentales en el perfil profesional.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

## 3.2 Preparación de las siguientes asignaturas dentro del plan de estudios

Inicial (\*) - La asignatura es independiente del plan formativo global.

Básico (\*\*) - La asignatura tiene ciertas relaciones con otras asignaturas de su curso.

Bueno (\*\*\*) - La asignatura tiene relación con asignaturas posteriores, adelantando los conocimientos básicos en los que se basarán.

Muy Bueno (\*\*\*\*) - La asignatura se encuentra enmarcada un plan formativo interrelacionado.

Excelente (\*\*\*\*\*) - La asignatura profundiza en los conocimientos necesarios básicos para la preparación de las siguientes.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

« Back

Continue »



75% completed



## Encuesta de validación modelo de calidad basado en UNE66181:2012

Complete el modelo

Una vez revisado el modelo, indique cualquier aportación que considere que falte en el modelo.

« Back

Submit



100%: You made it.

*Never submit passwords through Google Forms.*





## Encuesta de aplicación del modelo de calidad basado en UNE66181:2012

A continuación se presentan una serie de indicadores que han sido desarrollados como parte de un modelo de calidad para el análisis de calidad de una asignatura universitaria. Se le han facilitado las evidencias necesarias para el análisis de las siguientes asignaturas, en caso de que no consiga identificar el nivel correspondiente indique las causas en el cuadro de texto, así como cualquier otra dificultad que haya podido encontrar.

### Seleccione Asignatura

- Estructura de Datos (ETSISI) (UPM)
- Medios y Técnicas de Apoyo a la Comunicación (ICE) (UPM)
- Métodos de Ingeniería del Software para la Web (UAH)
- Usabilidad y Accesibilidad Web (UAH)

### Perfil

- Experto
- Profesor
- Alumno

## 1. Sistema de Gestión

A la hora de diseñar, desarrollar y concluir una formación es necesario llevar un control sobre la calidad de los actores, procesos y recursos que intervienen en la misma. En el caso del desarrollo de una asignatura universitaria se pueden establecer indicadores de calidad en cuanto al material y recursos elaborados para los alumnos, el seguimiento a lo largo de los procesos de la formación, el mantenimiento y la actualización de la asignatura en base a la retroalimentación que han ido enviando los alumnos y las reclamaciones recibidas. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*), Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

### 1.1 Seguimiento del proceso de impartición de la formación

Este indicador hace referencia a los procesos de seguimiento en su sentido amplio, considerando no sólo exámenes u otras pruebas de evaluación, sino también cualquier herramienta que permita al profesor conocer y cuantificar el grado de avance de sus alumnos hacia los objetivos inicialmente planteados.

- No están definidos los procesos de impartición.
- Existen unos procesos definidos para controlar a grandes rasgos la consecución de las etapas en la impartición de la formación.
- Existen unos procesos definidos que indican el progreso de las diferentes etapas de la impartición de la formación.
- Existen procesos en los que además de conocer el progreso de consecución, se valora a grandes rasgos los niveles establecidos.
- Existen procesos claros en los que se puede conocer con detalle tanto el grado de avance como el nivel de calidad conseguido.

**Justifique a continuación su respuesta e indique cualquier consideración.**

### 1.2 Control de documentación

- No hay documentación.
- Existen documentos y libros recomendados.
- Existen materiales elaborados por los docentes.
- Existen unos apuntes de la asignatura elaborados por los docentes.
- Existe una documentación formal elaborada y coordinada por los docentes para crear un material ad hoc al curso.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

### 1.3 Gestión de recursos

- No están definidos ni los recursos materiales ni humanos necesarios para implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión.
- La organización determina las competencias necesarias del personal que interviene en las acciones formativas. Están definidos también los requerimientos de los medios técnicos necesarios (hardware, software).
- Existen unos procesos definidos para selección del personal y de los medios técnicos.
- Existen unos procesos definidos para valorar la satisfacción de los usuarios con respecto al personal y con los medios técnicos.
- La organización proporciona la formación necesaria al personal para adquirir las competencias necesarias. Existe un procedimiento para la actualización y mantenimiento de los medios técnicos.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

### 1.4 Mantenimiento y revisión de las acciones formativas

- No se hace ningún mantenimiento.
- Se realizan revisiones al final de cada acción formativa.
- Se realizan copias de seguridad de los datos recogidos.
- Se realizan revisiones periódicas para detectar posibles incidencias.
- Se realizan revisiones periódicas de las acciones formativas y se elaboran informes de mejora para las siguientes ediciones.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

### 1.5 Retroalimentación

- No se hace ninguna recopilación de retroalimentación.
- Se realizan las encuestas al finalizar el curso.
- Se realizan encuestas periódicas durante el curso para analizar los temas que componen la asignatura.
- Se entrevistan aleatoriamente algunos alumnos para conocer su opinión particular sobre la asignatura.
- Se analizan los resultados de las encuestas en compañía de los alumnos para profundizar en los puntos conflictivos.

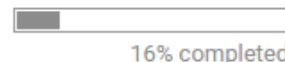
**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

### 1.6 Tratamiento de las reclamaciones

- No se atienden reclamaciones.
- Existe un canal para hacer llegar las reclamaciones y ser atendidas.
- Se lleva un historial de las reclamaciones.
- Se clasifican las reclamaciones y se elabora un informe para estudiar las posibles causas. Se clasifican las reclamaciones y se elabora un informe para estudiar las posibles causas.
- Existen varios canales de recepción de reclamaciones y se establece un compromiso de tiempo en el que se debe dar respuesta.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

Continue »





## Encuesta de aplicación del modelo de calidad basado en UNE66181:2012

### B. Información General

La información general debe considerarse como la información mínima que debe suministrarse con la oferta formativa. Este tipo de información, en el ámbito universitario, queda recogido principalmente en la guía didáctica de la asignatura. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*), Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

### 2.1 Guía Didáctica

#### 2.1 Guía Didáctica

- No hay guía didáctica
- Existe una guía didáctica que presenta datos básicos como los objetivos, el temario de la asignatura y las horas o ECTS.
- La guía didáctica ofrece una visión global del curso detallando las actividades que se realizarán.
- La guía didáctica recoge todas las actividades y evaluaciones, junto con el cronograma de la asignatura.
- La guía didáctica relaciona todas las actividades, temarios y objetivos con las competencias y resultados de aprendizaje esperados.

Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.

« Back

Continue »

33% completed





## Encuesta de aplicación del modelo de calidad basado en UNE66181:2012

### 3. Reconocimiento de la formación para la empleabilidad

Si lo estudiamos desde un punto de vista global, la realización de una asignatura universitaria está capacitando al alumno dentro de un plan de estudios destinado al desarrollo de un perfil profesional. Si nos centramos en el análisis particular de la asignatura, ésta estará orientada a desarrollar una serie de conocimientos, habilidades y competencias necesarias para el buen aprovechamiento de las siguientes asignaturas en el plan de estudios. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*), Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

#### 3.1 Desarrollo del perfil profesional

En este indicador se utilizan el concepto de habilidades y competencias. Siendo este último más amplio incluyendo conocimientos, habilidades y valores en el concepto.

- La asignatura no está relacionada con el perfil profesional.
- La asignatura presenta algunas habilidades básicas del perfil profesional.
- La asignatura profundiza en algunas habilidades del perfil profesional.
- La asignatura desarrolla algunas habilidades y presenta competencias del perfil profesional.
- La asignatura desarrolla habilidades y competencias fundamentales en el perfil profesional.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

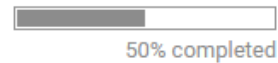
### 3.2 Preparación de las siguientes asignaturas dentro del plan de estudios

- La asignatura es independiente del plan de estudios.
- La asignatura tiene ciertas relaciones con otras asignaturas del plan de estudios.
- La asignatura forma parte de un itinerario curricular, incorporando conocimientos básicos que serán requeridos en futuras asignaturas o completan conocimientos previos.
- La asignatura desarrolla competencias que serán necesarias en las siguientes asignaturas.
- La asignatura es clave en el plan de estudios porque desarrolla o completa competencias importantes dentro del plan.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

« Back

Continue »





## Encuesta de aplicación del modelo de calidad basado en UNE66181:2012

### 4. Metodología de aprendizaje

La metodología de aprendizaje según la norma, agrupa los métodos y tecnologías que tienen como objetivo optimizar el proceso y la calidad del aprendizaje. Se centra en el estudio del modelo teórico-científico de aprendizaje a través de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) que se utiliza, en el desarrollo de la formación. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*), Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

#### 4.1 Diseño didáctico instruccional

- Existen unos objetivos generales.
- Se detallan objetivos generales y específicos.
- Se utiliza un método de aprendizaje adecuado a los objetivos y se realizan evaluaciones para cuantificar el grado de consecución de los mismos.
- Existe una evaluación inicial para establecer las necesidades de aprendizaje y final para valorar el grado de avance.
- Se organizan los objetivos por competencias y se desarrollan con metodología basada en proyectos resolviendo problemas reales.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**



#### 4.2 Recursos formativos y actividades de aprendizaje

- Se ofrecen materiales de consulta.
- Existen materiales de autoevaluación.
- Se realizan prácticas individuales y por grupos.
- Existen materiales muy variados: videos, imágenes, simuladores que permiten la interacción de los alumnos.
- Se organizan sesiones que permiten participar a los alumnos aprovechando el aprendizaje colaborativo.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

#### 4.3 Tutorías

- No hay tutorías.
- El tutor responde a las tutorías sin un criterio establecido. Sólo hay posibilidad de acceso presencial.
- Existe un acuerdo en la resolución de dudas. Existen varios canales de contacto con el docente.
- El tutor realiza un seguimiento del aprendizaje de sus tutelados.
- Se realizan entrevistas e informes para dar retroalimentación sobre el aprendizaje.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

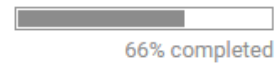
#### 4.4 Entorno Tecnológico-digital de aprendizaje

- Se informa de los requisitos necesarios que debe tener el equipo del alumno.
- Se dispone de herramientas que permiten la comunicación asíncrona entre los participantes.
- Se ofrecen recursos para facilitar el acceso al entorno digital: manuales, acceso a preguntas frecuentes (FAQ) y mapas de navegación y mecanismos de búsqueda.
- Se pueden organizar grupos de estudiantes, foros de discusión, recuperar el progreso anterior y facilitar el intercambio de archivos.
- Se dispone de indicadores visuales del progreso de aprendizaje. Ofrece posibilidades de reutilización de buenas prácticas. Permite la creación de redes colaborativas.

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

« Back

Continue »





## Encuesta de aplicación del modelo de calidad basado en UNE66181:2012

### E. Accesibilidad

La accesibilidad es un factor importante a tener en cuenta porque se podría considerar limitante si un alumno con necesidades especiales intenta acceder a una formación que no está adaptada para que pueda ser realizada por cualquier persona, tenga o no algún tipo de discapacidad. En España, la Ley 51/2003 de Igualdad de Oportunidades, No discriminación y Accesibilidad Universal, establece una serie de condiciones básicas de acceso a la tecnología, que han sido reguladas por el Real Decreto 1495/2007, para garantizar el acceso a cualquier persona independientemente de su condición personal o tecnológica. Con estas consideraciones, se proponen los siguientes indicadores de calidad, que pueden tener 5 posibles valores según el grado de cumplimiento del indicador: Inicial (\*), Básico (\*\*), Bueno (\*\*\*), Muy bueno (\*\*\*\*) y Excelente (\*\*\*\*\*).

#### 5.1 Accesibilidad hardware

- No se proporciona información sobre accesibilidad hardware.
- Se ofrece una información básica sobre las necesidades para una persona con discapacidad y los problemas que podría encontrarse.
- Se disponen de ayudas específicas sobre la utilización del hardware para personas con discapacidad.
- Cumple con los requisitos de prioridad 1 de la Norma UNE 139801:2003
- Cumple con los requisitos de prioridad 1 y 2 de la Norma UNE 139801:2003

Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.

### 5.2 Accesibilidad software

- No se proporciona información sobre accesibilidad software.
- Se ofrece una información básica sobre las necesidades para una persona con discapacidad y los problemas que podría encontrarse.
- Se disponen de ayudas específicas sobre la utilización del software para personas con discapacidad.
- Cumple con 63 requisitos básicos de la Norma UNE 139802:2009 seleccionados por expertos en la Norma UNE 66181:2012
- Cumple con una selección de 50 requisitos adicionales de la Norma UNE 139802:2009 establecida por expertos en la Norma UNE 66181:2012

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

### 5.3 Accesibilidad web

- No se proporciona información sobre accesibilidad de la web.
- Se ofrece una información básica sobre las necesidades para una persona con discapacidad y los problemas que podría encontrarse.
- Se disponen de ayudas específicas sobre la utilización de la web para personas con discapacidad.
- Cumple con los requisitos de nivel A de la Norma UNE 139803:2012
- Cumple con los requisitos de nivel A y nivel AA de la Norma UNE 139803:2012

**Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.**

#### 5.4 Múltiples medios de acción y expresión

- No se ofrece apoyo sobre los medios de acción y expresión.
- Se ofrecen varios medios de navegación para que el alumno elija el que mejor se adapte a su situación.
- Se ofrece apoyo para una navegación eficiente y varios medios de comunicación.
- Se ofrecen múltiples herramientas para responder a las tareas y se ofrece apoyo al alumno para que realice una planificación personalizada.
- Se ofrecen recursos de naturaleza muy rica y se facilita al alumno la capacidad de gestionarlos y percibir sus progresos.

Justifique a continuación sus consideraciones e indique si cambiaría alguno de los niveles.

83% completed



## Encuesta de aplicación del modelo de calidad basado en UNE66181:2012

### Consideraciones finales

Una vez evaluada la asignatura, indique cualquier aportación que considere.

100%: You made it.

Never submit passwords through Google Forms.



