

Aprender entrecruzando

Ángel Herráez.

Bioquímica y Biología Molecular
Dpto. de Biología de Sistemas, Universidad de Alcalá (Madrid)

Hace varios años, en sus asignaturas introductorias de bioquímica, algunas profesoras de mi departamento comenzaron a proponer a los alumnos ejercicios en forma de crucigramas. La idea era repasar terminología y definiciones. En aquel momento, me parecía que era una fórmula que se centraba en los términos más que en los conceptos y razonamientos y, por ello, quizá no promoviese un aprendizaje significativo. A pesar de ello, cuando comenzamos a

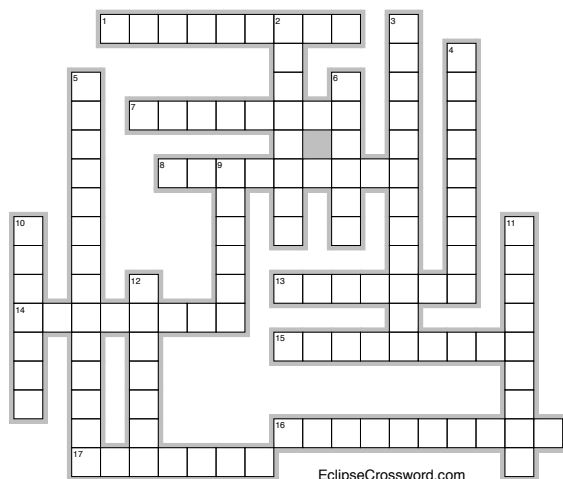
impartir los grados, con un mayor énfasis en las sesiones de trabajo con grupos reducidos de alumnos, preparé uno de estos crucigramas con la terminología de la clonación de DNA y lo planteé como ejercicio para una de esas sesiones de “seminario” (2º curso del Grado en Farmacia). La experiencia me decía que no retenían bien la terminología (por ejemplo, a menudo me encontraba en los exámenes “injerto” en lugar de “inserto”). Los alumnos dispusieron del

ejercicio por adelantado y les animé a trabajarlo antes de venir a clase. Pocos de ellos lo intentaron. Una vez reunidos en el aula les planteé que manifestaran cuáles eran las definiciones con las que tenían dificultad. Casi inesperadamente se puso de manifiesto su virtud como herramienta de aprendizaje: sobre la marcha se generó una dinámica de grupo en la que ellos mismos planteaban dudas y respuestas, que yo orientaba o resolvía cuando no lo hacían sus propios compañeros. Consideré entonces que esta actividad podía ser significativa y provechosa para su aprendizaje. Quizá no sea lo mejor para fomentar la comprensión, pero sirve para que se fijen en las palabras (que a menudo confunden o intercambian, por falta de atención, con otras de escritura similar) y, de paso, como repaso del vocabulario necesario y como motivación para discutir los conceptos que hay detrás.

Desde entonces he preparado crucigramas con más frecuencia, como una más de las actividades para estimular el estudio y el aprendizaje, >>>

Aminoácidos: estructura y propiedades

Ángel Herráez doi:10.5281/zenodo.1164146



EclipseCrossword.com

Horizontales

1. Cadena lateral con pKa próximo a 4.
7. Absorbe la luz en el UV a 280 nm y puede formar puentes de hidrógeno.
8. Cadena lateral ionizable con un pKa cercano a 6; es un residuo importante en el centro activo de algunas enzimas.
13. Grupo alfa-amino sustituido (imino); influye en el plegamiento de las proteínas pues obliga a un giro en la cadena.
14. Puede formar enlaces disulfuro.
15. Cadena lateral con pKa próximo a 4.
16. Su cadena lateral aromática aporta absorción UV y también fluorescencia.
17. Cadena lateral alifática y muy pequeña.

Verticales

2. Cadena lateral con un grupo guanidinio.
3. Cadena lateral aromática, hidrófoba y sin carga a cualquier pH.
4. Amida del ácido glutámico.
5. Cadena lateral con selenio.
6. Cadena lateral alifática y pequeña.
9. Cadena lateral pequeña y polar con un grupo hidroxilo; este aminoácido es importante en el sitio activo de algunas enzimas.
10. El más pequeño de todos.
11. Contiene azufre pero no forma enlaces disulfuro.
12. Cadena lateral hidrófoba grande, con tendencia a situarse en el interior de las proteínas.

Catabolismo de aminoácidos
 Angel Hernández doi:10.5281/zenodo.1164596

CC BY-SA

Horizontales

1. Calificativo de los aminoácidos cuyo catabolismo conduce a intermediarios del metabolismo glucídico.
3. Nombre abreviado de la alanina-piruvato transaminasa.
6. Calificativo de los aminoácidos cuyo catabolismo conduce a cuerpos cetónicos.
13. Aminoácido que se condensa con el grupo carbamilo como parte de la ruta de producción de urea.
14. Término que designa la continua degradación y biosíntesis de un tipo de moléculas, como las proteínas.
16. Enzima que cataliza la eliminación de urea a partir de la arginina.
18. Grupo de enzimas que catalizan la interconversión de aminoácidos y cetoácidos (plural)
19. Calificativo de los organismos que excretan el nitrógeno en forma de ácido úrico (plural)
20. Cetoácido correspondiente al glutamato.
21. Aminoácido que sirve de transportador de grupos amino desde los tejidos periféricos hasta el hígado.
22. Ácido que tiene un grupo amino en su carbono alfa.

Verticales

1. Nombre de la ruta cíclica mediante la cual el músculo se desprende del exceso de nitrógeno transportándolo al hígado.
2. Cetoácido correspondiente a la alanina.
4. Reacción en la que un alfa-cetoácido y un alfa-aminoácido se intercambian un grupo amino.
5. Reacción en la que un aminoácido se transforma en alfa-cetoácido.
7. Calificativo de los aminoácidos que un organismo no puede sintetizar (en plural)
8. Ácido que tiene un grupo carbonilo en su carbono alfa.
9. Enzima que cataliza la eliminación de amonio a partir de la glutamina.
10. Ruta metabólica cíclica que permite eliminar el amonio del organismo.
11. Principal activador alostérico de la ruta cíclica de producción de urea.
12. Coenzima usada por las transaminasas.
15. Principal aminoácido que transporta los grupos amino desde el tejido muscular hasta el hígado.
17. Aminoácido responsable de la extracción de nitrógeno de la mitocondria para su excreción en forma de urea.

EclipseCrossword.com

Para este momento he seleccionado dos, uno centrado en la estructura de los aminoácidos proteínogénicos y sus propiedades, el otro en las reacciones centrales de su catabolismo (reacciones del grupo amino y producción de urea). Espero que os resulten útiles; si así es el caso, os animo a comunicármelo, de modo que esta serie continúe en futuros números de la revista; igualmente podéis sugerir mejoras o compartir vuestros propios materiales.

Respecto a los medios para construir los crucigramas, he utilizado y os puedo recomendar *EclipseCrossword* (<http://EclipseCrossword.com>), un pequeño programa gratuito que permite almacenar términos y definiciones y luego generar de forma automatizada su distribución en las dos direcciones. Produce los documentos necesarios (definiciones, cuadrícula del crucigrama vacía y crucigrama resuelto), no solo en formato pdf estático sino también en versión interactiva, adecuada para la web.

Los crucigramas están publicados en formato pdf en el repositorio europeo Zenodo, con sus identificadores doi:10.5281/zenodo.1164145

y doi:10.5281/zenodo.1164595 bajo la licencia Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual (CC BY-SA). Os invito a utilizarlos y compartirlos libremente. ■



>>> a menudo de forma autónoma, fuera del aula. Estimo importante que al preparar el crucigrama se incluya un número suficientemente elevado de términos, a fin de que los cruces de palabras sean abundantes y así unas supongan un apoyo para las otras; de no ser así, se convierte en una mera lista de términos y definiciones que deben resolverse sin relación alguna entre ellos.

En esta decimoséptima entrega para la sección Educación Universitaria he pensado, pues, comenzar a compartir con vosotros los crucigramas que ya tengo preparados, con la idea (consustancial a esta sección) de intercambiar experiencias y materiales que nos puedan facilitar a todos la tarea docente.