

**ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA EN EL  
SECTOR DE LOS SERVICIOS  
AVANZADOS A LAS EMPRESAS: Una  
aplicación para el caso del Principado de  
Asturias**

Santiago R. Martínez Argüelles <sup>(1)</sup>  
María del Pilar Quindós Morán <sup>(2)</sup>  
Fernando Rubiera Morollón <sup>(1)</sup>

**Documento de trabajo nº 1 / 2003**

(1) Departamento de Economía Aplicada, Universidad de Oviedo

(2) Departamento de Economía Cuantitativa. Universidad de Oviedo

La serie **Documentos de trabajo** que edita el Laboratorio de Investigación del Sector Servicios (SERVILAB), incluye avances y resultados de los trabajos de investigación realizados como parte de los programas y proyectos del centro

Edita:

Servilab (Laboratorio de Investigación del Sector Servicios)

Plaza de la Victoria 1

28802 Alcalá de Henares - MADRID

Tel. : 91 889 57 03 / 91 889 53 10

E-mail: [servilab@lander.es](mailto:servilab@lander.es)

Página web: [www2.uah.es/servilab](http://www2.uah.es/servilab)

Imprime:

GRÁFICAS MAVE, S.L.

Depósito legal: GU 350/2001

ISSN: 1139-6148

© Todos los derechos reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta publicación sin la previa autorización escrita del editor.

**Resumen:**

Una de las causas explicativas del intenso ritmo de terciarización que se sigue manteniendo en las economías avanzadas es el creciente consumo externo de ciertos servicios empresariales. Detrás de este comportamiento está la búsqueda de las ventajas que proporciona la división del trabajo, especialmente por aquellos servicios con mayores requerimientos de tecnología y formación del personal. Ahora bien, las empresas prestadoras de estos servicios de carácter avanzado buscarán ubicarse en aquellos territorios desde los que puedan acceder a amplios mercados que les posibiliten el aprovechamiento de sus economías de escala; provocando por otro lado, una reducida oferta de estas actividades en el resto de regiones. En este trabajo se propone un estudio de la eficiencia de las empresas de servicios avanzados ubicadas en una región objetivo nº 1, el Principado de Asturias. Para esta Comunidad se dispone de una amplia base de datos de elaboración propia a partir de la que ha sido posible hacer un análisis de eficiencia técnica utilizando el Análisis Envolvente de Datos (DEA). Las conclusiones extraídas en esta investigación pueden ser de utilidad para regiones de similares características a las de Asturias.

**Palabras clave:** *Servicios avanzados a las empresas, eficiencia y economía regional.*

**Abstract:**

The rising outsourcing of certain business services can be shown as one of the main causes to the fast grown of services economy. Behind this development we find the search of advantages supplied for the work division, specially in high technology-needed and high human capital source. These kind of advanced services firms are generally located where wide markets can be easily found in order to take advantage of their scale economies. So, a reduced supply of these activities is seen over the rest of regions. This paper studies the efficiency of the advanced services firms located in one of the objective nº 1 regions, Asturias. An extent own data base has been used to analyse the technical efficiency with Data Envolving Analysis (DEA). Conclusions extracted of this research can be helpful for future studies in regions with the same characteristics of Asturias.

**Key words:** *Advanced business services, efficiency, regional economy*

## I. INTRODUCCIÓN

Los servicios a empresas son una de las actividades con mayor valor estratégico en el contexto de las economías más desarrolladas en las que el fenómeno de externalización de las actividades terciarias de consumo intermedio se ha convertido en un comportamiento generalizado en busca de las ganancias de eficiencia, productividad y flexibilidad que esta práctica ocasiona. Dentro de este grupo de actividades terciarias reales de consumo intermedio se pueden distinguir ciertos servicios, a los que en este trabajo se designaran como avanzados, caracterizados por unos mayores requerimientos de tecnología y por una mayor necesidad de la formación de sus trabajadores. Estas actividades adquieren un especial valor tanto para las firmas que las contratan como para las regiones en las que se ubican. Sin embargo, los servicios avanzados a las empresas también se caracterizan por presentar una superior tendencia a la concentración espacial. En el caso concreto de la economía española esta concentración se acentúa de modo notable existiendo unos pocos focos tractores de la actividad terciaria avanzada y quedando el resto de las regiones atrapadas en un reducido desarrollo de la oferta local-regional de estos servicios.

Es posible que esta polarización espacial de la oferta unida a la concentración paralela de la demanda, sobre la que Martínez y Rubiera (2002) han alcanzado evidencias empíricas, esté ocasionando diferencias espaciales significativas en los niveles de eficiencia de los servicios avanzados a las empresas. El objetivo de este trabajo es obtener una medida de la eficiencia técnica entre las empresas asturianas de este sector. El Principado de Asturias es una región objetivo número 1 de la Unión Europea que arrastra un fuerte proceso de transición industrial y con un importante predominio de las pymes en la que, por lo tanto, la existencia de un sector de los servicios avanzados a las empresas eficiente resulta fundamental para su competitividad y atractivo económico (sobre el papel de los servicios empresariales avanzados sobre el desarrollo de este tipo de regiones puede verse Zurbano (1997) o, para el caso específico de Asturias, Martínez y Rubiera (2001)). Esta investigación resulta relevante para esta región dado que puede ayudar a orientar posibles políticas públicas de apoyo al sector. No obstante, las características del Principado son compartidas por otras muchas regiones europeas para las que las conclusiones del trabajo pueden ser de amplia utilidad. Por otra parte, este artículo pretende ser la primera aportación en el marco de un estudio más amplio a partir del que se puedan deducir los efectos de la ubicación regional de las empresas de servicios avanzados sobre su

competitividad y eficiencia.

De acuerdo con estos objetivos en el apartado siguiente, el segundo, se recoge el contexto general de la investigación delimitando el contenido del concepto de servicios avanzados a las empresas que se ha manejado así como los efectos de estas actividades sobre el desarrollo de las regiones. En el tercer apartado se presenta la metodología que se considera más apropiada para el estudio de la eficiencia técnica en este sector, el análisis envolvente de datos (DEA en adelante). En un cuarto apartado se comentan las características y limitaciones de la base de datos de elaboración propia con la que ha sido posible el estudio de la eficiencia técnica del sector de los servicios avanzados en Asturias. En el quinto apartado se recogen los principales resultados alcanzados para, finalmente, completar el trabajo con un último apartado en el que se extraen las conclusiones más relevantes.

## **II. MARCO CONCEPTUAL DEL TRABAJO: DELIMITACIÓN DEL SECTOR DE LOS SERVICIOS AVANZADOS A LAS EMPRESAS, CONCENTRACIÓN ESPACIAL DEL SECTOR Y SUS EFECTOS REGIONALES.**

Los procesos de terciarización que caracterizan a las modernas economías se deben a un conjunto de fenómenos que se desatan en el seno de las sociedades avanzadas y que generan nuevas dinámicas económicas a partir de las que aumenta la necesidad de los servicios, tanto de consumo final como de consumo intermedio. Uno de estos fenómenos, que ha adquirido un protagonismo especial en las dos últimas décadas, es la generalización de los comportamientos de externalización o subcontratación de las necesidades terciarias de las empresas. Detrás de este comportamiento está la búsqueda de las ventajas que proporciona la división del trabajo. La especialización productiva de las empresas prestadoras de servicios de consumo intermedio les ha permitido alcanzar una eficiencia y productividad superior de la que se pueden aprovechar las firmas consumidoras siempre que opten por un modelo de desintegración de sus necesidades terciarias.

Esto ha dado lugar a un importante desarrollo de una rama del terciario comúnmente designada como el sector de los servicios a empresas (SEMP). Este sector puede definirse, siguiendo a Rubalcaba (1997), como aquellas actividades reales (no financieras) que influyen plenamente en la competitividad de las empresas a través de su utilización como inputs intermedios en la cadena de valor y mediante las ganancias en calidad e innovación resultantes

de la prestación interactiva entre el proveedor, cliente y servicio.

Aunque hay un amplio consenso en torno a esta definición del sector de los servicios a empresas y el conjunto de actividades que con ella se delimitan, dentro del mismo es posible distinguir entre los servicios a empresas clásicos o tradicionales y los servicios a empresas modernos o avanzados. Las diferencias que se pueden establecer entre unos y otros se basan, fundamentalmente, en las diferentes intensidades tecnológicas y en los diferentes niveles de formación del personal requeridos.

Así, siguiendo estos dos criterios, pueden ser considerados como tradicionales aquellos servicios empresariales que requieran poca tecnología y no precisen de altos niveles de formación de sus trabajadores. Servicios tales como los de limpieza y mantenimiento industrial, seguridad, actividades de apoyo administrativo (secretaría, empaquetado, gestión...), paquetería y mensajería, envasado y embalaje e incluso servicios de consultoría contable y fiscal o consultoría legal son ejemplos de actividades terciarias de consumo intermedio que responden a esta definición. Del mismo modo se podrían considerar como avanzados los servicios a empresas que para su prestación requieran de una alta dotación tecnológica y una amplia formación del personal. Es decir, la actividades tales como los servicios técnicos (ingeniería, estudios y ensayos técnicos o arquitectura), servicios informáticos (tales como consultoría e ingeniería informática, procesos de datos o nuevas tecnologías de la información entre otros) e incluso servicios de selección y formación del personal son las que pueden ser consideradas como servicios a las empresas modernos o avanzados.

No obstante, hay algunas actividades que bajo este criterio quedarían en el límite de lo que podemos considerar como un servicio avanzado o un servicio tradicional a las empresas. Por ello parece necesario buscar una delimitación más precisa del concepto de servicios avanzados a las empresas para lo que se puede acudir a la definición general de servicios empresariales utilizada. De acuerdo con ella los servicios a empresas se caracterizan no sólo por el destino intermedio de su producción, al ser ésta un input de otras actividades industriales o terciarias, sino también por su notable incidencia sobre la calidad e innovación de las empresas que los consumen. Atendiendo a este aspecto pueden considerarse como servicios avanzados aquellos en los que esta incidencia es más relevante al ser el objeto de su prestación lograr la adaptación de las empresas al cambio, la innovación o el desarrollo tecnológico, así como la incorporación de técnicas avanzadas de gestión empresarial, la realización de investigación de mercados, o las adaptaciones a procesos de internacionalización, entre otras. Así pues, los

servicios de asesoría contable y fiscal no serían servicios avanzados ya que su aportación al cambio o la innovación de la empresa que los adquiere no es muy relevante siendo entonces más correcto considerarlos como servicios tradicionales. De igual modo los servicios de formación del personal si pueden ser incluidos en la categoría de avanzados ya que su función es relevante para la adaptación de la empresa a los cambios mediante la formación continua de los trabajadores.

A pesar de que esta delimitación tiene un carácter eminentemente cualitativo resulta de gran utilidad para determinar un listado de servicios avanzados, tal y como se han definido, ampliamente desagregado (con un nivel superior al que permiten clasificaciones más estandarizadas pero menos desagregadas como la CNAE) (véase el Cuadro 1).

**Cuadro 1: Clasificación de los servicios avanzados a las empresas.**

<b><i>INFORMÁTICA Y NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantación de sistemas informáticos</li> <li>Implantación de comunicaciones avanzadas</li> <li>Programación informática</li> <li>Centro de cálculo y bases de datos</li> </ul>
<b><i>ASESORÍA Y GESTIÓN EMPRESARIAL AVANZADA</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Organización de empresas</li> <li>Asesoramiento económico-financiero</li> <li>Control de gestión</li> <li>Planificación estratégica</li> <li>Estudios de mercado</li> <li>Asesoramiento en comercio exterior</li> <li>Asesoramiento en logística</li> <li>Inversiones y estudios de viabilidad</li> <li>Estudios socio-económicos</li> <li>Localización de plantas</li> <li>Consultoría urbanística</li> </ul>
<b><i>RECURSOS HUMANOS</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selección de personal</li> <li>Formación</li> <li>Seguridad y salud laboral</li> </ul>
<b><i>INGENIERÍA, CONSULTORÍA TÉCNICA Y SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería agraria</li> <li>Ingeniería civil</li> <li>Ingeniería eléctrica</li> <li>Ingeniería industrial</li> <li>Gestión de la calidad</li> <li>Asesoramiento en I+D</li> <li>Investigación</li> <li>Métodos y tiempos</li> <li>Estudios de costes</li> <li>Ahorro energético</li> <li>Tratamiento de residuos</li> <li>Evaluación/corrección del impacto ambiental</li> </ul>
<b><i>DISEÑO, PUBLICIDAD Y COMUNICACIÓN</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño industrial</li> <li>Diseño gráfico</li> <li>Publicidad y comunicación</li> </ul>

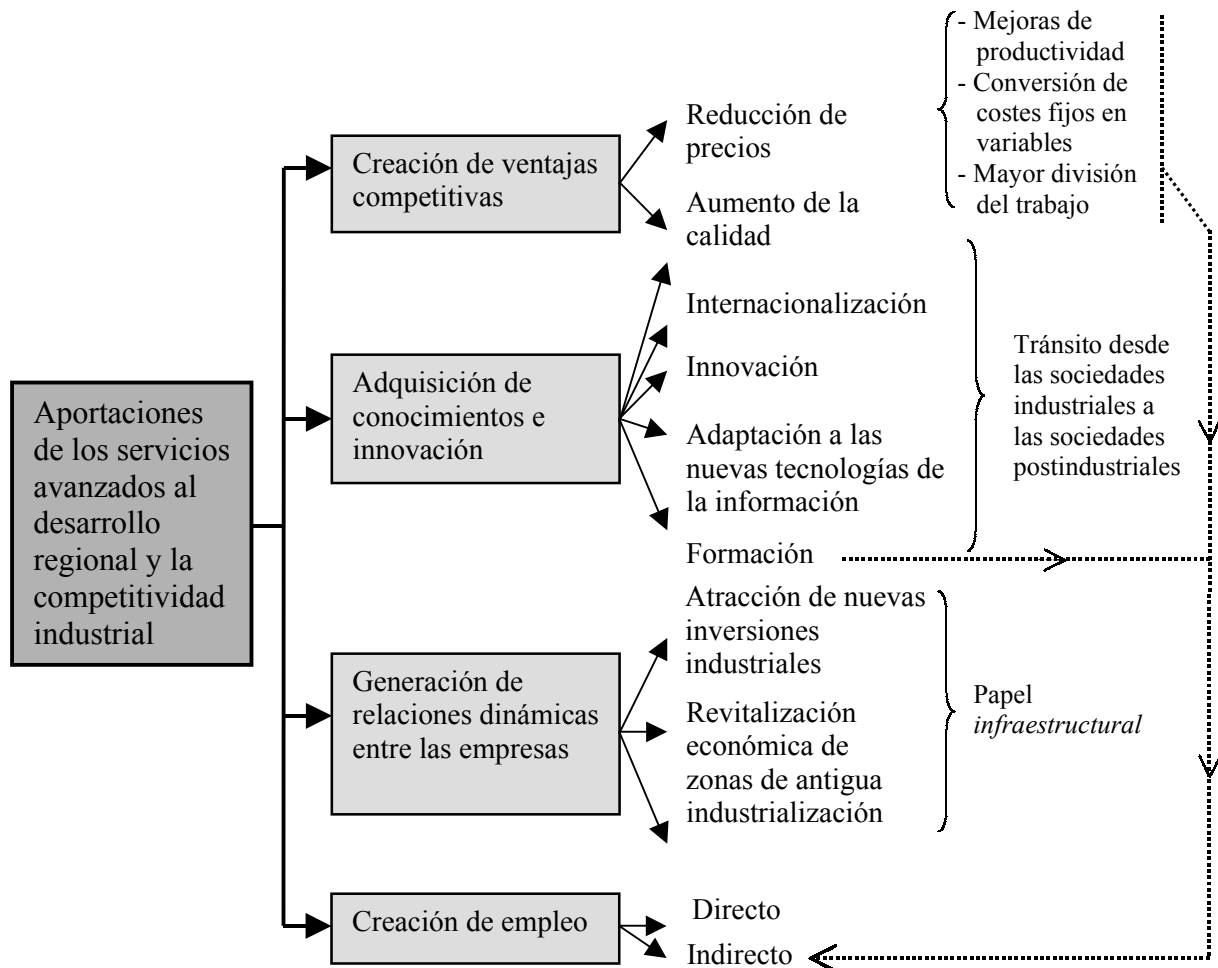
Fuente: Elaboración propia.

Es indudable que estas actividades, así delimitadas, ejercen una importante incidencia sobre el crecimiento, atractivo y desarrollo de los territorios en los que se instalan. Siguiendo a la Comisión Europea (1998) estas ramas de consumo terciario intermedio avanzado realizan, al menos, cuatro contribuciones básicas al desarrollo regional: creación de ventajas competitivas, adquisición de conocimientos e innovación, generación de relaciones dinámicas con las



empresas y contribución a la creación de empleo (véase la Figura 1).

**Figura 1: Efectos del sector de servicios avanzados a empresas sobre el desarrollo regional.**



Fuente: Elaboración propia a partir de Comisión Europea (1998).

Ahora bien, el problema desde una perspectiva regional reside en que a causa de la intensa polarización que caracteriza a este sector sus efectos positivos no se están distribuyendo de modo equilibrado en el espacio. En cualquier país, véase la figura 2 para el caso de España, se podrá observar una intensa tendencia de concentración espacial de estas actividades . Cuando

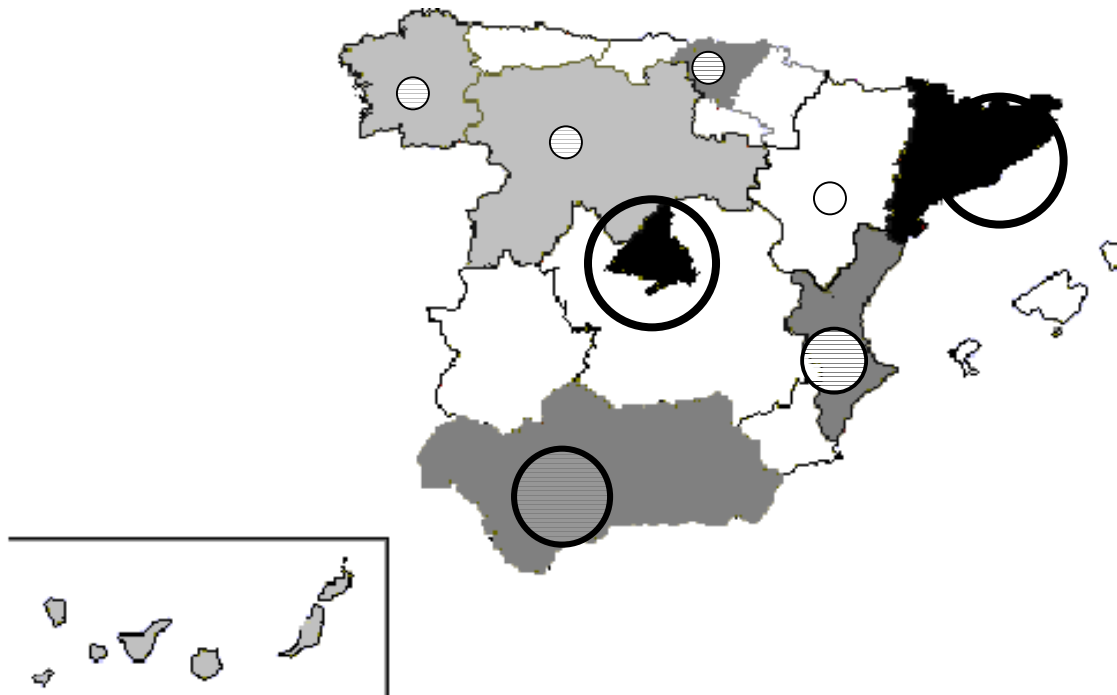
esto ocurre, los beneficios de su presencia en el territorio se concentran en zonas muy concretas en las que se instalan la mayoría de las empresas del sector. En el resto de regiones la oferta regional de servicios avanzados presentará niveles de desarrollo muy inferiores.

A raíz de los datos de los que se dispone se puede temer que esta concentración espacial de la oferta no ocasionará únicamente un menor número de empresas en las regiones menos desarrolladas sino que es posible pensar que también genere una eficiencia y calidad menor de las que se ubican en estas regiones, incrementando así la polarización de los efectos positivos del sector.

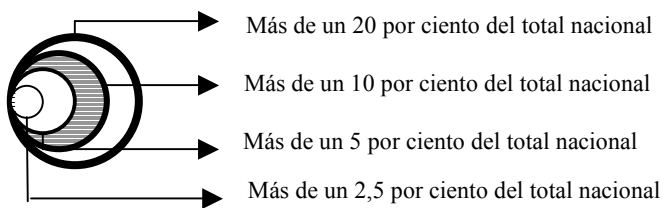
Aunque no hay mucha información sobre la que se soporte esta hipótesis algunos datos existentes parecen confirmarla. Así por ejemplo, en el Cuadro 2 se recogen resultados procedentes de la Encuesta de Servicios a la Industria (MINER; 1996) en la que se puede observar con claridad como a medida que se reduce el ámbito espacial considerado empeora la satisfacción experimentada por las empresas consumidoras. Un resultado similar ha sido alcanzado por Martínez, Rubiera et al. (2002) utilizando datos obtenidos por los autores. Estos indicios son más contundentes entre aquellos servicios de carácter más avanzado según los criterios cualitativos que aquí se han utilizado para delimitar a estas actividades.

Una manera de contrastar si realmente existe este posible problema de baja eficiencia del sector en los territorios con grados de desarrollo menor de su oferta local-regional de servicios avanzados puede ser mediante un estudio de la eficiencia del sector de los servicios avanzados a las empresas por regiones. Ello ayudaría a saber hasta que punto se puede mantener de modo general la afirmación de que la externalización proporcionará ventajas de especialización y eficiencia.

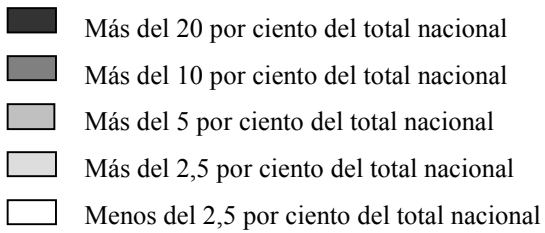
**Figura 2: Localización del empleo en servicios avanzados a las empresas por Comunidades Autónomas (1996).**



**Empresas:**



**Empleo:**



Fuente: Martínez y Rubiera *et al.* (2002).

**Cuadro 2: Satisfacción con la oferta de servicios a empresas según el tipo de servicio y el ámbito geográfico (1996).**

Tipo de servicios	Porcentaje de empresas que considera que la oferta es técnicamente adecuada a sus necesidades de ámbito:			
	Nacional	Regional	Local	Global
Gestión Empresarial	96,1	89,8	71,4	85,0
Producción	90,2	84,5	66,2	79,0
Tecnologías de la información	93,0	86,3	70,3	82,4
Recursos Humanos	95,2	90,3	75,1	86,0
Financiación	85,6	84,2	79,4	82,9
Ventas	92,2	77,7	59,0	75,8
Investigación y desarrollo	81,6	64,1	90,9	64,9
Servicios operativos	96,9	96,2	81,1	90,8
<b>Media</b>	<b>91,8</b>	<b>85,3</b>	<b>70,4</b>	<b>81,8</b>

Fuente: MINER (1996).

### **III. JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL ANÁLISIS ENVOLVENTE DE DATOS (DEA) PARA EL ESTUDIO DE LA EFICIENCIA TÉCNICA EN EL SECTOR DE LOS SERVICIOS AVANZADOS A LAS EMPRESAS.**

El repaso de los métodos posibles para el análisis de la eficiencia debe empezar por aclarar el significado de dicho término. Para ello es necesario primero precisar las diferencias entre los conceptos eficacia y eficiencia. La eficacia consiste en el logro de un objetivo propuesto, lo importante es hacer las cosas, sin considerar el coste o el beneficio de conseguirlas ni si existen modos alternativos de llevarlas a cabo. Mientras que la eficiencia consiste en hacer bien las cosas, es decir, en asegurar una correcta distribución de los medios empleados en relación con los fines obtenidos.

La medición de la eficiencia se basa en comparar la actuación real de la empresa con respecto a un óptimo. Lo lógico sería comparar lo que hace la empresa con lo que debería haber hecho para maximizar su benéfico. Sin embargo, esto no es posible dado que el investigador no tiene un conocimiento perfecto del mundo en el que se desenvuelve cada empresa y no conoce con exactitud ni la tecnología ni algunas restricciones que pueden afectar la obtención del máximo beneficio (Álvarez, 2001). Por lo tanto, lo mejor que se puede hacer es comparar lo que

hace la empresa con lo que hacen otras firmas parecidas. Farrell (1957) es el precursor de estudios basados en esta idea. Dicho autor determina empíricamente, mediante cálculos algebraicos, una frontera eficiente, definida por la actuación de las mejores empresas observadas, que servirá como referencia para medir la eficiencia relativa de cada firma al compararse con dicha frontera.

La eficiencia técnica consiste en la obtención del máximo producto dada una combinación específica de recursos o en el empleo de los recursos estrictamente necesarios para un nivel de producción. Así, partiendo de un conjunto de observaciones homogéneas a evaluar se estima la ineficiencia técnica de una empresa aproximándola a la frontera de producción eficiente. La eficiencia asignativa mide la utilización de los recursos en la proporción adecuada teniendo en cuenta sus precios. Resulta difícil hablar de eficiencia asignativa ya que un factor importante para el productor es su aversión al riesgo y así, aunque éste no se encuentre situado en el punto donde se igualan el cociente de productividades marginales con el de los precios, puede estar situado en un punto óptimo desde el punto de vista de su aversión al riesgo (Álvarez, 2001). Por esta razón el análisis de eficiencia que nos ocupa se centrará en la eficiencia técnica.

El cálculo empírico de la frontera eficiente se puede realizar mediante aproximaciones paramétricas y no paramétricas. Las aproximaciones de tipo paramétrico utilizan programación matemática o técnicas econométricas para estimar los parámetros de la frontera dándole a ésta previamente una forma funcional concreta. A este primer enfoque se le pueden hacer dos críticas que, en nuestro caso, hacen desaconsejable su uso. Por una parte, ha de imponerse una determinada forma funcional a la frontera y, por otra parte, no se pueden realizar análisis con múltiples outputs. Mientras, el enfoque no paramétrico realiza supuestos sobre las propiedades de la tecnología de producción que permiten definir, con el apoyo de los datos de actividad realmente observados, el conjunto de procesos productivos factibles con los que se delimita el conjunto de planes de producción realizables. Por lo tanto, mediante esta segunda aproximación no es necesario asumir una forma funcional concreta de la frontera. Esto es una ventaja muy valiosa en nuestro caso en el que se desconoce la forma funcional de la frontera de producción de las empresas de servicios avanzados.

Entre las posibles técnicas no paramétricas se ha optado por el método DEA por su mayor estandarización así como porque este método permite la posibilidad de considerar múltiples inputs y outputs. En un análisis DEA se realizan dos procesos simultáneamente

mediante el uso de algoritmos de programación lineal: la obtención de la frontera eficiente y la estimación de la ineficiencia. La obtención de la frontera eficiente se calcula maximizando el output dado el nivel de inputs si se utiliza orientación output y minimizando el input dado el nivel de outputs si se utiliza orientación input. La estimación de la ineficiencia depende de la orientación utilizada y se calcula como la distancia a la frontera de cada empresa evaluada, comparándose cada empresa con otra tecnológicamente similar.

Se utilizarán índices de eficiencia radiales y se tomará la orientación output. El índice de eficiencia calculará aumentos equiproporcionales en todos los outputs manteniendo constantes los inputs. Es decir, reflejará el máximo incremento posible en el vector de outputs manteniendo inalterado el vector de inputs.

Se ha optado, además, por utilizar el modelo BCC (Banker, Charnes y Cooper, 1984) de orientación output. Este modelo está basado en los postulados de convexidad, libre disponibilidad de inputs y outputs y rendimientos variables a escala. Según el postulado de convexidad si dos inputs (outputs) alcanzan una cantidad de output (input) también puede hacerlo cualquier combinación lineal de ellos. Según la libre disponibilidad de inputs y outputs cada entidad puede producir menos (igual) outputs con el mismo (mayor) nivel de recursos. El modelo BCC establece comparaciones entre empresas midiendo exclusivamente ineficiencias debidas a la gestión productiva. Se establecen comparaciones respecto a unidades que operan en una escala similar siendo capaz de adaptarse a los comportamientos individuales de cada empresa. Se utiliza el modelo BCC y no el modelo CCR ya que mediante el segundo una empresa puede ser comparada con otras sustancialmente más grandes o más pequeñas mientras que con el modelo BCC una empresa es comparada con otras lo más similares posibles a su tamaño.

#### **IV. LOS DATOS: LA ENCUESTA PROPIA SOBRE LA OFERTA DE SERVICIOS AVANZADOS EN EL PRINCIPADO DE ASTURIAS.**

La mayor dificultad para realizar un análisis de la eficiencia en el sector de los servicios avanzados a las empresas se encuentra en la total ausencia de fuentes estadísticas adecuadas para ello. Gracias a una investigación realizada por un equipo de profesores de la Universidad de Oviedo (véase Martínez y Rubiera et al., 2002) se puede disponer de una amplia base de datos exclusivamente referida al sector de los servicios avanzados en el Principado de Asturias.

Aunque esta fuente tiene importantes restricciones que limitan la selección de las variables por el momento es el único recurso estadístico disponible para la realización de un estudio como el que se plantea en este trabajo .

Las encuestas fueron realizadas de forma presencial. El universo a entrevistar pudo ser delimitado gracias a los archivos internos del Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias (IDEPA). Se trata de 240 empresas sobre las que se ha obtenido una tasa de respuesta del 72,5 por ciento (174 empresas). El ámbito de la encuesta es el Principado de Asturias, aunque la concentración del sector es tan grande que la mayor parte de las empresas pertenecen a Oviedo y Gijón (en un 85 por ciento), y el resto están localizadas en la zona central de la región (Avilés, Mieres, Siero, Llanera, Langreo y Castrillón).

El cuestionario es muy amplio (con 186 variables) y complejo. El primer bloque recoge información general de las empresas encuestadas para su clasificación: datos identificativos, localización, facturación, empleo y capital social entre otros. El segundo apartado se dedica a obtener información sobre la actividad de la empresa: servicios que presta, productos específicos y proyectos realizados entre otros. En el apartado tercero se pregunta sobre el mercado en el que actúa la empresa: destino de las ventas, tipo de clientes y competidores entre otros. El cuarto apartado constituye un amplio esfuerzo por acumular la información más completa posible sobre las decisiones estratégicas de la empresa: decisiones de localización, mejora de la gestión empresarial, cooperación empresarial, calidad, investigación y desarrollo, formación y recursos humanos e internacionalización entre otros. Los dos siguientes apartados completan la información cubriendo la opinión de las empresas sobre las ayudas públicas a este sector existentes y posibles y en torno a sus opiniones sobre la situación de las actividades de servicios avanzados de la región.

Para el análisis de eficiencia que nos ocupa fue necesario un filtrado de datos a causa de la ausencia, en algunos casos, de la información necesaria para realizar dicho análisis. Se ha utilizado así una muestra final de 111 empresas, lo que representa el 63,79 por ciento respecto a las 174 empresas encuestadas y el 46,25 por ciento respecto al total de empresas pertenecientes al sector de los servicios avanzados en el Principado de Asturias.

Con las 111 empresas finalmente seleccionadas ha sido posible un análisis de la eficiencia técnica de dos formas: por ramas y considerando todas las empresas pertenecientes al sector de los servicios avanzados de forma agregada. Las ramas utilizadas para el análisis

desagregado son cinco: asesoría y gestión empresarial avanzada, diseño, publicidad y comunicación, informática y nuevas tecnologías de la información, ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales y recursos humanos (recordar la clasificación del Cuadro 1). Las ramas de mayor tamaño son las de ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales (38 por ciento) y las de informática y nuevas tecnologías de la información (22 por ciento). Les siguen diseño, publicidad y comunicación (17 por ciento), recursos humanos (12 por ciento) y asesoría y gestión empresarial avanzada (11 por ciento).

Banker et. al. (1989) establecen como regla general para la obtención de resultados fiables en análisis del tipo DEA que el número de empresas estudiadas sea igual o superior al triple de las variables incluidas en el modelo. Las ramas de asesoría y gestión empresarial avanzada y recursos humanos se encuentran al borde de este criterio. Por ello, los resultados obtenidos en el análisis desagregado de tales ramas deben ser interpretados con especial cautela. En el resto de los casos así como en el análisis agregado se cumple de modo holgado el citado criterio de Banker et. al.

## **V. UN PRIMER ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA DEL SECTOR DE LOS SERVICIOS AVANZADOS A LAS EMPRESAS APLICADO A LA ECONOMÍA ASTURIANA.**

Los datos comentados en el apartado precedente son los únicos que, por el momento, permiten la realización de un análisis de eficiencia de sector de los servicios avanzados con un nivel de desagregación espacial de tipo regional. Sin embargo, la dificultad para obtener de modo fiable ciertas informaciones estadísticas impide que este análisis permita recoger todas las variables realmente relevantes. Finalmente se ha podido considerar un output y cuatro inputs, todos ellos referidos al año 2000 para el que se realizó la base de datos. El output utilizado ha sido la facturación de cada empresa medida en euros. Como inputs se han considerado, primero, el número de empleados con titulación superior y el número de empleados sin titulación superior. No ha sido posible, ante la ausencia de información estadística fiable, incluir inputs que se refieran al volumen de capital de la empresa. En sustitución se han introducido dos variables que suponemos importantes a la hora de determinar el nivel de eficiencia de la firma: la inversión realizada en la captación de nuevos clientes y la inversión llevada a cabo en acciones de mejora de calidad, ambas medidas en euros.

Partiendo de esta formulación se ha realizado el estudio de eficiencia en dos etapas. En primer lugar, se ha realizado un estudio agregado, considerando todas las empresas



pertenecientes al sector de los servicios avanzados comparándose entre sí de modo global, y, posteriormente, se ha dividido la muestra en cinco grupos para la realización del análisis de eficiencia por ramas, comparando cada empresa sólo con las de su rama, de acuerdo con la clasificación propuesta en el Cuadro 1 con la intención de poder recoger las diferentes características que presenta cada rama con el margen de maniobra que permite la base de datos manejada. De acuerdo con lo expuesto en el apartado tercero, los índices de eficiencia técnica pura en ambos casos se han obtenido a través de la resolución del modelo BCC en su versión output orientada.

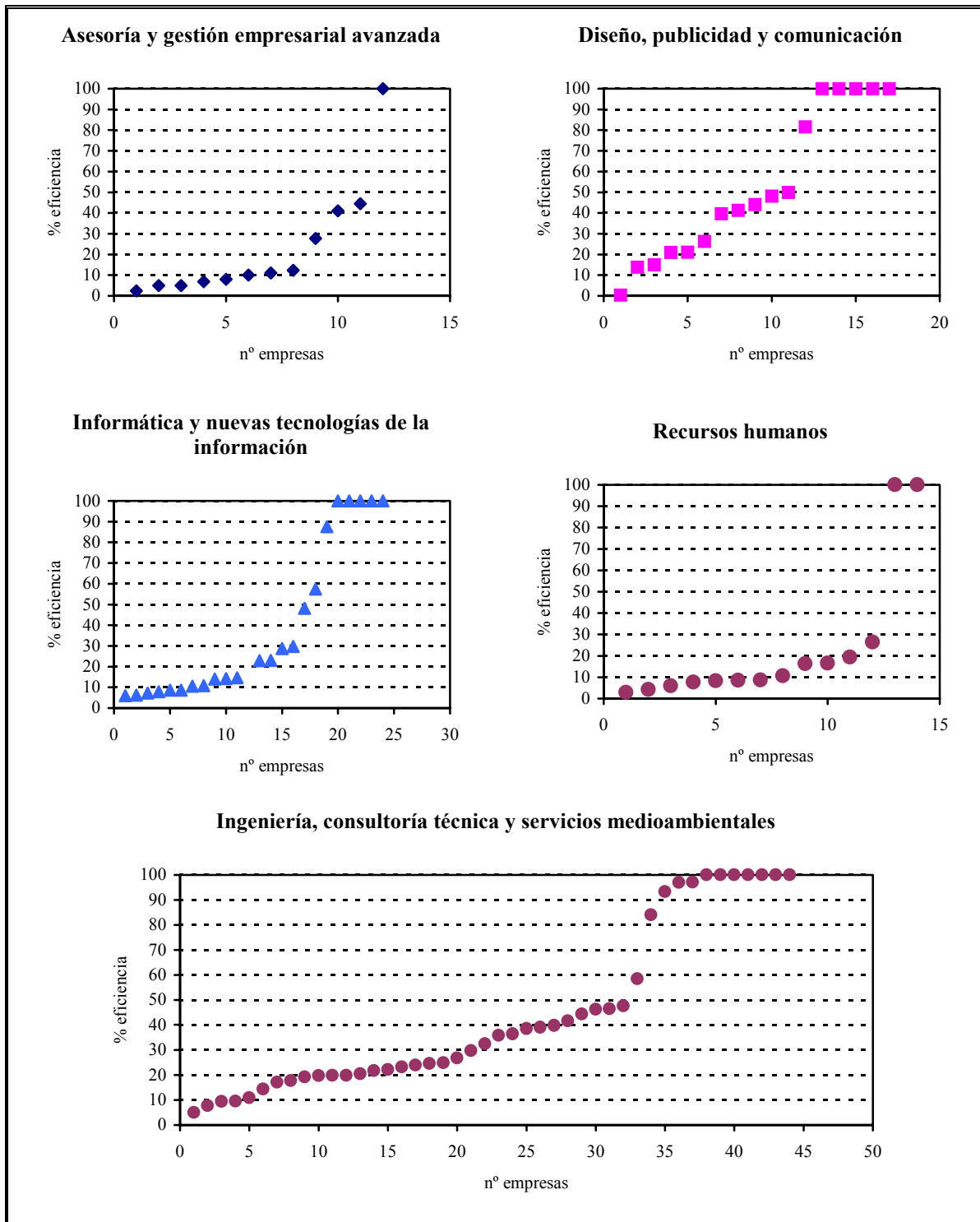
En el estudio agregado para las empresas asturianas de servicios avanzados con datos correspondientes al año 2000 muestra que, de las 111 firmas de la muestra, tan sólo 20 resultaron absolutamente eficientes (eficientes al cien por cien), proporción que representa el 18,02 por ciento del total. Se observa que las empresas calificadas como ineficientes, es decir las no eficientes al cien por cien, tienen un nivel de eficiencia media bajo con valor medio del 26,41 por ciento.

En el Cuadro 3 se puede apreciar que en las ramas de ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales se encuentra el mayor porcentaje de empresas absolutamente eficientes, el 6,31 por ciento, mientras que, en contraposición, en las ramas de asesoría y gestión empresarial avanzada y recursos humanos se encuentran los menores porcentajes de empresas eficientes al cien por cien, sólo el 2,7 por ciento (un 0,9 por ciento de empresas de asesoría y un 1,8 por ciento de empresas de recursos humanos). En cuanto a las empresas calificadas como ineficientes, es decir no eficientes al cien por cien, en todas las ramas se encuentran niveles de eficiencia media bajos. Destacan nuevamente las ramas de ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales en las que se encuentra el porcentaje más elevado del sector, representado por el 34,2 por ciento. En contraposición, las ramas de asesoría y gestión empresarial avanzada y recursos humanos son las que presentan los menores niveles de eficiencia media del sector representados respectivamente por el 15,81 por ciento y el 11,25 por ciento.

En el Gráfico 1 se puede observar como en la rama de recursos humanos todas las empresas se encuentran con niveles de eficiencia menores al 30 por ciento (con la excepción de dos de ellas). Algo similar ocurre en la rama de asesoría y gestión empresarial avanzada donde todas las empresas, a excepción de una, se encuentran con niveles de eficiencia menores al 50 por ciento. En el resto de las ramas pertenecientes al sector de servicios avanzados se pueden distinguir dos grupos, uno en el que se sitúan las empresas más ineficientes con niveles de

eficiencia menores al 50 por ciento y un segundo grupo en el que se sitúan empresas con niveles de eficiencia más elevados.

**Gráfico 1: Análisis de eficiencia global de las empresas de servicios avanzados en el Principado de Asturias (2000).**



Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro 3: Análisis de eficiencia global de las empresas de servicios avanzados en el Principado de Asturias (2000).**

	<b>Eficientes (%)</b>	<b>Ineficientes (%)</b>	<b>Número de empresas</b>	<b>Eficientes respecto al total de empresas %</b>	<b>Eficientes respecto al total de eficientes %</b>	<b>Eficiencia media % (*)</b>
Asesoría y gestión empresarial avanzada	1 (8,33)	11 (91,67)	12	0,9	5	15,81
Diseño, publicidad y comunicación	5 (29,41)	12 (70,59)	17	4,5	25	33,52
Informática y nuevas tecnologías de la información	5 (20,83)	19 (79,17)	24	4,5	25	22,49
Ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales	7 (15,91)	37 (84,09)	44	6,31	35	34,2
Recursos humanos	2 (14,29)	12 (85,71)	14	1,8	10	11,25
<b>Total empresas</b>	<b>20 (18,02)</b>	<b>91 (81,98)</b>	<b>111</b>	-	-	<b>26,41</b>

(\*) Cifras calculadas sobre el total de unidades ineficientes.

Fuente: Elaboración propia.

Al realizar el estudio por ramas, en el que las empresas de cada rama se comparan entre sí y no con respecto al total, se encuentran dos tipologías básicas de resultados. Por una parte se identifican casos en los que el estudio agregado denota unas bajas tasas de eficiencia respecto al conjunto del sector mientras que el estudio desagregado muestra elevados niveles de eficiencia interna. Un resultado de este tipo tiene su explicación en el hecho de que se trata de ramas en las que existe una eficiencia media baja pero internamente homogénea por lo que cuando el análisis se hace comparando las empresas entre sí no se aprecian grandes diferencias mientras que cuando el análisis se hace comparando las empresas con el resto del sector se aprecia una significativa menor eficiencia media.

El caso más claro de este tipo es el la rama de asesoría y gestión empresarial avanzada. En el análisis desagregado de las 12 empresas examinadas 6 resultaron eficientes al cien por cien, situándose las empresas calificadas como no absolutamente eficientes en un nivel de eficiencia media de 62,31 por ciento (véase Cuadro 4). Otros datos descriptivos de la rama apuntan en el sentido de la explicación antes dada a esta aparente contradicción. Así pues, la

rama de asesoría y gestión empresarial avanzada presenta una reducida facturación media (en el año 2000 sólo ascendió a los 350 miles de euros). Lo mismo ocurre con el número de trabajadores dado que la plantilla media es de seis empleados. Más de un 40 por ciento dedica menos de 18.000 euros a inversiones que tengan por objeto la captación de nuevos clientes. Estas empresas muestran un reducido interés por certificarse en calidad ya que el 56 por ciento no lo está y, además, un 40 por ciento declara no haber invertido cantidad alguna en calidad durante el año previo a la realización de la encuesta.

Aunque de un modo mucho más moderado algo similar ocurre con la rama de recursos humanos. De las 14 empresas examinadas 6 resultaron eficientes al cien por cien (el 42,86 por ciento), situándose las empresas calificadas como no absolutamente eficientes en un nivel de eficiencia media de 56,93 por ciento (véase el Cuadro 4). Los datos descriptivos de esta rama apuntan a que está en fase de desarrollo limitando su actividad, por el momento, al mercado regional con reducidas inversiones en calidad o captación de nuevos clientes.

En el otro extremo se sitúan las ramas de ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales y las actividades informáticas. En estos casos se identifica una elevada eficiencia media en el análisis agregado que contrasta con una baja eficiencia media del análisis desagregado. Esto denota que las ramas con resultados de este tipo presentan una alta polarización de la eficiencia interna existiendo firmas muy eficientes que conviven con una generalidad que no lo es tanto.

El ejemplo más claro en este sentido es el de la rama de ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales donde de las 44 empresas examinadas 13 resultaron absolutamente eficientes (un 29,55 por ciento del total) situándose las empresas calificadas como ineficientes en un nivel de eficiencia media de 38,53 por ciento (véase el Cuadro 4). El análisis descriptivo encaja con estos resultados ya que en Asturias existen empresas de ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales muy competitivas orientadas a los mercados internacionales que conviven con firmas de menor tamaño y menor capacidad competitiva más dedicadas al mercado regional.

Muy similar es el caso de la rama de informática y nuevas tecnologías de la información donde de las 24 empresas examinadas 8 resultaron eficientes al cien por cien (el 33,33 por ciento) situándose las empresas calificadas como ineficientes en un nivel de eficiencia media de 48,59 por ciento.

La rama de diseño, publicidad y comunicación queda en un nivel intermedio entre las dos tipologías descritas. De las 17 empresas examinadas 9 resultaron absolutamente eficientes (el 52,94 por ciento), situándose las empresas calificadas como ineficientes en un nivel de eficiencia media de 49,55 por ciento (véase el Cuadro 4). Esto significa que se han alcanzado unos niveles de eficiencia aceptables tanto si se realiza el análisis de eficiencia de forma agregada para el total del sector como de forma desagregada para dicha rama. Este resultado concuerda con otras cifras de sector caracterizado por una facturación media de 1.214 miles de euros y una plantilla media de nueve trabajadores. Las empresas asturianas de diseño, publicidad y comunicación tienen una capacidad competitiva estrictamente ceñida al mercado regional pero con volúmenes de facturación muy elevados.

**Cuadro 4: Análisis de eficiencia de las empresas asturianas de servicios avanzados desagregado por ramas (2000).**

	<b>Eficientes (%)</b>	<b>Ineficientes (%)</b>	<b>Total</b>	<b>Eficiencia media % (*)</b>
Asesoría y gestión empresarial avanzada	6 (50)	6 (50)	12	62,31
Diseño, publicidad y comunicación	9 (52,94)	8 (47,06)	17	49,55
Informática y nuevas tecnologías de la información	8 (33,33)	16 (66,67)	24	48,59
Ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales	13 (29,55)	31 (70,45)	44	38,53
Recursos humanos	6 (42,86)	8 (57,14)	14	56,93

(\*) Cifras calculadas sobre el total de unidades ineficientes.

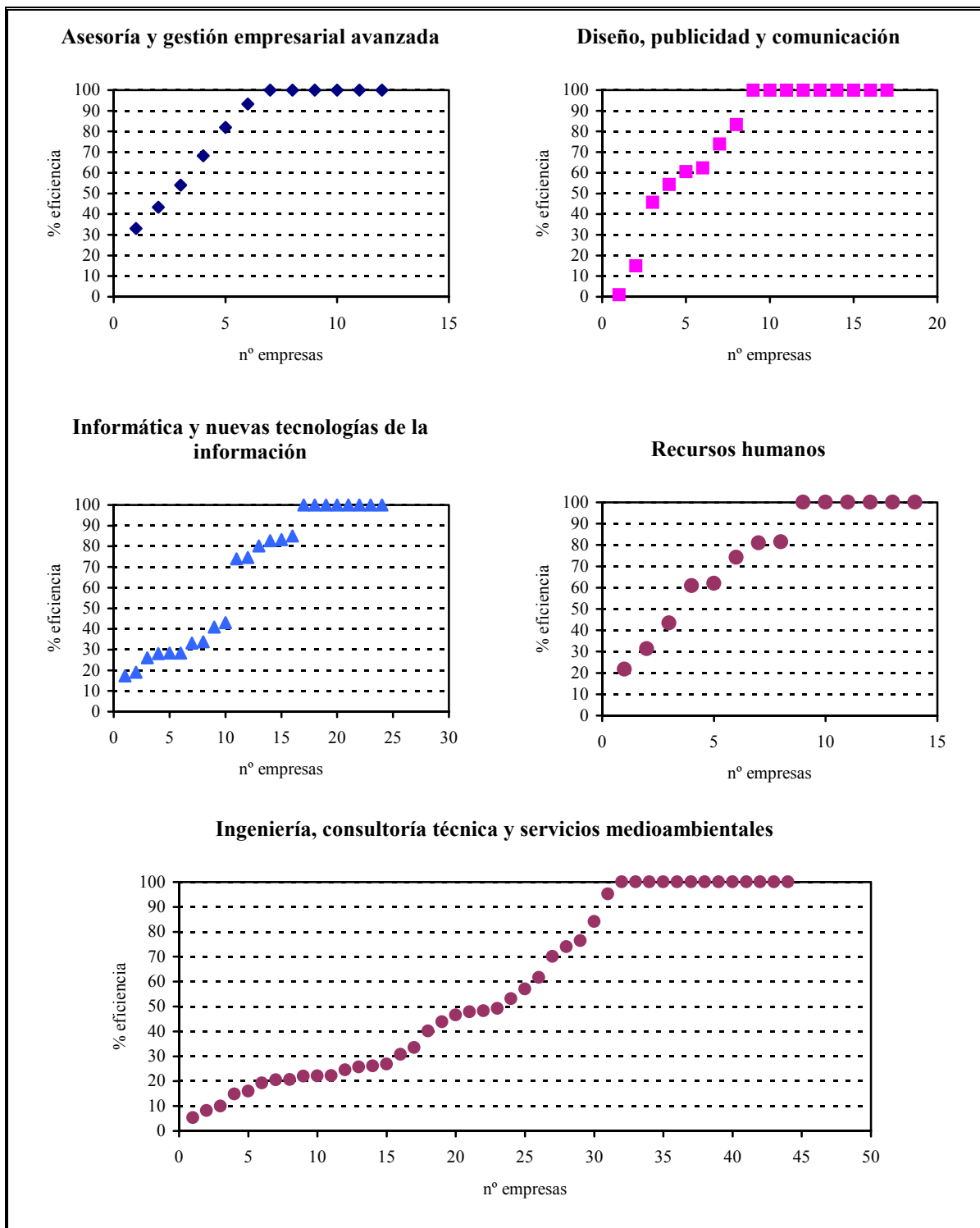
Fuente: Elaboración propia.

Para concluir, una vez realizado el análisis de eficiencia técnica tanto de forma agregada, considerando todo el sector, como de forma desagregada para cada rama, se intentarán identificar las variables con mayor influencia en los niveles de eficiencia obtenidos. Esto se puede obtener calculando cuatro nuevos modelos BCC en cada uno de los cuáles se ha eliminado uno de los inputs del modelo original.

Así, en el análisis de eficiencia global original se obtenía una eficiencia media de 39,67

por ciento; dejando fuera del modelo el input empleados con titulación superior el nivel de eficiencia media pasa a ser de 22,67 por ciento; dejando fuera los empleados sin titulación superior la eficiencia media pasa a ser de 23,07 por ciento; sin inversión en clientes la eficiencia media es de 30,93 por ciento; finalmente dejando fuera la inversión en calidad de 38,53 por ciento (véase el Cuadro 5). Por lo tanto, la variable que, entre las estudiadas, más parece influir en la eficiencia de las empresas pertenecientes al sector de los servicios avanzados es el empleo con titulación superior, seguida por el empleo sin titulación superior.

**Gráfico 2: Análisis de eficiencia de las empresas asturianas de servicios avanzados desagregado por ramas (2000).**



Fuente: Elaboración propia.



**Cuadro 5: Distintas especificaciones del modelo DEA para el análisis de eficiencia global de las empresas de servicios avanzados en el Principado de Asturias (2000).**

	DEA (Todas) (%)	DEA (Sin inversión en calidad) (%)	DEA (Sin inversión en clientes) (%)	DEA (Sin titulados no superiores) (%)	DEA (Sin titulados superiores) (%)
Asesoría y gestión empresarial avanzada	22,82	21,44	12,00	7,03	13,35
Diseño, publicidad y comunicación	53,07	52,26	47,54	38,26	19,50
Informática y nuevas tecnologías de la información	38,64	36,49	26,76	22,02	21,85
Ingeniería, consultoría técnica y servicios medioambientales	44,67	43,72	38,44	27,68	29,79
Recursos humanos	23,93	23,67	10,52	5,69	13,52
<b>Total empresas</b>	<b>39,67</b>	<b>38,53</b>	<b>30,93</b>	<b>23,07</b>	<b>22,67</b>

Fuente: Elaboración propia.

## VI. CONCLUSIONES Y LÍNEAS DE TRABAJO FUTURO.

Los servicios avanzados a las empresas forman parte del sector de los servicios a empresas pero se pueden distinguir dentro del mismo por sus mayores requerimientos de tecnología y capital humano. Son, además, actividades con un elevado valor estratégico tanto para las empresas que los consumen como para las regiones en las que se ubican. Sin embargo, otro rasgo que las caracteriza es su elevada polarización espacial, que en el caso de la economía española es especialmente fuerte con dos núcleos tractores de la mayor parte de las empresas, Madrid y Barcelona, estando el resto del país en un grado de desarrollo muy inferior. Varios estudios apuntan en la dirección de que esta polarización espacial de la oferta del sector afecta no sólo a la cantidad de servicios avanzados a los que un potencial consumidor de los mismos ubicado en las regiones menos desarrolladas puede acceder, sino también a la calidad y eficiencia de las firmas oferentes de estas actividades ubicadas en ese territorio.

El objetivo de este trabajo es realizar un estudio de la eficiencia técnica de las empresas de servicios avanzados del Principado de Asturias, una región objetivo 1 altamente industrializada pero que arrastra una estructura industrial tradicional y donde, por lo tanto, un

sector de los servicios avanzados eficiente resulta ser fundamental para su desarrollo y crecimiento económico. La técnica utilizada ha sido un análisis DEA en el que se ha empleado la formulación BCC output orientada.

Los resultados muestran como la región presenta niveles de eficiencia muy bajos existiendo un grupo de empresas altamente eficientes que evidencian los reducidos niveles de eficiencia técnica del resto. Por ramas, las ingenierías, los servicios de informática y nuevas tecnologías y las empresas de diseño y publicidad son las que mayor número de firmas absolutamente eficientes acumulan. Dentro de estas ramas el análisis de eficiencia mediante la técnica DEA permite añadir una información que se escapaba a todos los estudios descriptivos previamente realizados: la mayor parte de las empresas de ingeniería e informática del Principado de Asturias son poco eficientes pero globalmente la eficiencia parece elevada por el efecto que tienen unas pocas empresas de estas ramas que son técnicamente eficientes al cien por cien, mientras que en la rama de diseño y publicidad, tanto considerando el sector de forma global como considerándolo de forma desagregada, los niveles de eficiencia obtenidos resultan bastante homogéneos. Los servicios de recursos humanos y las asesorías avanzadas tienen muy pocas empresas globalmente eficientes al cien por cien lo que concuerda con otros datos que denotan un cierto retraso en el desarrollo de estas ramas en el Principado.

Estas conclusiones ayudan a orientar la acción de estímulo público de la región identificando las ramas más débiles y la necesidad de impulsar la eficiencia y competitividad de la mayor parte de las empresas del sector en la región pero con distintos procedimientos según los casos. Así pues, en asesoría avanzada y en recursos humanos parece oportuno aplicar políticas de estímulo de la inversión para el sector en general. Mientras, en las ingenierías, consultorías técnicas y las actividades informáticas parece más oportuno, dados los resultados, aplicar acciones que estimulen la cooperación y generación de relaciones entre las firmas. A raíz de este estudio se plantearán dos posibles líneas de investigación futuras. Por una parte, se puede completar el análisis efectuado en este trabajo con un estudio de segunda etapa a partir del que se identifiquen los aspectos sobre los que es interesante intervenir para aumentar la eficiencia de las empresas asturianas. Por otra parte, un estudio de la eficiencia técnica de los servicios avanzados para varias regiones con distintos niveles de desarrollo en el sector de los servicios avanzados a las empresas permitiría identificar hasta qué punto existe un comportamiento espacial significativamente diferente de la calidad y eficiencia de la oferta de este sector.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Álvarez, A. (2001): “Concepto y medición de la eficiencia productiva” capítulo nº 1 en Álvarez, A. (Coor.): La medición de la eficiencia y la productividad. Pirámide. Madrid.
- Bailly, A.S.; Coffey, W.J.; Paelinck, J.H.P. y Polèse, M. (1992): Spatial Econometrics of Services. Avebury.
- Banker, R.D.; Charnes, A. y Cooper, W.W. (1984): “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”, Management Science, nº 30(9). Pp: 1078-1092.
- Banker, R.D.; Charnes, A.; Cooper, W.W.; Swarts, J. y Thomas, D.A. (1989): “An introduction to Data Envelopment analysis with some of their models and its uses”, Research in Governmental and Nonprofit Accounting, nº 5. Pp: 125-163.
- Charnes, A.; Cooper, W.W. y Rhodes, E. (1978): “Measuring the Efficiency on Decision Making Units”, European Journal of Operational Research, nº 2. Pp: 429-444.
- Comisión Europea (1998): Contribución de los servicios empresariales al rendimiento industrial. Marco de actuación común. Comunicación de la Comisión al Consejo, COM(1998) 534 final. Bruselas.
- Cuadrado, J.R. y Rubalcaba, L. (2000): Los servicios a empresas en la industria española. Colección de estudios del Instituto de Estudios Económicos. Madrid.
- Daniels, P.W. y Moulaert, F. (1991): The changing geography of advanced producer services. Belhaven Press.
- Farrell, M.J. (1957): “The Measurement of Productive Efficiency”, Journal of the Royal Statistics Society, Serie A, nº 120 (3). Pp: 253-281.
- Hermosilla, A. (1997): “El consumo de servicios por la industria española. La encuesta de servicios a la industria (ESI)”, Economía Industrial, nº 313. Pp: 77-91.
- Illeris, S. (1996): The service economy: a geographical approach. Wiley, Nueva York.
- Martínez, S.R. y Rubiera, F. (1999): “Identificación de los patrones de terciarización de las regiones españolas”, Economía Industrial, nº 328. Pp: 135-145.
- Martínez, S.R. y Rubiera, F. (2001): “Los servicios en Asturias: veinte años de terciarización”, Revista Asturiana de Economía, nº EXTRA. Pp: 139-172.

- Martínez, S.R., Rubiera, F. Cueto, B.; Dávila M.; Quindós, M.P. y Vicente, M.R. (2002): Los servicios avanzados a empresas en el Principado de Asturias: situación actual y perspectivas futuras. Instituto de Desarrollo Económico del Principado de Asturias.
- Martínez, S.R. y Rubiera, F. (2002): “Análisis de los patrones de externalización de los servicios avanzados a las empresas: diferencias espaciales y sectoriales”, V Encuentro de Economía Aplicada. Oviedo, junio de 2002.
- MINER (1996): Encuesta de servicios a la industria (ESI). Ministerio de Industria y Energía. Secretaría General Técnica.
- Rubalcaba, L. (1997): “Servicios a empresas: marco analítico, magnitud y evolución reciente en Europa”, Economía Industrial, nº 313. Pp: 22-43.
- Zurbano, M. (1997): Los servicios a empresas en la reestructuración productiva y espacial de las economías de antigua industrialización: el caso de la CAV. Tesis Doctoral de la Universidad del País Vasco. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.