

DE LA NECESIDAD, OPORTUNIDAD: PROPUESTAS METODOLÓGICAS PARA LOS NUEVOS TIEMPOS

Teresa Hernández i Morlans
Anna Forés Miravalles
(coordinadoras)

Título: *De la necesidad, oportunidad: propuestas metodológicas para los nuevos tiempos*

CONSEJO DE REDACCIÓN

Directora: Teresa Pagès Costas (jefa de Sección de Universidad, IDP-ICE. Facultad de Biología)

Coordinadora: Anna Forés Miravalles (Facultad de Educación)

Consejo de Redacción: Dirección del IDP-ICE; Antoni Sans Martín, IDP-ICE; Mercè Gracenea Zugarramurdi, Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación; Jaume Fernández Borràs, Facultad de Biología; Francesc Martínez Olmo, Facultad de Educación; Max Turull Rubinat, Facultad de Derecho; Silvia Argudo Plans, Facultad de Biblioteconomía y Documentación; Xavier Pastor Durán, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud; Roser Masip Boladeras, Facultad de Bellas Artes; Rosa Sayós Santigosa, IDP-ICE; Pilar Aparicio Chueca, Facultad de Economía y Empresa; M. Teresa Icart Isern, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud (Escuela de Enfermería); Juan Antonio Amador, Facultad de Psicología; Eva González Fernández, IDP-ICE (secretaria técnica) y el equipo de Redacción de la Editorial OCTAEDRO.

Primera edición: octubre de 2021

Recepción del original: 03/08/2020

Aceptación: 10/05/2021

© Teresa Hernández i Morlans, Anna Forés Miravalles (coords.)

© IDP/ICE, UB y Ediciones OCTAEDRO, S.L.

Ediciones OCTAEDRO

Bailèn, 5, pral. - 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02

www.octaedro.com - octaedro@octaedro.com

IDP/ICE, Universitat de Barcelona

Campus Mundet - 08035 Barcelona

Tel.: 93 403 51 75

La reproducción total o parcial de esta obra solo es posible de manera gratuita e indicando la referencia de los titulares propietarios del *copyright*: IDP/ICE, UB, y Octaedro.

ISBN: 978-84-19023-01-8

Diseño y producción: Servicios Gráficos Octaedro

AUTORÍA

Teresa Hernández i Morlans (coordinadora)

Anna Forés Miravalles (coordinadora)

Juan-José Boté Vericad

Ana B. Caballero

Francesc Cebrià

Núria Guasch Ferré

Natalia Moragas

Dorcas J. Orengo

María del Mar Suárez Vilagran

ÍNDICE

Introducción	6
1. Una experiencia de aprendizaje autónomo a través de Moodle	8
Contexto en que se aplica la propuesta metodológica	8
Planteamiento.....	9
Desarrollo.....	9
Valoración.....	12
Cuestiones para reflexionar.....	13
Referencias bibliográficas.....	13
2. Actividad formativa «Apadrina un elemento» para el Grado de Química	14
Contexto en que se aplica la propuesta metodológica	14
Planteamiento.....	15
Desarrollo.....	16
Valoración.....	19
Cuestiones para reflexionar.....	20
Referencias bibliográficas.....	20
3. Aplicación del aula inversa en la modalidad de <i>just-in-time-teaching</i> (JiTT) en un entorno virtual	21
Contexto en que se aplica la propuesta metodológica	21
Planteamiento.....	22
Desarrollo.....	23
Valoración.....	25
Cuestiones para reflexionar.....	26
Referencias bibliográficas.....	27
4. Prácticas de laboratorio virtual. El laboratorio se traslada a la cocina: indicadores de pH caseros. A la búsqueda del arco iris químico	28
Contexto en que se aplica la propuesta metodológica	28
Planteamiento.....	29
Desarrollo.....	30

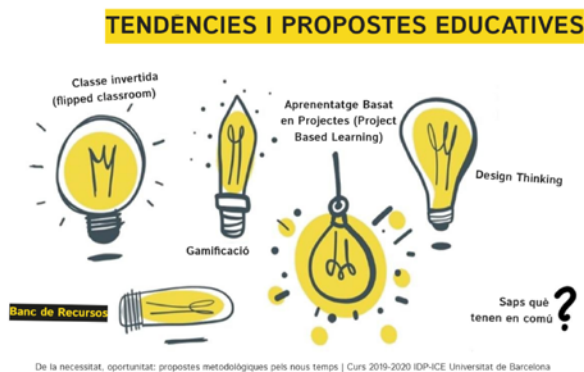
Valoración	32
Cuestiones para reflexionar	33
Referencias bibliográficas	34
5. Una propuesta de dinamización para el estudio de las sociedades prehispánicas en el aula.....	35
Contexto en que se aplica la propuesta metodológica	36
Planteamiento	36
Desarrollo	37
Valoración	39
Cuestiones para reflexionar	40
Referencias bibliográficas	40
6. Una propuesta de rediseño de las prácticas de la asignatura de Análisis Genética para el estudio de la herencia de un carácter fenotípico	42
Contexto en que se aplica la propuesta metodológica	43
Planteamiento	43
Desarrollo	44
Evaluación	47
Valoración	47
Cuestiones para reflexionar	48
Referencias bibliográficas	48
7. Incentivar al alumnado a través de la gamificación y la coevaluación en un proyecto de <i>marketing</i> y publicidad	50
Contexto en que se aplica la propuesta metodológica	50
Planteamiento	51
Desarrollo	52
Valoración	56
Cuestiones para reflexionar	56
Referencias bibliográficas	57

INTRODUCCIÓN

- › **Anna Forés Miravalles**
- › **Teresa Hernández i Morlans**

Desde hace algunos semestres hemos tenido la oportunidad de acompañar a varios grupos de profesores de diversos estudios de la Universitat de Barcelona a través del curso de formación del profesorado «Metodologías emergentes». Se trata de una propuesta formativa que invita a los docentes a reflexionar y mejorar su propia práctica educativa.

A partir de la presentación y contraste de algunas de las metodologías activas que en estos momentos son tendencia en la Educación Superior, se establece un interesante y enriquecedor debate e intercambio de experiencia e inquietudes entre los participantes del grupo. Un debate en torno a las propuestas que nos ayudan a estimular más y mejor el aprendizaje de los estudiantes. Un debate que facilita poner nombre y situar muchas de las acciones formativas innovadoras que ya se están llevando a cabo, o contrastar qué aprendizajes y soluciones se han validado ya en la práctica aplicando algunas de estas estrategias para motivar a los estudiantes, o inspirarnos en propuestas que se plantean desde estudios diferentes y que nos descubren una nueva perspectiva o mirada para aplicar a las asignaturas propias.



Il·lustració 1. <https://view.genial.ly/5ea4e160075c7c0dc0129524/interactive-content-tendenciasidp-ice20>

Ante la situación emergente de la COVID-19 tuvimos que reformular el curso y adaptarlo a las nuevas realidades de docencia y de aprendizaje. Mucho fue el interés del profesorado por poder revisar y mejorar sus propuestas formativas, y los cursos han sido muy enriquecedores por su gran implicación.

De este ejercicio de revisión y mejora surgen las propuestas que hemos seleccionado y que compartimos en este cuaderno. Todas ellas evidencian el potencial y la capacidad creativa de actualización y de adaptación que ya está integrada en buena parte del profesorado.

Confiamos en que os resulten ejemplificadoras para trasladaros la invitación y el reto de mejora y actualización del curso que impartimos; y que sean lo suficientemente sugerentes como para animaros a repensar o rediseñar vuestras propuestas formativas.

I. UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO A TRAVÉS DE MOODLE

› Juan-José Boté-Vericad

Departamento de Biblioteconomía, Documentación y Comunicación
Audiovisual. Universidad de Barcelona

Resumen

En este trabajo se expone una experiencia de mejora del aprendizaje autónomo mediante la interacción en el campus virtual de Moodle. Además de la publicación de material docente en formato textual, se diseñan actividades de forma que el contenido de la asignatura no sea solo una fuente de consulta sino también de actividades, participación y, por qué no, de debate. Actividades como «La pregunta de la semana», «Amplíemos vocabulario», «Plantea tus dudas en abierto», más el material docente de vídeos cortos con explicaciones de herramientas forman parte del proceso de aprendizaje de la asignatura junto con otros elementos que se describen a continuación. El diseño de estas actividades no sería posible sin la participación de los propios estudiantes que, año a año, trasladan sus sugerencias cuando se les pregunta sobre cuestiones que mejorar en cuanto a la metodología empleada en la asignatura.

Palabras clave: *Moodle, aprendizaje autónomo, pregunta de la semana, COVID-19.*

Contexto en que se aplica la propuesta metodológica

El contexto de aplicación de esta metodología docente se enmarca en la asignatura de grado de Edición Web, de 1.º del Grado de Gestión de Información y Documentación Digital de la Facultat d'Informació i Mitjans Audiovisuals (en adelante, FIMA).

En esta asignatura, a pesar de que se impartía individualmente en formato semipresencial, tanto las unidades didácticas como las actividades que se tenían que llevar a cabo en la plataforma Moodle estaban coordinadas y consensuadas con la profesora que impartía la asignatura presencialmente. De esta forma, el material publicado llegaba a todos los estudiantes de la asignatura. El caso explicado aquí también se aplica a otras asignaturas, como Preservación y Conservación de 3.º.

Planteamiento

Siempre se ha dispuesto de la plataforma Moodle para publicar material de soporte para impartir la docencia de la asignatura. Sin embargo, esta plataforma ofrece también muchos recursos de interacción para que los estudiantes puedan mejorar su aprendizaje. De ahí surge el objetivo de promover la interacción del estudiante dentro del campus virtual de forma que este tenga a su disposición diferentes medios para el aprendizaje autónomo. Todo esto de forma adicional a los recursos que puedan existir en la bibliografía del plan docente de la asignatura. Además, gran parte del proceso evaluativo puede automatizarse también a través de la plataforma. Por tanto, disponemos de elementos que ayudan tanto en la tarea de aprendizaje como en la evaluación de la asignatura.

Así pues, cada curso, al finalizar la asignatura que se está impartiendo, se pregunta en una charla informal con los estudiantes qué recursos les gustaría encontrarse en el campus virtual para mejorar su aprendizaje además de las presentaciones de diapositivas de las unidades o temas. De estas charlas informales han surgido siempre ideas que después se han llevado a la práctica.

Desarrollo

Para este monográfico vamos a centrarnos en la asignatura Edición Web, impartida semipresencialmente, que se ha realizado en el segundo semestre del curso 2019-2020. Además, en este semestre, por motivo de la pandemia con la COVID-19, ha habido que añadirle una dificultad extra debido al estado de alarma y confinamiento obligatorio de la población.

La asignatura está dividida en cinco apartados. Para poder superar la evaluación a la vez que mejorar el aprendizaje de cada tema, los estudiantes disponían de los recursos de aprendizaje y recursos de evaluación recogidos en la siguiente tabla:

Recursos de aprendizaje	Recursos evaluativos
Videos editados	Pregunta de la semana
Recursos electrónicos	Controles evaluativos
Plantea tus dudas en abierto	Prácticas entregables como tareas en la plataforma Moodle
Ampliemos vocabulario	
BlackBoard Collaborate	

Pasamos a detallarlos:

Recursos de aprendizaje:

- **Videos editados.** En cada asignatura que se imparte se crea una serie de vídeos. Unos son relativos a explicaciones o dudas sobre la unidad y son presentados como complemento a las diapositivas. Los vídeos son cortos (de un promedio de 5 minutos), de manera que el/la estudiante puede consultar diversos apartados de un tema de forma ágil. Estos vídeos están publicados en la plataforma Microsoft Stream en un grupo creado para la asignatura. Microsoft Stream también dispone de APP, de forma que el estudiante puede emplear también su dispositivo móvil. Otro tipo de vídeos editados son vídeos sobre herramientas tecnológicas por medio de los cuáles los estudiantes tienen que realizar una serie de prácticas. Estos vídeos son cortos per se, con un máximo de 5 minutos por vídeo, y sirven de consulta para saber cómo se emplea una herramienta u otra.
- **Recursos electrónicos.** Como seguramente se realiza en otras muchas asignaturas, los estudiantes disponen de un banco de recursos electrónicos seleccionados como complemento a la información que tienen en el temario.
- **Plantea tus dudas en abierto.** Con la herramienta de foro de Moodle y para cada tema de la asignatura se genera un foro de dudas y preguntas frecuentes. Cuando los estudiantes tienen una duda sobre el tema, en lugar de enviar un correo electrónico al profesor primero, deben consultar el foro para saber si la pregunta está respondida

previamente. Los estudiantes tienen la posibilidad de crear un hilo adicional si la pregunta no existe. La razón de crear un foro de dudas en abierto (para los estudiantes) responde a la necesidad de responder por correo electrónico a preguntas que muchas veces son repetitivas en las unidades correspondientes. Este mecanismo no solo reduce el número de correos electrónicos que los alumnos envían a los profesores, sino que también permite generar un clima de colaboración entre todos los estudiantes matriculados en la asignatura.

- Ampliemos el vocabulario. Mediante la herramienta glosario o base de datos, los estudiantes pueden generar todo un glosario o construir una base de datos previamente preparada sobre términos de la asignatura. Los términos, además, tienen que estar correctamente referenciados de forma que exista esta terminología, así como su fuente de información. En una asignatura como Edición Web, que es tecnológica, hay términos que aparecen derivados de la evolución de la tecnología. Así, los estudiantes tienen la oportunidad de generar todo un vocabulario al respecto, que además les sirve como herramienta de estudio.
- BlackBoard Collaborate. Si bien es cierto que esta herramienta se ha empleado con ocasión del estado de alarma y la pandemia de la COVID-19, se han realizado diferentes actividades que han permitido a los estudiantes estar en contacto telemático con el profesor. Algunas de las actividades son las siguientes: explicación de un tema o demostración de una herramienta y sesión de dudas a modo de tutoría. A pesar de que BlackBoard Collaborate tiene algunas limitaciones (como la de no poder ver a todos los participantes a la vez), hay opciones interesantes como la división de grupos, que ha permitido realizar algunas actividades grupales. También el hecho de que disponga de una pizarra permite una participación colaborativa en alguna actividad.

Recursos evaluativos:

- Pregunta de la semana. La pregunta de la semana es una actividad realizada en un módulo de foro donde cada semana se realiza una pregunta sobre el tema que se está estudiando. La respuesta a este tipo de pregunta no suele estar en las diapositivas publicadas en el campus virtual. Por ello, en función de la pregunta, los estudiantes tienen que argumentar sus respuestas con bibliografía científica o

recursos electrónicos en abierto. Hay dos modalidades de pregunta de la semana: la primera, donde todo el mundo ve las respuestas de todo el mundo, y la segunda, donde no pueden ver las respuestas de los demás.

- Controles evaluativos. Al finalizar el tema, los estudiantes disponen de unos controles evaluativos que, con la herramienta «Cuestionario», se pueden generar. Para ello existe un banco de preguntas y para cada control se eligen preguntas y se genera el control.
- Prácticas entregables. Los estudiantes disponen de un espacio para entregar prácticas. Debido a la COVID-19 se ha realizado un cambio respecto a años anteriores. Se han subdividido las prácticas de forma que los estudiantes podían decantarse por realizar prácticas en pequeñas unidades temporales, o bien entregar la práctica al final.

Valoración

Hay asignaturas que pueden precisar clases en tiempo real e incluso con interacción por parte de los estudiantes. No obstante, la creación de recursos docentes digitales como material complementario ayuda a los estudiantes a poder seguir la asignatura si no disponen de recursos para seguir la asignatura de forma síncrona. En un entorno donde los estudiantes y el profesor estaban confinados y el acceso a recursos podía ser limitado, disponer de un aula en la plataforma Moodle preparada con el tipo de actividades de aprendizaje mencionadas anteriormente reduce la preocupación del alumno; por ejemplo, si tiene mala conectividad. En este caso se disponía de diferentes tipos de vídeos sobre las prácticas publicados en la plataforma Microsoft Stream, pero también vídeos explicativos de la teoría.

Los estudiantes, por su parte, han expresado su valoración. He aquí algunos ejemplos:

En cuanto a las clases (presenciales y en vídeo conexión), agradezco y encuentro muy importante la flexibilidad, la adaptación a las propuestas de los estudiantes a la hora de presentar trabajos y la manera dispendida y a la vez rigurosa de presentar los contenidos de la asignatura.

En general, el grado de satisfacción con la asignatura es muy elevado. Se agradece que en tiempos de covid la metodología se haya adaptado y

se hayan hecho clases online. También es de agradecer el nivel de escucha y comprensión hacia la situación general y concreta de cada uno de nosotros, y que se hayan aportado soluciones que han permitido continuar con el aprendizaje de manera accesible y nada problemática.

Cuestiones para reflexionar

Aunque los estudiantes participan en el diseño docente de la asignatura indirectamente, la metodología aplicada plantea retos para futuras ediciones de esta u otras asignaturas. La aplicabilidad de este formato depende mucho del tipo de asignatura y de los recursos de que se dispongan. También hay que reflexionar sobre posibles futuros estados de alarma donde haya que plantear recursos para aquellos estudiantes que tienen problemas de baja conectividad. A su vez habría que profundizar sobre el grado de aprendizaje de esta asignatura realizando algún tipo de actividad al principio y al final de la asignatura.

Referencias bibliográficas

- Calvo, J. y Pagés, T. (2015). *El aula Moodle: aprender y enseñar en la UB*. Barcelona: Octaedro. <http://hdl.handle.net/2445/143987>
- Krtalić, M. y Mandl, T. (2019). Didactic trends in LIS education and their reflection in curricula design. *Education for Information*, 35 (2), 65-86.
- Remesal, A. (2020). *Sobrevivir a Moodle: ideas lógicas para un uso eficiente y ergonómico del campus virtual*. <http://hdl.handle.net/2445/167979>
- Renom, J. y Doval, E. (2019). *Buenas prácticas en el uso de pruebas de alternativa múltiple*. Barcelona: Octaedro. <http://hdl.handle.net/2445/145088>
- Torres, B. y Halbaut, L. (2016). *La lección de Moodle para el aprendizaje autónomo de los estudiantes*. Póster presentado en: VI Congreso Internacional de Educación Superior en Ciencias Farmacéuticas (EDUSFARM). Universidad de Navarra, Pamplona. <http://hdl.handle.net/2445/111065>

2. ACTIVIDAD FORMATIVA «APADRINA UN ELEMENTO» PARA EL GRADO DE QUÍMICA

› Ana B. Caballero

Departamento de Química Inorgánica y Orgánica, Sección Inorgánica. Facultad de Química. Universidad de Barcelona

Resumen¹

La química inorgánica se dedica al estudio de las propiedades y reactividad de prácticamente la totalidad de los elementos de la tabla periódica y de sus compuestos. Este ámbito tan amplio y heterogéneo requiere una elevada sistematización de los contenidos, la cual a su vez aumenta el nivel abstracto de una disciplina, que, por otro lado, tiene un carácter marcadamente experimental. Estas características requieren la introducción de actividades formativas que corrijan la falta de conexión cognitiva y emocional que experimenta a menudo el estudiante frente a las asignaturas de química inorgánica.

En la actividad «Apadrina un elemento», los alumnos de la asignatura Química Inorgánica I hacen suyos los elementos químicos para crear, a través de un muro virtual, una tabla periódica viva y dinámica mientras compiten entre sí por hacerlo de la manera más original y creativa.

Palabras clave: *aprendizaje colaborativo, ludificación, tabla periódica.*

Contexto en que se aplica la propuesta metodológica

Esta actividad se enmarca dentro de la asignatura Química Inorgánica I, de segundo curso del Grado de Química de la Universidad de Barcelona. Es una asignatura semestral de 6 créditos ECTS y de carácter

1. Nota aclaratoria: De acuerdo con las directrices actuales de la RAE, este artículo utiliza el género masculino de forma genérica en todas las menciones a profesor, docente, alumno y estudiante para referirse sin distinción a ambos géneros.

obligatorio.² Se imparte enteramente por parte del profesorado del Departamento de Química Inorgánica y Orgánica, Sección Inorgánica.

El número de alumnos matriculados por año suele estar entre 200 y 250, los cuales se reparten en cinco grupos, con uno o dos profesores por grupo.

Las actividades presenciales de la asignatura (60 h) se dividen en sesiones de teoría (45 h) y en sesiones prácticas de problemas (15 h). En las sesiones de teoría se tratan los aspectos más teóricos de la materia mediante clases magistrales y presentaciones del profesor combinadas con breves discusiones con el alumnado. En las sesiones de problemas se realizan ejercicios que permitan no solo complementar y reforzar los contenidos teóricos, sino también que los alumnos apliquen, analicen e incluso evalúen dichos contenidos a la resolución de pequeños problemas ficticios y reales (experiencias de laboratorio). Las sesiones de problemas se realizan en grupos reducidos (de no más de 40 alumnos) con el objetivo de que el estudiante adquiera un papel más activo.

La actividad que aquí se propone es eminentemente virtual y se llevaría a cabo durante todo el semestre y simultáneamente con el resto de actividades de la asignatura. Sus características la hacen compatible con un entorno VICA (volátil, incierto, complejo y ambiguo), como es el actual.

Planteamiento

La actividad que aquí se propone, bautizada como «Apadrina un elemento», surge de la necesidad de promover una implicación más activa del alumnado durante el desarrollo de la asignatura. A lo largo de mi experiencia docente he observado que la mayor parte del alumnado experimenta una cierta desconexión –ya sea emocional, cognitiva o ambas– no solo hacia esta asignatura, sino hacia el área de conocimiento en general, la química inorgánica. Este «desapego» podría estar condicionado por dos factores, entre otros: (i) el amplio ámbito de estudio que abarca esta rama de la Química (se podría decir que engloba las propiedades y reactividad de todos los elementos de la tabla periódica

2. Página web del Plan de Estudios del Grado de Química en la UB: www.ub.edu/portal/web/quimica/graus/-/ensenyament/detallEnsenyament/1967228/7

y de sus compuestos, con la excepción de la química excepcionalmente rica que deriva del carbono), y la heterogeneidad que esto conlleva, e (ii) la insuficiente relación que suele hacerse de los contenidos con el mundo que nos rodea.

La asignatura Química Inorgánica I es la primera toma de contacto del estudiante con esta rama de conocimiento de forma exclusiva; por ello es donde primero debemos actuar para mejorar la conexión con el estudiante con dicha rama. Con este objetivo planteamos aquí una actividad formativa que cubra transversalmente todos los bloques temáticos de esta asignatura y que, a su vez, posea un cierto carácter lúdico.

Los objetivos de aprendizaje de «Apadrina un elemento» son:

- Reconocer el papel trascendental de la tabla periódica en la química; particularmente, la periodicidad de las propiedades químicas de los elementos químicos y de sus compuestos. Ser capaz de aplicar dicha periodicidad para predecir la reactividad de los mismos.
- Identificar los distintos tipos de reacciones químicas que puede sufrir un elemento o un compuesto inorgánico.
- Conocer la naturaleza, las características y las principales propiedades de los diferentes tipos de sólidos cristalinos.
- Desarrollar habilidades para la comunicación científica tanto de forma oral como escrita.

La creación de una tabla periódica virtual, dinámica e incluso teatralizada permite adaptar los contenidos de dicha tabla a los intereses particulares de cada alumno y compartir dichos intereses con el resto de la clase. Todo ello sin necesidad de modificar el currículo. De esta forma, se pretende incrementar la motivación del alumnado, su aprendizaje autónomo e, indirectamente, su rendimiento académico.

Desarrollo

La actividad «Apadrina un elemento» se desarrolla en su mayor parte virtualmente a través del campus virtual, y le correspondería una dedicación de 10 horas de trabajo tutelado o dirigido. Es una actividad evaluable que posee una componente lúdica; los estudiantes que presenten su elemento químico de la manera más original sin perder rigor científico

reciben un premio que consiste en una baraja de cartas³ u otro artículo temático de la tabla periódica. Con ello se pretende aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes añadiendo un estímulo de recompensa y de humor, mientras genera un compromiso con la asignatura y con el resto de sus compañeros, y promueve la asistencia a las sesiones presenciales.

La tabla periódica virtual que crean los estudiantes a lo largo del curso constituye, además, un recurso didáctico más para el aprendizaje y la preparación del resto de pruebas de evaluación.

Considerando que la asignatura consta de nueve semanas, el desarrollo de la actividad sería el que pasamos a detallar.

Semana 1: Introducción de la actividad y estreno de la tabla periódica virtual. Al inicio de la asignatura, el profesor explica las bases y normas de conducta de la actividad y asigna un elemento químico a cada estudiante, que pasará a ser su padrino y, si lo desea, también podrá adoptar dicho elemento como seudónimo a lo largo de la asignatura. Comienza la *personificación* de la tabla periódica. Si el número de alumnos es inferior al número de elementos químicamente más relevantes (ya sea por su abundancia, reactividad o por su variedad de compuestos), se asignarán al menos dos elementos de cada grupo de la tabla para equilibrar los contenidos.

A cada estudiante se le otorgará información básica de partida para presentar brevemente su elemento en la siguiente clase de una manera personal, pero también original. De esta forma (totalmente voluntaria) todos pueden conocer al padrino de cada elemento. Con esta información de partida, los estudiantes también deberán estrenar esa misma semana el muro virtual de la tabla periódica, que previamente habrá sido habilitado por el profesor en el campus virtual a través de Padlet o de una aplicación similar.⁴

Semanas 2 a 7: Desarrollo de la tabla periódica virtual. Los estudiantes irán creando un escaparate virtual y dinámico de la tabla periódica a través de publicaciones relacionadas con su elemento químico que les parez-

3. Recurso gratuito para la descarga de una baraja de cartas de la tabla periódica: www.grupo-sm.com/es/post/tabla-periodica

4. Padlet es una aplicación para crear y compartir información de forma virtual. Tiene posibilidad de uso gratuito, aunque limitado, y puede integrarse fácilmente en la plataforma Moodle. Más información en: www.padlet.com.

can interesantes, llamativas o divertidas (memes, por ejemplo). Todas las publicaciones son libres en cuanto a formato y contenido y su número es ilimitado. Pueden ser textos, imágenes, vídeos, enlaces, animaciones, etc. Dichas publicaciones están sujetas a la aprobación previa por parte del profesor para asegurar el cumplimiento de las normas de uso (y evitar contenido inapropiado). Esta función puede habilitarse en el programa Padlet.

Para mantener el dinamismo de esta actividad, se irán comentando algunas de las publicaciones en las sesiones presenciales que aborden aspectos relacionados. Además, en el propio muro virtual de la tabla periódica, todos los alumnos pueden valorar las publicaciones de los compañeros (con una puntuación del 1 al 5) y añadir contenidos a los demás elementos. De esta forma se facilita el aprendizaje colaborativo y la instrucción por pares.

En la figura 1 se muestra una aproximación inicial del muro virtual de la tabla periódica.



Figura 1. Creación de una tabla periódica virtual con Padlet. Las publicaciones se distribuyen de la misma forma que lo hacen los elementos químicos en la tabla periódica, es decir, por bloques y grupos.

Mediante las publicaciones, se pretende que los estudiantes refuercen e incluso amplíen los conocimientos adquiridos a lo largo de la asignatura. El estudiante muestra qué aspectos le resultan más interesantes y profundiza sus conocimientos en esos aspectos.

Además de conocer y dar a conocer las curiosidades que vayan descubriendo sobre cada elemento químico y sus compuestos, los estudiantes irán «interiorizando» la química de su elemento y el profesor usará esa identidad para favorecer discusiones espontáneas entre elementos durante las clases (teatralización).

Asimismo, la actividad constituye en sí misma un buen ejercicio de comunicación científica, aspecto en el que los estudiantes de segundo curso aún tienen poca o ninguna práctica.

Existe la posibilidad de que esta actividad pueda vehicular la creación de grupos de trabajo para otras actividades de aprendizaje que se vayan desarrollando a lo largo de la asignatura. Estos grupos de trabajo se corresponderían con los de los elementos apadrinados en la tabla periódica; por ejemplo, grupo de los alcalinos, de los halógenos, de los gases nobles, etc. De esta forma, esta actividad podría actuar como nexo de unión entre las distintas actividades de la asignatura.

Semanas 8 y 9: Elección del padrino o elemento ganador. En una sesión presencial se elegirá el ganador o los ganadores de la actividad según la puntuación del profesor (50 %) y la de los compañeros (50 %). Los alumnos votarán anónimamente a través de Mentimeter, Kahoot o una aplicación similar. El criterio de puntuación se basará en la cantidad, calidad y originalidad de las publicaciones. Se otorgará un máximo de tres premios y si hay empate con un cuarto alumno, se llevará a cabo un «duelo» de elementos donde los alumnos empatados tendrán que defender su elemento y qué lo hace «mejor» que el otro.

La tabla periódica virtual se mantendrá abierta hasta el día del examen final para que pueda utilizarse como material complementario.

Evaluación: Esta actividad computaría un 10 % de la calificación final. Se calificaría en función del nivel de participación, de la calidad y originalidad de las publicaciones y del *feedback* constructivo que hayan dejado los compañeros sobre las mismas.

Valoración

La actividad aquí propuesta es de nueva creación y aún no se ha puesto en práctica.

Cuestiones para reflexionar

Esta actividad formativa no requiere una dedicación excesiva ni por parte del profesorado ni del alumnado. Es una ventaja para la puesta en práctica porque la hace fácilmente asumible sin tener que realizar cambios significativos en la organización de la asignatura. Sin embargo, dado su carácter accesorio, corre el peligro de quedarse relegada al olvido sin una adecuada dinamización por parte del profesorado.

El éxito de esta actividad depende en gran medida de la actitud del alumnado, que no suele estar acostumbrado a desempeñar un rol activo en los primeros cursos del grado. Por esta razón y la anterior, es muy importante que el profesor sea un gran dinamizador.

Idealmente, el profesor de las sesiones de teoría debe ser el mismo al de las sesiones prácticas para el correcto desarrollo de esta actividad. En caso contrario, ambos deben estar perfectamente coordinados.

Referencias bibliográficas

- Garg, N. K. (2019). How organic chemistry became one of UCLA's most popular classes. *J. Biol. Chem.* 294 (46), 17678-17683. DOI: 10.1074/jbc.AW119.008141.
- Herradón García, B. (2012). Lo cotidiano, la prensa y la historia como herramientas en la enseñanza de la química. En: G. Pinto Cañón y M. Martín Sánchez (eds.). *Enseñanza y divulgación de la química y la física* (pp. 71-77). Madrid: Ibergarceta.
- Kim-Chwee, D., T., Ngoh-Khang, G., Lian-Sai, C. y Treagust, D. F. (2001). Secondary students' perceptions about learning qualitative analysis in inorganic chemistry. *Research in Science & Technological Education*, 19, 223-234. DOI 10.1080/02635140120087740.
- Wise, R. (2004). Dopamine, learning and motivation. *Nat. Rev. Neurosci.*, 5, 483-494. DOI: 10.1038/nrn1406.

3. APLICACIÓN DEL AULA INVERSA EN LA MODALIDAD DE *JUST-IN-TIME-TEACHING* (JiTT) EN UN ENTORNO VIRTUAL

› Francesc Cebrià

Departamento de Genética, Microbiología y Estadística, Facultad de Biología.
Universidad de Barcelona

Resumen

En la asignatura de Biología del Desarrollo de 3.^{er} curso del Grado de Biología del curso 2019-2020, las clases de teoría se han compactado en dos sesiones de dos horas a la semana para favorecer una mayor inmersión en la asignatura y promover la introducción de metodologías activas para substituir la clase magistral. Se ha escogido la metodología del aula inversa que favorece un mayor protagonismo de los estudiantes en el aula de manera que pasan a tener un rol más de protagonistas. Debido al confinamiento, se ha escogido la modalidad de aula inversa de *just-in-time teaching* (JiTT) y las 13 sesiones se han programado *online* sincrónicamente a través de la plataforma BB Collaborate integrada en el campus virtual. A tenor de la valoración de las encuestas de satisfacción y el rendimiento académico se puede concluir que estas metodologías han sido acogidas muy favorablemente por los estudiantes y han supuesto una mejora en su rendimiento académico.

Palabras clave: *aula inversa, just-in-time teaching, team-based learning, socrative, metodologías activas.*

Contexto en que se aplica la propuesta metodológica

Esta metodología del aula inversa se ha aplicado en la asignatura de Biología del Desarrollo del 3.^{er} curso del Grado de Biología de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona. Es una asignatura optativa dentro de la mención de «Biología molecular, celular y de sistemas» donde los estudiantes escogen dos asignaturas de tres posibles. En el curso 2019-2020 se matricularon 33 estudiantes. Además, esta

asignatura está incluida dentro de un proyecto de innovación docente de facultad de compactación de manera que las clases de teoría están programadas en dos sesiones semanales de dos horas cada una y toda la asignatura está programada en siete semanas de duración. El plan docente de esta asignatura incluye 26 horas de teoría, 10 horas de seminarios y 15 horas de prácticas de laboratorio. El aula inversa se ha aplicado en las clases de teoría, donde yo soy el único profesor implicado.

Los objetivos de aprendizaje de esta asignatura son conocer y entender los principales mecanismos y procesos que regulan el desarrollo embrionario a partir de una célula huevo inicial que da lugar a la gran diversidad de formas que encontramos en el mundo animal.

Planteamiento

El objetivo principal que se ha buscado a la hora de aplicar el aula inversa en las clases de teoría de esta asignatura ha sido sustituir la clase magistral donde los estudiantes tienen un papel principalmente pasivo por una metodología donde los estudiantes pasan a desempeñar un rol activo y se convierten en los protagonistas del aula. Al igual que sucede con otras metodologías de aprendizaje activo, el aula inversa fomenta competencias como el trabajo autónomo fuera del aula, la gestión del tiempo, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico. Además, facilita la evaluación continuada pudiéndose combinar elementos de evaluación acreditativa con elementos de evaluación formativa. Al mismo tiempo, facilita que los estudiantes puedan recibir una retroalimentación instantánea para valorar y reforzar la adquisición de conocimientos y la comprensión de los mismos. El principio general del aula inversa es revertir el modelo tradicional de manera que los estudiantes reciben la información y los conocimientos fuera del aula mientras que el tiempo en el aula se utiliza para resolver dudas, evaluar y reforzar estos conocimientos, aplicarlos en diferentes contextos, etc. El aula inversa puede desarrollarse, entre otras, a partir de dos estrategias principales: 1) *team-based learning* (TBL) y 2) *just-in-time teaching* (JiTT). El curso 2018-2019 se llevó a cabo una prueba inicial de aula inversa basada en TBL para unos pocos temas del curso. Para el curso 2019-2020, y debido a que la totalidad de la asignatura se ha desarrollado en un entorno virtual por el confinamiento causado por la pandemia de la COVID-19,

se ha escogido la modalidad de JiTT. Ahora bien, cualquiera de las dos modalidades es igual de válida tanto en un entorno presencial como *online* o híbrido. La elección de la modalidad de JiTT se hizo pensando que podría ser más conveniente en este entorno *online*. De todas maneras, en el apartado siguiente se expondrá cómo sería el desarrollo del aula inversa tanto en una modalidad de TBL (aplicado el curso 2018-2019) como de JiTT (aplicado el curso 2019-2020).

Desarrollo

Tanto en la modalidad de TBL como la de JiTT, el material proporcionado a los estudiantes es el mismo. Cada tema se divide en tres o cuatro presentaciones de PowerPoint con seis u ocho diapositivas cada una de ellas. Estos PowerPoint incluyen un audio grabado para cada una de las diapositivas con las explicaciones que se darían normalmente en una clase magistral. Cada lunes se cuelgan en el campus virtual de la asignatura las presentaciones correspondientes a uno o dos temas y los estudiantes tienen una semana para mirarlas y entenderlas. En la primera sesión en el aula de la semana siguiente, el trabajo que hay que realizar será diferente dependiendo de la modalidad de aula inversa. En el caso de TBL, lo primero que hacen los estudiantes es un test de diez preguntas multirrespuesta de manera individual y utilizando la aplicación del Socrative. A continuación, y sin corregir el test, los estudiantes se agrupan en grupos de tres miembros y vuelven a responder el mismo test, pero ahora de manera conjunta. Finalmente, se corrige el test entre todos promoviendo la discusión entre los estudiantes para que argumenten y razonen sus respuestas. Lo importante aquí desde el punto de vista del profesorado es asegurarnos de que queden claros los aspectos más complejos o menos entendidos y profundizar en los que se consideren más importantes dentro del tema tratado.

En la modalidad de JiTT, una vez los estudiantes han escuchado los audios de las presentaciones, tienen en el campus virtual un fórum específico para cada tema, donde han de enviar las dudas que tengan, los aspectos que no han entendido bien o los conceptos que quieren que se expliquen en el aula o en los que se profundice. Este fórum no es un espacio de discusión activo; es un espacio para recoger estas demandas de los estudiantes que servirán de base para preparar la clase de la sema-

na siguiente. En esta sesión en el aula, el profesorado responde a todas las cuestiones planteadas por los estudiantes en el fórum. Esto puede combinarse con pequeños ejercicios y preguntas que hay que trabajar en pequeños grupos para asegurarnos de que realmente todas las dudas quedan solventadas. Igual que en la modalidad de TBL, al final de la sesión, el objetivo es que todos los estudiantes hayan entendido los conceptos principales del tema tratado. Una vez finalizada esta primera sesión de dos horas, los estudiantes tenían a su disposición un test de diez preguntas sobre el tema discutido para poderlo hacer durante los dos días siguientes. Este test estaba disponible en la aplicación del Socrative. En la clase siguiente se corregía este test conjuntamente, igual que se ha descrito anteriormente para la modalidad de TBL.

Este curso 2019-2020, todas las sesiones en el aula se han llevado a cabo de manera virtual a través de la plataforma BB Collaborate, integrada en el campus virtual de la Universidad de Barcelona. Todas las sesiones han sido sincrónicas, respetándose el horario originalmente planificado para el curso presencial de martes y jueves de 17 h a 19 h. Asimismo, todas las sesiones fueron grabadas por si alguien no podía asistir a las sesiones sincrónicas. Cabe destacar que, de los 33 estudiantes matriculados, la media de asistencia en cada una de las 13 sesiones de BB Collaborate llevadas a cabo ha sido de entre 27 y 29 estudiantes.

En cuanto a la evaluación de la asignatura, el apartado de teoría corresponde a un 60 % de la nota final (los seminarios representan un 30 % y las prácticas de laboratorio el 10 % restante). El curso 2018-2019 cuando se implementó la modalidad de TBL se tuvo en cuenta los resultados de los test que se hicieron para cada uno de los temas donde se aplicó el aula inversa. En ese caso, la nota de cada test fue el promedio entre la nota del test realizado individualmente y la nota del test realizado en grupo. La media de todos los test representó el 10 % de la nota final, de manera que la nota del examen final de síntesis de teoría valió el 50 % de la nota de la asignatura. En cambio, este curso 2019-2020, y dadas las circunstancias, se ha favorecido la evaluación continuada haciéndose cuatro parciales a lo largo del curso. Estos parciales se han llevado a cabo *online* combinando preguntas tipos test con multirrespuesta y preguntas de respuesta abierta. La nota final de la parte de teoría ha sido la media de las notas de estos cuatro parciales, de manera que al examen final de síntesis fueron únicamente cinco estudiantes a subir nota. Finalmente, aunque los

test Socrative realizados cada semana no han contado como evaluación acreditativa dado que tenían 48 horas para hacerlos desde casa, sí se tuvieron en cuenta, junto con la participación en los fórums, para valorar la participación en el curso a la que se le dio el 10 % de la nota final de la asignatura, que normalmente se correspondía con la nota de las prácticas de laboratorio que este curso fueron canceladas.

Valoración

Desde mi punto de vista como profesor, estoy satisfecho de cómo se ha desarrollado esta asignatura en estas circunstancias excepcionales de confinamiento. La asistencia a las sesiones sincrónicas ha sido muy elevada y constante a lo largo de las siete semanas de curso y una gran mayoría de estudiantes hicieron los test *socrative* propuestos semanalmente. Respecto a los fórums, han sido menos participativos, especialmente a medida que el curso fue avanzando. Finalmente, la media de este curso respecto a la nota de teoría ha subido un punto respecto a la del curso anterior, pero, dadas las circunstancias especiales de este año con las evaluaciones *online*, es difícil valorar qué parte de esta mejora se debe a la metodología utilizada y la evaluación continuada en cuatro parciales o qué parte se debe al hecho de haber llevado la evaluación de manera *online*.

Ahora bien, teniendo en cuenta los resultados de la encuesta de satisfacción de los estudiantes, sí se puede concluir que, por un lado, estuvieron contentos con el modelo de compactación porque creen que les ayuda a una mayor inmersión en la asignatura y, por el otro, valoran que la metodología del aula inversa utilizada les ayuda a una mayor comprensión de la asignatura y a mejorar su aprendizaje. Los resultados de dicha encuesta se presentan a continuación (la escala del 1 al 4 equivale de menor a mayor satisfacción):

Figura 2. Resultados de la pregunta: «¿Cuál es tu valoración general de haber compactado la asignatura?».





Figura 3. Resultados de la pregunta: «¿Piensas que este modelo de compactación ayuda a una mayor inmersión en la asignatura?».

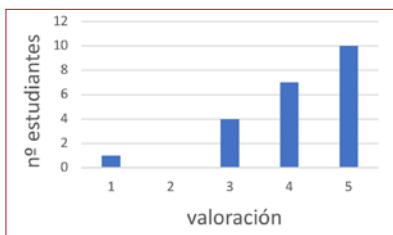


Figura 4. Resultados de la pregunta: «¿Crees que estas metodologías activas te han ayudado a una mayor comprensión de la asignatura y a mejorar tu aprendizaje?».

Cuestiones para reflexionar

Finalmente, como valoración global, la experiencia ha sido muy positiva teniendo en cuenta el contexto de confinamiento. Como conclusiones generales pienso que en esta modalidad de docencia virtual es clave tener una planificación docente muy clara y bien estructurada, de manera que los estudiantes sepan desde el primer día qué se espera de ellos en cada una de las sesiones virtuales. En este caso, al inicio del curso, los estudiantes tuvieron acceso a un calendario completo en el campus virtual donde se indicaba lo que se iba a hacer en cada una de las 13 sesiones de aula virtual programadas. Pienso también que el hecho de haber realizado todas estas sesiones sincrónicamente ha sido algo positivo para los estudiantes, tal y como demuestra el hecho de que la asistencia ha sido siempre superior al 85 %. De todas maneras, todas las sesiones se grabaron y estaban disponibles en el campus virtual. Dentro de los aspectos que cabría mejorar, destacaría el buscar maneras de promover la participación en los fórums preparatorios de las sesiones en el aula. A principio de curso, la participación fue mayor, pero esta se fue diluyendo a medida que pasaron las semanas. Una posible alternativa es premiar de alguna manera esta participación en los fórums.

Referencias bibliográficas

- Medina, J. L. (2016). *La docencia universitaria mediante el enfoque del aula invertida*. Barcelona: Octaedro/ICE-UB.
- Michaelsen, L. K., Knight, A. B. y Fink, L. D. (2002). *Team-based learning. A transformartion use of small groups in college*. Westport: Praeger.
- Prieto, A. (2017). *Flipped learning. Aplicar el modelo de aprendizaje inverso*. Madrid: Narcea.
- Sams, A. y Bergmann, J. (2012). Flip your classroom: reach every student in every class every day. *International Society for Technology in Education*. <https://www.youtube.com/watch?v=AHYm7U0ePWY&t=7s>

4. PRÁCTICAS DE LABORATORIO VIRTUAL. EL LABORATORIO SE TRASLADA A LA COCINA: INDICADORES DE PH CASEROS. A LA BÚSQUEDA DEL ARCO IRIS QUÍMICO

› **Núria Guasch Ferré**

Departament d'Arts i Conservació-Restauració de la Facultat de Belles Arts de la Universitat de Barcelona

Resumen

Del conjunto de las prácticas de laboratorio virtual de la asignatura de Química i Física de los Bienes Culturales II, a continuación se presenta la siguiente: «Indicadores de pH caseros. A la búsqueda del arco iris químico». Esta práctica se lleva a cabo a través del aprendizaje basado en retos (ABR).

El reto central de la práctica de laboratorio surge de la pregunta esencial: cómo puedo construir, con recursos cotidianos y al alcance de todos, un indicador de pH casero para aplicarlo al ámbito profesional de la conservación-restauración de los bienes culturales. Esta pregunta se articula a partir de los contenidos conceptuales y procedimentales del bloque teórico de la asignatura: Ácido-Base. El reto planteado hace que el alumno se involucre en un tema concreto vinculado con su entorno desde una perspectiva del mundo real. Por lo tanto, implica la definición inicial de un reto motivador y el desarrollo, por parte del alumno, de soluciones factibles para este reto.

Palabras clave: *aprendizaje basado en retos (ABR), indicador de pH casero, aprendizaje profundo, entorno VUCA, póster.*

Contexto en que se aplica la propuesta metodológica

La propuesta educativa que aquí se presenta se enmarca dentro de la asignatura denominada Química i Física de los Bienes Culturales II (QFBCII), que se cursa con carácter obligatorio en 2.º curso del Grado

en Conservación-Restauración de los Bienes Culturales (GCRBC), de la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Barcelona. Esta asignatura se cursa el cuarto semestre del grado y consta de 6 créditos ECTS (150 horas en total). El plan docente de esta asignatura incluye: actividades presenciales (60 horas), de las cuales 24 son teórico-prácticas y 36 son prácticas de laboratorio; trabajo tutelado/dirigido (40 horas) y aprendizaje autónomo (50 horas). Los alumnos matriculados normalmente no son más de 50 en los últimos años y se dividen en dos grupos independientes, siendo yo el único docente de los dos grupos.

A nivel general, esta asignatura tiene como objetivo aproximar al alumnado a los conocimientos y a las técnicas científicas que se ocupan de caracterizar y medir las propiedades de naturaleza físico-química de la materia aplicadas a la conservación-restauración y presentar casos prácticos tanto de resolución de problemas como a través de prácticas de laboratorio que pongan de manifiesto su utilidad.

Concretamente, la propuesta educativa que nos ocupa se enmarca en el bloque temático de la asignatura que corresponde a las prácticas de laboratorio, consistentes en la aplicación empírica de los conocimientos teóricos y conceptuales de la materia de manera presencial. A raíz de la docencia no presencial, propiciada por la emergencia sanitaria de la COVID-19, se proponen de manera asincrónica como prácticas de laboratorio virtual: «El laboratorio se traslada a la cocina», utilizando la metodología de aprendizaje basada en retos (ABR) (o CBL por las siglas en inglés, *challenge based learning*).

Planteamiento

El aprendizaje basado en retos (ABR) es una metodología de aprendizaje emergente introducida por la empresa Apple en las escuelas de Estados Unidos de K-12 que se ha extendido a los diferentes niveles educativos. Se trata de un modelo de aprendizaje basado en la creación de pequeños retos que surgen de los conceptos generales que los alumnos tienen que resolver de manera colaborativa. En concreto, el alumno trabaja con problemas reales para desarrollar conocimiento más profundo de los temas que está estudiando. El propio reto denota la obtención de conocimiento nuevo y de recursos o de herramientas necesarias. En definitiva,

el ABR se basa en un aprendizaje vivencial, que consiste en aprender mediante la acción.

Aplicado a esta propuesta educativa, consiste en varias prácticas de laboratorio (pequeñas experiencias caseras) intercaladas dentro del boque teórico. Con esta se pretende que el alumno experimente, a partir de hechos cotidianos, para reforzar los contenidos conceptuales y procedimentales de la asignatura, además de poner al alumno en una situación problemática relevante y abierta, para la cual se le pide una solución real.

Del conjunto de las prácticas de laboratorio virtual de la asignatura diseñadas, a continuación se presenta la de «Indicadores de pH caseros. A la búsqueda del arco iris químico».

El reto surge de la pregunta esencial, como puedo construir con recursos cotidianos y al alcance de todos, un indicador de pH casero para aplicarlo al ámbito profesional de la conservación-restauración de los bienes culturales. Esta pregunta se articula a partir de los contenidos conceptuales y procedimentales del bloque teórico de la asignatura Ácido-Base, y lleva a los alumnos a crear una solución específica, que resultará en una acción concreta y significativa.

Desarrollo

Los alumnos se enfrentan a pequeños retos científicos en los que han de plantear hipótesis, realizar experimentos y contrastar sus hipótesis con los resultados obtenidos, para finalizar extrayendo conclusiones. Esta práctica de laboratorio está pensada para ser llevada a cabo en un entorno de docencia no presencial. Por este motivo se plantea como una actividad o tarea de aprendizaje en el campus virtual, que debe realizarse en una semana máximo después de ser planteada y publicada.

La práctica de laboratorio viene acompañada de ilustraciones (que ayudan a los alumnos a plantear el experimento) y de una memoria completa con los objetivos, el material necesario, el montaje y la realización de la misma.

Cabe destacar que el tiempo es una barrera para este tipo de ABR, ya que implica una alta dedicación por parte de los alumnos. Los alumnos

durante esta semana pueden intercambiar con el docente las dudas y las ideas que vayan planteando. El rol del docente pasa a ser de guía en este caso. Para el docente también implica una inversión de tiempo notable. Lo interesante, en estos casos, es facilitar un canal abierto (fórum) donde los alumnos puedan colaborar entre ellos y se puedan guiar, siempre bajo la supervisión del docente.

Las actividades de aprendizaje que se derivan del reto son generadas por los alumnos, reflejan y representan el conocimiento necesario para desarrollar con éxito una solución y nos proporcionan una visión global del proceso de aprendizaje. Básicamente, las actividades de aprendizaje que se llevan a cabo son:

- Realizar una investigación previa de diferentes alimentos y valorar cual es el más óptimo para ser utilizado como indicador de pH.
- Llevar a cabo la experiencia casera de la confección del indicador de pH a partir de un extracto vegetal y experimentar con diferentes disoluciones cotidianas hasta conseguir recrear la escala de pH.
- Ir más allá y confeccionar tiras reactivas indicadoras de pH con materiales al alcance de todos. El objetivo de la actividad es crear un kit propio de indicadores de pH.

Los alumnos analizan, diseñan, desarrollan y ejecutan la mejor solución para abordar el reto en una forma que ellos puedan verlo y medirlo. El reto establecido es lo suficientemente amplio para permitir una variedad de soluciones. La solución ha de ser pensada, concreta, claramente articulada y factible de ser implementada en su ámbito profesional.

Pero básicamente la metodología seguida ha de ser:

- Preparar los reactivos de la experiencia casera (para esta actividad de aprendizaje tendrán que recurrir a los conocimientos adquiridos y desarrollados en el bloque teórico: «Disoluciones»).
- Preparar el extracto vegetal de tal manera que sea adecuado para ser utilizado como indicador de pH.
- Añadir dos o tres gotas del indicador preparado a los reactivos que han preparado previamente y anotar empíricamente los resultados experimentales.
- Probar de mezclar diferentes reactivos con el extracto vegetal para trabajar el concepto químico de la neutralización.

- Coger filtros de café e impregnarlos con el extracto vegetal confeccionado. Dejarlos secar y cortarlos a tiras para convertirlos en unos indicadores de pH caseros.

La implementación tiene lugar cuando los alumnos prueban la eficacia de su solución en un ambiente auténtico. El alcance de esta puede variar mucho en función del tiempo y de los recursos. La idea es que lo prueben en una obra de arte que esté a su alcance, con cualquier ejercicio de las asignaturas artísticas que estén cursando dentro del plan de estudios del grado.

La evaluación se realiza a partir de la confección de un póster donde los alumnos presentan su investigación, los resultados empíricos y la discusión de los resultados; en definitiva, la experiencia de forma concisa y clara a través de la presentación visual, atractiva e interactiva de la información. El uso del póster en la docencia universitaria permite introducir a los alumnos al mundo profesional y científico, entrenándolos en la comunicación y la presentación de sus ideas.

Los alumnos juzgan el éxito de la solución de sus compañeros por medio de una sesión virtual sincrónica donde cada alumno presenta su póster delante de sus compañeros. El docente hace de moderador y guía de la evaluación entre iguales. Este proceso evaluativo permite la reflexión del aprendizaje propio sobre las relaciones entre el contenido conceptual y procedimental, y permite la interacción con los compañeros.

Valoración

La implementación del ABR aplicado a esta práctica de laboratorio que nos ocupa ha permitido:

1. Los alumnos han conseguido un aprendizaje más profundo de los contenidos involucrados en esta experiencia educativa emergente, diagnosticar las causas del reto que resolver y, como consecuencia, el desarrollo del pensamiento crítico.
2. Se ha detectado la generación de diferentes soluciones viables al reto propuesto en esta experiencia educativa. Los alumnos valoraron diferentes posibilidades y seleccionaron las más adecuadas a los objetivos definidos en la práctica de laboratorio que nos ocupa.

3. Se ha observado un creciente desarrollo de las capacidades de búsqueda de la información relacionada al ámbito del reto y la generación de conocimiento. En nuestro caso concreto, se observó una creciente motivación por realizar la búsqueda de información referente al comportamiento ácido/básico de las diferentes sustancias cotidianas que todos tenemos en casa.
4. Los alumnos se implicaron en el proceso de aprendizaje y yo, por mi parte, me limité a acompañar, a señalar posibilidades y a abrir caminos. Sin olvidar que, durante todo el proceso de aprendizaje, los alumnos trabajaron cooperativamente entre ellos, ayudándose en la resolución de dudas y desarrollando habilidades de comunicación.
5. Con la realización del kit portátil de tiras reactivas de indicadores de pH con materiales muy sencillos para su uso en el ámbito profesional, se consiguió que el reto planteado en esta experiencia educativa conectara con el mundo real profesional que están a punto de incorporarse. Solo les falta poner en práctica el kit portátil de indicadores de pH en alguna obra artística real para valorar su utilidad y efectividad.

Cuestiones para reflexionar

En general, a partir de la implementación de esta estrategia docente del ABR, el alumnado ha conseguido un aprendizaje más profundo *online* que durante la realización de las prácticas de laboratorio presenciales de manera tradicional, donde mi experiencia educativa indica que el alumnado no se implica tanto en el proceso de aprendizaje y no adquiere un rol tan activo.

Es curioso pensar que el aprendizaje profundo se haya adquirido en un entorno no presencial, cuando lo más fácil sería pensar todo lo contrario. En esta experiencia educativa expuesta entran en juego dos variables que tenemos que tener en cuenta, la docencia presencial frente a la docencia no presencial y la aplicación de una metodología docente emergente frente a una metodología tradicional donde el docente era el protagonista. En este caso, creo que los resultados obtenidos sobre el aprendizaje de los alumnos no están relacionados con el entorno docente, presencial o no presencial, sino que lo que hace que se consiga un aprendizaje más profundo es la implementación del ABR para llevar a cabo las prácticas de laboratorio virtual.

Referencias bibliográficas

- Casas, J. A., Castillo, H. J., Noy, J. M., Palomares, A. N. Y Rodriguez, R. L. (2009). Elaboración de papel indicador a base de extractos naturales: una alternativa fundamentada en experiencias de laboratorio para el aprendizaje del concepto de pH. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 9 (2), 302-314.
- Fidalgo, Á. (2016). El reto del aprendizaje basado en retos. En: *Innovación educativa. Conceptos, recursos y reflexión sobre innovación educativa*. Universidad Politécnica de Madrid. <https://innovacioneducativa.wordpress.com/2016/04/04/el-reto-del-aprendizaje-basado-en-retos/>
- Fidalgo, Á., García, F. y Sein, M. (2017). Aprendizaje basado en retos en una asignatura académica universitaria. *IE Comunicaciones. Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 25, 1-8.
- González Romero, R. (2019). *El entorno VUCA, qué es y los cuatro hábitos para avanzar en él*. Gestipolis WebProfit. <https://www.gestipolis.com/el-entorno-vuca-que-es-y-los-4-habitos-para-avanzar-en-el/>
- Sota, A. (2017). Noves tecnologies i tendències eduactives. *Compromís Educatiu i Social*. Blog de la Fundació Pere Tarrés <https://www.peretarres.org/coneixement/bloc/Noves-metodologies-i-tendencies-educatives>

5. UNA PROPUESTA DE DINAMIZACIÓN PARA EL ESTUDIO DE LAS SOCIEDADES PREHISPÁNICAS EN EL AULA

› Natalia Moragas

Departamento de Historia y Arqueología de la Facultad de Geografía e Historia de la Universidad de Barcelona

Resumen

Esta es una propuesta tentativa dentro del marco de las asignaturas de Historia de América e Historia de la América Antigua que intenta sobrepasar los ámbitos habituales de las actividades prácticas más allá de lecturas, películas y visitas a exposiciones y museos. La característica particular de los contenidos de la América prehispánica hace que a veces sea difícil poder dinamizar y dotar de interés a un determinado sector de los estudiantes. A pesar de que la incorporación de las TIC en las humanidades no es un tema nuevo, sí es cierto que está más centrado en los ámbitos históricos europeos, dejando la parte prehispánica mucho más desconocida o básicamente limitada al periodo de la Conquista. Otro aspecto viene de la dificultad de dar a conocer unas sociedades culturalmente muy distintas a unos estudiantes con referentes culturales basados en sus propias realidades locales.

El juego y los entornos audiovisuales pueden ser una herramienta de acercamiento a nuevas realidades tanto o más «potentes» que una introducción a base de lecturas, sobre todo para un determinado tipo de estudiantes. En cualquier caso, no sustituye a la docencia, sino que complementa e instrumentaliza un contexto específico.

Palabras clave: *culturas prehispánicas, dinamización en las aulas, autoaprendizaje, gamificación.*

Contexto en que se aplica la propuesta metodológica

La propuesta que aquí se presenta se enmarca en el Grado de Historia y en la asignatura obligatoria de Historia de América y la asignatura optativa de Historia de América Antigua. Sin embargo, es una actividad que perfectamente se puede plantear fuera de un curso formal y como parte de actividades propias del área de Historia de América. Es una propuesta transversal que puede ser complementaria en áreas afines como Arqueología, Didáctica y Comunicación.

En el Grado de Historia se imparten contenidos académicos vinculados con el conocimiento de la América prehispánica. Si normalmente los estudiantes tienen un escaso conocimiento de la historia de América, lo que se refiere a las culturas precolombinas es prácticamente nulo y exclusivo para tres culturas: los mayas, los aztecas y los incas. Estas culturas prehispánicas se basan en unos conceptos muy distintos de los referentes culturales que los estudiantes tienen, lo que lo convierte en un reto docente importante.

Es un contenido que no deja indiferente a los estudiantes y donde, seguramente, tenemos los niveles más altos de entusiasmo o de rechazo, ya que suponen una sobredosis de información completamente ajena a su entorno más conocido y requiere un esfuerzo extra en la gestión de la información.

Planteamiento

Se podrían definir tres líneas de intereses que convergen en esta propuesta educativa. La primera es muy simple: me gustan los cómics; la segunda, la necesidad de dinamizar la docencia más allá de las actividades habituales de redacción de trabajos o reseñas tan habituales en la carrera de Historia y la tercera, abrir a los estudiantes otras posibilidades en el ámbito laboral. Fuera de mi experiencia como profesora universitaria tengo conocimientos y formación en dinámicas de rol y he implementado estas dinámicas en el ámbito de la cooperación cultural y la planificación y en el diseño de proyectos culturales.

A veces las situaciones surgen de manera natural. Uno de los problemas que se tienen a la hora de realizar actividades sobre el mundo prehispá-

nico es la dificultad de que se hagan desde Barcelona, donde hay pocos recursos. Tampoco es factible realizar viajes al continente americano o a museos fuera de Barcelona (Museo de América de Madrid, Museo Quai de Branly). También existe cierto cansancio en las repeticiones de las temáticas de los trabajos y la problemática de los plagios y el préstamo de trabajos entre estudiantes. Ciertamente, se han incorporado comentarios de películas, reportajes y videoconferencias, pero sigue siendo una actividad emisor-receptor con poca interactividad y no se dinamiza bien en clase.

Huelga decir que es una actividad que no debe contemplarse como obligatoria y que no es apta para todo el mundo de forma inmediata, pero que resulta muy atractiva para un perfil de estudiante joven, de tipo instrumental y que conoce el mundo de los juegos de rol y la cultura pop. Es muy importante que el profesor identifique los agentes que acabarán dinamizando a todo el grupo. Si en un curso no se identifica a los agentes dinamizadores, es mejor no ejecutar la propuesta, ya que distorsionaría la evaluación del curso.

Desarrollo

La incorporación de elementos lúdicos no es una práctica ajena ni desconocida dentro de la Arqueología y la docencia en Historia (Santiago *et al.*, 2020), así como tampoco la implementación de nuevas tecnologías 3D (Miralles *et al.*, 2019). No es extraño la utilización de videojuegos para la docencia (López *et al.*, 2018, Moreno *et al.*, 2018). En el marco de las prácticas de la asignatura obligatoria hay una conferencia/clase denominada: «El mundo friki prehispanico». Preparo el escenario ese día vistiéndome más formal de lo habitual y desarrollo una clase en tono muy serio de 1:30 h, en el que contextualizo elementos prehispanicos en la cultura pop poniendo como ejemplos: la saga de *Spiderman* como el dios Motxica Ai Apaec, las influencias prehispanicas en *Juegos de tronos*, películas de serie B como *Aztec Rex*, dibujos animados, videojuegos, cómics, moda y música prehispanica *new age*. En general, se termina la clase con numerosas risas y en un ambiente muy relajado. Habitualmente, siempre hay algunos estudiantes que me vienen a buscar para saber más.

En la asignatura optativa es muy probable que tenga estudiantes que ya me han tenido en la obligatoria, o estudiantes que hacen las dos asig-

naturas. Entonces reciben la propuesta de que en el caso de evaluación continua (en la asignatura optativa) realicen el trabajo de investigación proponiendo, readaptando, modificando algo de su interés. Esto no sustituye a la investigación arqueológica/histórica para crear o recrear un producto. En los últimos años, se han hecho recreaciones de un guerrero azteca, reinvención de juegos de mesa teniendo como base el Monopolio (Prehispolis), el Juego de la Oca (Juego de Pelota), diseños de videojuego...

Los juegos realizados en la asignatura optativa contribuyen a retroalimentar la asignatura obligatoria, ya que son una herramienta muy útil para repasar conceptos de manera divertida e interactiva, donde yo hago de dinamizadora y control, pero les dejo «jugar».

La evaluación no tiene tanto en cuenta el resultado del producto (la calidad en la ejecución del producto) como el proceso de aprendizaje y la calidad de las fuentes utilizadas.

La propuesta actual supone ir un paso más allá al incidir en las competencias del estudiante de Historia y que son comunes a las dos asignaturas mencionadas que se refieren a:

- CE4: Capacidad de plantear temas de análisis y de reflexión que puedan contribuir a reforzar el pensamiento crítico en el campo del conocimiento histórico y de los debates historiográficos.
- CE3: Identificar las fuerzas, las tendencias y los procesos de carácter general que condicionan cada una de las etapas de la historia. Concretar los hechos y los personajes más relevantes y significativos de cada período histórico.
- CE9: Capacidad de dar coherencia y significado a la información recopilada a partir de la utilización de los recursos instrumentales de la historia. Criterios para establecer la fiabilidad. Contrastar, organizar y sistematizar la información. Fuentes digitales y fuentes orales.
- CE5: Visión integradora. Capacidad de criticar los reduccionismos y las simplificaciones que distorsionan la comprensión y la explicación de los hechos históricos.

Como elemento instrumental que articulará la asunción de estas competencias será el conocimiento del entorno virtual y la accesibilidad a la información utilizando móviles y tabletas incorporándolos al proceso de aprendizajes.

La idea es convertir el aula de prácticas en una sala de redacción donde se tendrán que preparar una serie de cápsulas informativas tipo *breaking news* de la CNN o el programa *Al rojo vivo*, de la Sexta, basándose en los temas dados en clase. Como el tiempo es limitado, es importante que el docente controle los tiempos de cada etapa del proyecto. El docente ofrecerá una serie de formatos ya marcados, temas y apoyo bibliográfico. Los estudiantes deberán consensuar los formatos y los contenidos, crear una programación «televisiva» y ejecutarla utilizando tabletas o móviles. Aspectos como dotar a las noticias de contenidos sincrónicos o no se deben considerar y justificar.

No se evaluará tanto el resultado final, sino el logro de las competencias y los contenidos de la búsqueda de las fuentes que nutrirán las noticias. La idea es que la ejecución sea divertida, pero que la calidad se muestre en los contenidos.

Ejemplo de noticias:

- «El aislamiento del continente americano en la transición del Pleistoceno-Holoceno»
- «La crisis del sistema urbano en el Clásico Mesoamericano»
- «El tiempo (huracanes, terremotos en las sociedades americanas antiguas)»
- «La guerra (La Conquista)»

Valoración

Mi valoración es prudente, pero considero que en nuestro entorno más inmediato puede ser una estrategia que cabe considerar, sobre todo para una introducción al conocimiento de las culturas prehispánicas.

A pesar de que la incorporación de lo audiovisual no es un tema nuevo, sí considero que en lo que se refiere a las culturas prehispánicas hay todavía mucho campo por explorar. Creo que el proyecto no se encuentra consolidado para poder ser evaluado en profundidad, sino que está

en fase de experimentación. Sin embargo, los estudiantes que se han animado a seguir esta actividad han sido mucho más proactivos en las tutorías y en las clases.

Cuestiones para reflexionar

Como ya he mencionado, no es una actividad adecuada a todo el colectivo de estudiantes, pero no entra en contradicción con aquellos que decidan realizar un trabajo académicamente más tradicional. Cabe decir también que las actuales series de televisión y películas proporcionan nuevas sinergias con los estudiantes, incluso con los que no están acostumbrados a ciertos elementos de la cultura pop/ocio. En conversaciones informales, este perfil de estudiante me ha confesado que se había aproximado a la investigación a partir del diseño del juego, que es un entorno en el que destinan su tiempo de ocio.

Hay experiencias afines en otros períodos históricos que ya están consolidadas (Baile *et al.*, 2015, Barrio 2017), pero la temática prehispanica todavía está muy poco representada (es más utilizado por el mundo romano-medieval-contemporáneo y de connotaciones más eurocéntricas), por lo que se sugiere el diseño de nuevos productos y un mercado aún por investigar.

Referencias bibliográficas

- Baile López, E., Ortiz Hernández, F. J., Rovira-Collado, J., Pomares Puig, M. P., Soler-Quílez, G., Villaverde Pérez, A., Albaladejo-Soler, P. V., Sánchez Verdú, R., Serna-Rodrigo, R. y Vidal Martín-Toledano, J. (2015). Aplicaciones didácticas del cómic. Hacia la configuración de un temario universitario. *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: Nuevas estrategias organizativas y metodológicas en la formación universitaria para responder a la necesidad de adaptación y cambio* (pp. 1743-1759). Alicante: Universidad de Alicante.
- Barrio, J. A. (2017) *Cine e historia. Una aproximación desde una perspectiva docente: la Edad Media* (pp. 139-170). Alicante: Aula2 Medieval.
- Lescano, N. y Mamani, S. E. (2017). *Diseño y prueba en aulas de clases de una aplicación con realidad aumentada para soporte a la difusión de conocimientos de los dioses moche de manera gradual en educación primaria*. Cátedra Villarreal.

- López, J. M. y Jiménez-Palacios, R. (2018). Enseñando historia y patrimonio a través de los videojuegos: investigación e innovación. *RiMe. Rivista dell'Istituto di Storia dell'Europa Mediterranea*, 43-64.
- Miralles, P., Gómez, C. J. y Monteagudo, J. (2019). Percepciones sobre el uso de recursos TIC y «mass-media» para la enseñanza de la historia. Un estudio comparativo en futuros docentes de España-Inglaterra. *Educación XX1*, 22 (2).
- Moreno, N. M., López, E. y Leiva, J. J. (2018). *El uso de las tecnologías emergentes como recursos didácticos en ámbitos educativos. International Studies on Law and Education*, 29-30, 131-146.
- Santiago, F. J. et al. (2020). *Ludus: Juegos aplicados al aprendizaje de las ciencias y técnicas historiográficas*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

6. UNA PROPUESTA DE REDISEÑO DE LAS PRÁCTICAS DE LA ASIGNATURA DE ANÁLISIS GENÉTICA PARA EL ESTUDIO DE LA HERENCIA DE UN CARÁCTER FENOTÍPICO

› **Dorcas J. Orengo**

Departamento de Genética, Microbiología y Estadística, Facultad de Biología, Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universidad de Barcelona

Resumen

Esta es una propuesta de rediseño de las prácticas de la asignatura Análisis Genética, donde se aprende a estudiar la herencia de un carácter fenotípico utilizando organismos modelo. Originalmente, estas prácticas constaban de ocho sesiones que se desarrollaban en tres espacios diferentes: laboratorio, aula de ordenadores y aula convencional. La crisis sanitaria de la COVID-19 y las restricciones de movilidad que ha generado han obligado a repensar la forma de impartir estas prácticas. Con esta propuesta, se mantiene el estudio de la herencia del mismo carácter fenotípico, pero se ha reducido la presencialidad de los estudiantes al máximo. Además, se ha desdoblado cada grupo de 24 estudiantes en dos de 12, que volveremos a reunir en las dos últimas sesiones. Se han introducido técnicas de aula inversa con lo que tres de las sesiones pasan a corresponder al trabajo autónomo de los estudiantes. También se han introducido elementos de gamificación con una narrativa que convierte a los estudiantes en investigadores del equipo de T. Morgan en tres escenarios diferentes que representan también tres actividades diferentes. En el laboratorio, los investigadores EXPERIMENTAN en la habitación de las moscas. Durante el trabajo autónomo REFLEXIONAN y hacen búsquedas en bases de datos como si fueran a la biblioteca. En las dos últimas sesiones, los 24 investigadores EXPONEN y discuten los resultados, y representan la asistencia a un congreso. Finalmente, se propone un sistema de votaciones de las presentaciones para involucrar a los estudiantes en la evaluación de las prácticas.

Palabras clave: *aula inversa, Drosophila, gamificación, genética, prácticas.*

Contexto en que se aplica la propuesta metodológica

La propuesta que se presenta aquí es para las prácticas de la asignatura Análisis Genética. Esta es una asignatura obligatoria de segundo curso, segundo cuatrimestre, en cuatro de los grados que se imparten en la Facultad de Biología de la UB: Biología, Bioquímica, Biotecnología y Ciencias Biomédicas. La asignatura es impartida íntegramente por profesorado de la sección de Genética Biomédica, Evolutiva y Desarrollo del Departamento de Genética, Microbiología y Estadística.

Así pues, es una materia cursada por muchos estudiantes y requiere numeroso profesorado involucrado. Normalmente tenemos 17 grupos clase de hasta 24 alumnos cada uno. Cada grupo de prácticas (24 alumnos) está supervisado por dos profesores (uno cada 12 alumnos). El curso pasado participaron un total de 16 profesores en su docencia.

Todas las sesiones prácticas siguen el hilo conductor de resolver un problema práctico: ¿Cómo determinar la herencia de un carácter fenotípico? Se realizan en tres espacios diferentes: laboratorio de prácticas, aula de ordenadores y aula convencional.

Planteamiento

En las prácticas de Análisis Genética se investiga cómo es la herencia de un carácter fenotípico (ojos compuestos muy reducidos) que apareció en una cepa de laboratorio de *Drosophila melanogaster*. Las preguntas que se plantean con este problema se van resolviendo a medida que se obtienen resultados de los experimentos. Es una práctica muy completa que muestra un caso real que ejemplifica lo que se está trabajando en teoría.

A pesar de que la práctica es muy ejemplificadora de la realidad y puede ser atractiva para muchos de los estudiantes, teníamos algunos problemas de motivación en la sesión 6. En esta sesión se debe realizar un recuento de las moscas de la F_2 , clasificándolas en ocho clases fenotípicas según como sean para tres caracteres diferentes (tamaño de los ojos, color del cuerpo y morfología de las alas). Se debe contar un número importante de individuos para después poder aplicar los test estadísticos, y algunos alumnos lo hacían con desgana. Para motivarlos, ya habíamos introducido un elemento de juego: un concurso entre los

diferentes grupos clase, donde ganaría el que contase más individuos (corregido por el número de alumnos) y no se desviara demasiado de las proporciones que los profesores sabíamos que eran las correctas.

El problema grave apareció repentinamente el curso pasado con el confinamiento por la crisis de la COVID-19. Las prácticas quedaron truncadas en la sesión 4, justo cuando acabábamos de hacer el cruce entre individuos de la F_1 . Nos tuvimos que reinventar sobre la marcha y proponer tareas para que los alumnos pudieran trabajar desde casa. Los profesores tomamos conciencia rápidamente de que debíamos buscar fórmulas para superar las nuevas condiciones. Por un lado, teníamos que encontrar soluciones ante un posible nuevo confinamiento y, por otro lado, quizás también era el momento de replantearse cómo motivar a los alumnos para que asuman más activamente su aprendizaje.

Con esta propuesta se pretende dar solución a estos dos problemas. Por un lado, se ha rediseñado las sesiones para que solo tres de las ocho deban continuar siendo forzosamente presenciales en el laboratorio. Por otro lado, para conseguir que el alumno asuma un rol más activo, en algunas de las sesiones se utilizará la clase inversa, y también se proponen algunas estrategias de gamificación.

Desarrollo

Debido a las restricciones impuestas por la COVID-19, los grupos de prácticas que normalmente son de 24 alumnos pasan a desdoblarse en dos de 12 cuando se utiliza el aula laboratorio, pudiendo unificarlos nuevamente al usar un aula normal o en las sesiones no presenciales. La no disponibilidad de suficientes aulas de laboratorio ni profesores hace que lo que hasta ahora eran sesiones semanales de laboratorio pasen a ser quincenales y que se alternen los grupos desdoblados.

La semana que el alumno no tiene clase en el laboratorio, deberá dedicar un tiempo equivalente de trabajo y estudio individual (o en grupo), que puede ser asíncrono. Siguiendo las indicaciones del material proporcionado por el profesor, deberá resolver tareas de búsqueda en bases de datos o aprender a usar un programa de simulación y resolver un cuestionario de autoevaluación. Esto nos permitirá ver cómo van adquiriendo los conocimientos y habilidades y en qué aspectos tenemos

que incidir más en la sesión conjunta que llevaremos a cabo después de las sesiones de laboratorio.

Propongo la gamificación de las sesiones. Cada sesión (tanto las presenciales como las no presenciales y las asíncronas) se corresponderán a una casilla de un tablero que nos irá marcando el avance de la práctica y el logro de las metas. La narrativa que he elegido es la del trabajo en el laboratorio de Thomas Morgan del siglo pasado. Así, el laboratorio se convierte en la habitación de las moscas y los estudiantes serán los científicos que EXPERIMENTAN allí. Cada grupo de cuatro alumnos se identificará con uno de los prestigiosos científicos que investigaron allí (Morgan, Sturtevant, Bridges, Muller, Anderson, Dobzhansky...). Las sesiones asíncronas representarán los momentos de REFLEXIÓN y búsqueda de datos en la biblioteca que hacían estos investigadores. Acabaremos con dos sesiones reuniendo a los 24 alumnos (seis grupos de cuatro), que representarán cuando los científicos se reúnen en un congreso para EXPONER y discutir sus hallazgos.

- Casillas EXPERIMENTAMOS (presencial en semanas alternas):
 - Sesión 1lab: «Las reglas del juego».
 - › Organizar los grupos de trabajo de cuatro alumnos.
 - › Visionar un vídeo explicativo del trabajo con *Drosophila* y trabajo práctico para aprender a manipular este organismo en el laboratorio.
 - Sesión 2lab: «El enigma». Se plantea el problema que queremos resolver: análisis genético de un carácter que apareció espontáneamente en una cepa de laboratorio. Se realiza el cruce inicial entre dos cepas de moscas.
 - Sesión 3lab: «Obtenemos datos». Observación de la descendencia obtenida de los cruces realizados en la sesión 2. Podemos establecer si el carácter es dominante o recesivo y si es autosómico o ligado al sexo. Planteamos teóricamente el cruce para obtener la siguiente generación o F_2 , que nos debería permitir descubrir en qué cromosoma localiza el gen que estamos estudiando. (Para reducir las sesiones presenciales durante la pandemia, no haremos este cruce). Al finalizar la sesión se les dará un conjunto de datos obtenidos como resultado de la F_2 en otras ediciones de las prácticas. Deberán analizarlos para preparar la sesión 7, donde discutiremos juntos los resultados.

- Casillas REFLEXIONAMOS (asíncronas en semanas alternas). Las sesiones de este bloque se plantearán como clase inversa. Cada sesión corresponde a un trabajo autónomo (que puede ser individual o en los grupos de cuatro), dirigido por guías textuales. El profesor recibirá el *feedback* de cada sesión autónoma mediante documentos o cuestionarios y, posteriormente, en la sesión grupal (7) dará solución a todo lo que haya surgido.
 - Sesión 1web: «Planteamos hipótesis». Se introducirá el problema que también trabajaremos en el laboratorio (análisis genético de un carácter en *Drosophila*) y qué herramientas dispondrán. Con esta información se les pedirá que piensen qué preguntas nos queramos plantear y cómo las podríamos intentar resolver. Que piensen para cada hipótesis que puedan plantear qué cruces serían informativos y qué resultado deberíamos observar para poder confirmarlas o rechazarlas. El trabajo realizado se deberá reflejar en un documento que remitirán al profesor dentro de la semana.
 - Sesión 2web: «Realidad virtual». Los alumnos habrán recibido días antes una guía de cómo acceder y utilizar un programa de simulación genética (CGS). Se les planteará un problema para que propongan hipótesis y las testen estadísticamente. Después deberán superar un cuestionario de autoevaluación. En los siguientes días, cada grupo recibirá el encargo de resolver un problema diferente que deberán resolver con este programa CGS y elaborar un trabajo que expondrán en la última sesión.
 - Sesión 3web: «Bases de datos». Los alumnos habrán recibido días antes una guía de cómo realizar las búsquedas en la base de datos Flybase y tendrán que buscar información sobre diferentes genes, la mutación de los cuales provocan fenotipos similares al que han estudiado en el laboratorio. Deberán razonar cuál de estos genes puede ser un buen candidato a ser el que están estudiando en el laboratorio.

- Casillas EXPONEMOS (presenciales o no presenciales para BBCollaborate)
 - Sesión 7: «Sesión plenaria». Se repasa todo lo que se ha trabajado en las prácticas, especialmente se discute el análisis de los datos de la F₂ que se les pasó en la última sesión de laboratorio. También se incide en los problemas que hayamos detectado a partir de los

cuestionarios de las sesiones asíncronas. Es el momento que los alumnos planteen dudas y hagan preguntas.

- Sesión 8: «Ponencias». Presentación del trabajo que ha preparado cada uno de los seis equipos de cuatro alumnos. Al finalizar todas las presentaciones, cada grupo deberá valorar el resto de grupos tal como explico en el apartado siguiente.

Evaluación

La mayor parte de la calificación viene determinada por la presentación y defensa de un trabajo grupal en la última sesión, pero la evaluación es continua, teniendo en cuenta la asistencia (obligatoria) y seguimiento de cada sesión (participación activa y cuidado del material asignado).

Como novedad propongo introducir la coevaluación con elementos de gamificación. Cada uno de los seis grupos dispondrán de tres tarjetas con diferente cantidad de puntos (12, 9 y 6) que, como en las votaciones de un concurso, deberán otorgar a los tres equipos (distintos de ellos) que creen que lo han hecho mejor. Una vez sumados los puntos de las votaciones de todos los grupos, se establecerán los terciles y cada uno recibirá 3, 2 o 1 puntos según el tercil donde se encuentre. Esta puntuación representará el 30 % de la nota del trabajo, siendo el 70 % la calificación del profesor.

Los alumnos ya disponen de la rúbrica que utiliza el profesor y que puede guiarlos para valorar los otros grupos.

Valoración

Como se trata de una propuesta que todavía no hemos puesto en práctica, no tenemos el *feedback* de los alumnos ni hemos podido experimentar qué dificultades reales encontraremos. De todas formas, personalmente, valoro muy positivamente el hecho de que hemos sido capaces de mantener el estudio del mismo caso problema que proponíamos hasta ahora, rebajando considerablemente la presencialidad de los alumnos. Por otro lado, pienso que, proponer las sesiones de trabajo autónomo alternas a las de laboratorio, puede favorecer el hábito de los alumnos a tomar un rol más activo en la construcción de su aprendiza-

je. Además, pienso que, con la resolución de cuestionarios y la coevaluación que he planteado, me aseguro de que el alumno va alcanzando las metas que he marcado.

Cuestiones para reflexionar

El tema de la coevaluación es totalmente nuevo para mí y no sé qué problemas reales podré encontrar. De todas formas, lo he propuesto porque le veo beneficios. Creo que puede ser una forma de obligarlos a que presten atención a lo que están presentando los compañeros. Esto es especialmente interesante en este escenario donde posiblemente la presentación de los trabajos deberá ser en línea y el profesor no tiene referencias de cuál es la actitud del estudiante durante las sesiones. También creo que esta herramienta podrá persistir en el tiempo más allá de las restricciones de presencialidad porque también, favorece que el estudiante desarrolle el pensamiento crítico. En este sentido, quizá también sería bueno premiar los grupos que puntúan correctamente a los demás. Por ejemplo, además de la nota obtenida por la combinación de las valoraciones entre iguales y del profesor, aquellos grupos que hubieran sabido valorar bien al resto podrían recibir 0,5 puntos extra.

Otro punto sobre el que habría que reflexionar sería la conveniencia de pedir, o no, a cada estudiante que hiciera una valoración de la contribución del trabajo del resto de componentes de su equipo.

Referencias bibliográficas

- Cornellà, P. (2015). Gamificación en Educación Superior. *Comunicación y Pedagogía: Nuevas Tecnologías y Recursos Didácticos*, 281-282, 92-98.
- Cornellà, P. (2019). Gami... què? Gamificació! *Diari de Girona*, 20-02-2019. <https://www.diaridegirona.cat/educacio/2019/02/20/gami-que-gamificacio/963901.html>
- Mestres, F., Adell, T., Araujo S., Balanyà, J., Papaceit, M., Pascual, M., Riu-tort, M., Romero, R. y Segarra, C. (2016). A complete genetic analysis at university level: Integration between laboratory and computer Approaches. *EDULEARN16 Proceedings* (pp. 6418-6423). Valencia: IATED Academia.

Tourón, J., Santiago, R. y Díez, A. (2014). *The flipped classroom: cómo convertir la escuela en un espacio de aprendizaje*. Barcelona: Digital Text.

7. INCENTIVAR AL ALUMNADO A TRAVÉS DE LA GAMIFICACIÓN Y LA COEVALUACIÓN EN UN PROYECTO DE *MARKETING* Y PUBLICIDAD

› M.^a del Mar Suárez

Departamento de Educación Lingüística y Literaria de la Facultad de Educación de la Universidad de Barcelona

Resumen

Presentamos una experiencia de gamificación superficial integrada en la coevaluación en un trabajo por proyectos en equipo. Se trata de un proyecto que, por su extensión temporal, no acababa de enganchar al alumnado, por lo que se optó por introducir la técnica motivadora de la gamificación para conseguir resultados positivos en ese sentido. En cada una de las fases, el alumnado recibía retroacción sobre su trabajo de parte de distintos agentes. Esta retroacción, además de cualitativa, consistía en la asignación de puntos. La acumulación de puntos se traducía en insignias que, a su vez, se convertían en nota extra. El resumen de puntos e insignias se exhibía en una tabla de clasificación. Una encuesta administrada a los estudiantes indica que los elementos de gamificación superficial aplicados funcionaron para motivar al alumnado, especialmente las insignias. Fomentaron, además, esfuerzo y ganas de ganar. A su vez, no causaron un estrés o ansiedad extra entre los participantes.

Palabras clave: *gamificación superficial, motivación, evaluación formativa, trabajo en equipo, coevaluación.*

Contexto en que se aplica la propuesta metodológica

Presentamos una experiencia de gamificación superficial (Marczweski, 2014) desarrollada en la asignatura Expresión Oral y Escrita en Inglés. Se trata de una asignatura obligatoria, de 6 créditos, de primer curso del Grado de Comunicación Audiovisual y de segundo del Doble Grado

de Información y Comunicación. Por su naturaleza, es una asignatura que tiene un máximo de 45 matriculados por grupo. Tiene dos grupos, ambos con la misma profesora al cargo de la asignatura desde hace nueve cursos académicos.

Además del elemento lingüístico, transversal a toda la asignatura, los contenidos de esta asignatura se distribuyen en seis módulos temáticos donde se fomenta la comunicación multimodal. Todos los módulos se encuentran representados en el sistema de evaluación de la asignatura de maneras diferentes: portafolios, tareas dentro y fuera del aula y un trabajo por proyectos en equipo. Esta experiencia en concreto se materializa en forma de proyecto dentro y fuera del aula y abarca dos de los módulos temáticos: Marketing y Publicidad.

Planteamiento

Poder estar al mando de esta asignatura durante años ha permitido a la profesora adaptar libremente la asignatura a las necesidades y preferencias de los estudiantes, haciendo los cambios oportunos año tras año, siempre con la cautela de poderlos asumir con conocimiento de causa y la formación oportuna y respetando el plan docente original. El origen de esta propuesta radica en las encuestas de los estudiantes y de las conclusiones de los portafolios, de los que se desprendía que el proyecto, de nueve semanas de duración, se hacía pesado para los estudiantes. El proyecto consiste en el relanzamiento de un producto ya existente en el mercado, haciendo un análisis de mercadotecnia referente a la necesidad de su relanzamiento y creando la campaña publicitaria correspondiente, que culmina con la presentación oficial de esta campaña, en forma de presentación oral en el aula.

Algunos de los que expresaban su descontento hacia el proyecto afirmaban ocasionalmente, además, que la temática no era oportuna al grado, ignorando que, de hecho, tienen una asignatura que se llama Marketing y Publicidad de 6 créditos en el cuarto curso del grado. Este descontento llevó a la profesora a intentar que el proyecto tomara más sentido para los estudiantes y que su extensión en el tiempo, inevitable por otra parte, resultase menos pesada.

Así pues, aprovechando el hecho de que el mundo del audiovisual, y también del *marketing* y la publicidad, es un mundo competitivo por naturaleza, y recurriendo también al referente de la serie de televisión *Mad Men* (Weiner, 2007), parecía adecuada la inclusión de elementos de gamificación en este proyecto, evitando complejificarse en exceso. Por lo tanto, la gamificación idealmente debería ser un elemento motivador sin resultar un impedimento o un accesorio añadido sin sentido. Además, tenía que acoplarse dentro del diseño de trabajo por proyectos. Ante este contexto, se consideró que la integración óptima de la gamificación no debía ser un simple premio al mejor producto o campaña publicitaria resultante al final del proyecto, sino que debería servir para evaluar la progresión de su creación, de lo que las posibilidades de ganar se disgregan y, por tanto, todos los estudiantes dispusieran de varias oportunidades para el reconocimiento de la calidad de su labor. De este modo, se podían crear varias ocasiones para activar su motivación, compromiso y esfuerzo en la elaboración del proyecto.

Desarrollo

El objetivo del proyecto es, como hemos dicho, realizar un estudio de *marketing* y crear la campaña publicitaria de un producto ya existente aplicando contenidos teóricos. Para la gestión del proyecto se pide a los estudiantes que formen equipos de entre tres y cinco miembros que se trasladan también en forma de agrupamientos en el campus virtual para su gestión.

Se trata de un proyecto de varias fases que exige un compromiso sostenido en el tiempo de los miembros del equipo. Durante el proyecto, el alumnado elabora evidencias de aprendizaje o productos que conducen al producto final en formatos diversos y que se van desarrollando a medida que se van presentando los contenidos y recursos en el aula presencial. La gestión de estos productos se realiza en un foro de grupos separados y en Google Drive. El proyecto final se plasma en un trabajo escrito cuyo contenido se presenta oralmente en el aula al final del cuatrimestre, a modo de presentación de lanzamiento de campaña publicitaria.

La tabla 1 condensa la temporalización, los productos de que consta el proyecto, su formato y el entorno donde se presentan. Para cada acción se explican las directrices correspondientes en el aula. El trabajo está tutori-

zado en todo momento por la profesora y recibe también la retroacción de los compañeros de asignatura. Son objeto de la aplicación de la gamificación el trabajo elaborado y presentado entre las semanas dos y seis.

Tabla 1. Distribución temporal de las fases del proyecto

Semana	Acción	Formato	Entorno
1	Formación de grupos y decisión sobre producto.	Discusión en equipo.	Trabajo autónomo fuera del aula
2	Presentación de la idea de producto para relanzar el mercado en formato DAFO.	Presentación oral con soporte audiovisual y coevaluación.	El grupo A lo presenta al grupo A y el B al B en el aula.
3	Plan de <i>marketing</i> .	Escrito colaborativo.	Google Drive
4	Coevaluación del plan de <i>marketing</i> .	La profesora distribuye en el aula las copias de los trabajos compartidos en Google Drive	El grupo A evalúa el trabajo del B en el aula y viceversa.
5	Campaña de publicidad: creación de eslogan y justificación según público objetivo.	Trabajo en equipo en diversos formatos audiovisuales.	Google Drive
6	Coevaluación del eslogan, explicación de eslogan y público objetivo.	La profesora distribuye en el aula las copias de los trabajos compartidos en Google Drive.	El grupo A evalúa el trabajo del B en el aula y viceversa.
7	Elaboración de anuncio escrito y para la pantalla, creación del resto de campaña publicitaria (folletos informativos, notas de prensa, presupuesto evento de presentación de campaña...).	Trabajo en equipo en diversos formatos audiovisuales tutorizado por la profesora.	Google Drive
8	Presentación de la campaña publicitaria.	Presentación oral en el aula.	Cada grupo evalúa las presentaciones de su mismo grupo.
9	Envío del proyecto escrito y de la autoevaluación y coevaluación de trabajo en equipo.	Tarea para grupos separados y cuestionario a Moodle.	La profesora evalúa el trabajo escrito según rúbrica y gestiona las auto- y coevaluaciones de trabajo en equipo en Moodle.

Se optó por contextualizar la gamificación dentro del proyecto fusionándola con un sistema de coevaluación, de modo que el énfasis no recayera en el juego, sino en el aprendizaje a partir del trabajo propio y de los demás, así como de las retroacciones recibidas los compañeros y de la profesora. Así pues, durante ciertas fases del proyecto se aplicó un sistema de coevaluación a partir del cual los estudiantes podían ganar dos tipos de recompensa. Un tipo era los puntos, transformables en dinero de una moneda ficticia llamada CAV (de comunicación audiovisual), según una tabla de conversión preestablecida y disponible en Moodle. Las CAV servirían para preparar la fiesta de relanzamiento del producto final coincidiendo con la presentación oral del proyecto. A más puntos, más presupuesto y, por tanto, una fiesta con más recursos e impacto. El otro elemento de gamificación superficial utilizado era las insignias, que se obtenían a partir de la acumulación de número de menciones a «ganador» o en «accésit» de cada uno de los criterios de coevaluación con que se valoraban los trabajos de los equipos. Si los puntos servían para mejorar el efectismo del evento final, las insignias significaban la posibilidad de poder mejorar la nota final del trabajo escrito del proyecto. Cada insignia valía +0.25 y se podía subir un máximo de un punto (aunque se podían ganar más de cuatro insignias). Existía también una insignia a modo de huevo de Pascua (un premio sorpresa en términos de gamificación) que otorgaba la profesora al equipo que había proporcionado el mejor *feedback* en cada fase.

Las coevaluaciones, ya sean de los trabajos de los equipos del mismo grupo o del otro, se hacían en el aula a partir de unas fichas en formato papel. En la primera cara de la hoja, los estudiantes tenían que escoger el mejor equipo y el accésit, justificando su elección, para cada uno de los criterios de evaluación correspondiente con puntos de contenido más relevantes trabajados durante la semana anterior al aula. Por ejemplo, con respecto al eslogan, los estudiantes escogían y argumentaban, por un lado, cuál era para ellos el más original, impactante y efectivo comunicativamente hablando; por otro, escogían qué equipo había explicado más eficientemente los recursos lingüísticos contenidos en su eslogan. En la otra cara de la hoja, los estudiantes debían proporcionar *feedback* al resto de grupos, aportando propuestas de mejora o críticas constructivas del trabajo presentado.

El anuncio de reparto de puntos e insignias se hacía mediante el foro de Moodle, donde la profesora aprovechaba también para recopilar todas las retroacciones proporcionadas en las fichas de evaluación. A partir de ahí, los estudiantes eran libres de aplicar o no las retroacciones recibidas o de incorporar elementos inspiradores de los trabajos evaluados en el aula. Además, se exponían las insignias en una tabla de clasificación en formato presentación PowerPoint disponible en Moodle, que se exhibía en el aula durante la siguiente sesión presencial. Los puntos (dinero) obtenidos por cada grupo se exhibían en forma de pirámide en el mismo PowerPoint. De este modo, con los puntos, insignias y tabla de clasificación se completaba el PBL de Marczweski (2014).

El peso del proyecto representa un 75 % del 35 % del total de la asignatura. A grandes rasgos, el trabajo consta de los siguientes productos evaluables (tabla 2):

Tabla 2. Sistema de evaluación del proyecto

Tipología	Instrumento de evaluación	Porcentaje de evaluación	Agente evaluador	Competencias
Trabajo escrito	Rúbrica disponible en Moodle	20 %	Profesora	Capacidad comunicativa digital con dominio del lenguaje especializado de la disciplina
	Insignias (gamificación)	+0.25 hasta 1 punto	Compañeros de clase y profesora	Capacidad de buscar, usar e integrar la información
	CAV (gamificación)	Presupuesto extra	Compañeros de clase	Capacidad de análisis, de síntesis, de visiones globales y de aplicación de los saberes en la práctica
Presentación oral	Guía de calificación	50 % (nota individual)	Profesora	Capacidad de tomar decisiones y de adaptación a nuevas situaciones
	Guía de calificación	20 % (nota grupal)	Compañeros de clase	Capacidad crítica
Trabajo en equipo	Guía de calificación	10 % (nota individual)	Compañeros de equipo y autoevaluación	Capacidad crítica

Como se puede ver, el peso del trabajo escrito es simbólico. Por lo tanto, ganar o no ganar insignias tampoco tenía un impacto significativo en la nota final del proyecto.

Valoración

Aunque el valor de los premios de la gamificación aplicada era simbólico, estos tuvieron un impacto positivo en los estudiantes, tal y como se explica en Suárez (2020). En este estudio, proveniente de una encuesta distribuida entre los estudiantes, se desprende que tanto los CAV (presupuesto extra) como las insignias (nota extra) influyeron positivamente en la motivación, el compromiso, el esfuerzo y las ganas de ganar de los estudiantes. Además, la competición creada entre grupos no tuvo una incidencia excesiva en la ansiedad o estrés que podría haber causado el contexto de competición entre grupos y entre grupos-clase en un contexto académico. Sin embargo, las insignias tuvieron un mayor impacto que los CAV, a pesar de su valor simbólico, tanto en las variables positivas (motivación, compromiso, esfuerzo y ganas de ganar) como en las de carácter más negativo, como podría ser el estrés o ansiedad.

En las conclusiones de los portafolios electrónicos de la asignatura se pregunta a los alumnos sobre su opinión después de haber experimentado con la gamificación durante el trabajo por proyectos. Los resultados revelan que, si bien los estudiantes al principio no entienden muy bien el sentido de los puntos y las insignias, en captar la dinámica adoptada, comienzan a experimentar un estado de competición entre grupos. Agradecen también poderse retroalimentar los trabajos de los compañeros y de sus aportaciones. Sin embargo, las aportaciones en este sentido no son siempre positivas, ya que el lenguaje utilizado en estas retroalimentaciones no es siempre el más adecuado a la situación, pues en ocasiones resulta agresivo o falta de modalización.

Cuestiones para reflexionar

Ciertamente, la aplicación de la gamificación para aumentar la motivación de los estudiantes hacia un trabajo pesado y largo en el tiempo es todo un acierto según los resultados las encuestas y las impresiones

de los estudiantes. Además, la exhibición de las tablas de clasificación aporta también un sentimiento positivo de comparación social según la concepción de Hamari (2017). En esta experiencia sorprende, en cierto modo, la incidencia de las insignias en comparación con los puntos a pesar de su valor simbólico. Parece ser que el estudiante se motiva más para obtener una nota mejor que para hacer lucir mejor su trabajo, lo que indirectamente podría contribuir también a una mejor nota.

Destacamos también el papel de la retroacción en diversos formatos y fases del proyecto. Se trata de una práctica formativa útil tanto para el que la recibe, que puede extraer mejoras y críticas, como para quien la hace, ya que evaluando el trabajo ajeno activan los ámbitos de complejidad cognitiva altos o, dicho de otro modo, aprendemos enseñando. Sin embargo, la redacción de algunas retroacciones nos lleva a reflexionar sobre la importancia de enseñar a elaborar un *feedback* constructivo, crítico pero no ofensivo, que, al fin y al cabo, es una competencia relevante en el contexto de una asignatura cuya base es la comunicación multimodal en diversos ámbitos y contextos, incluido el académico.

Referencias bibliográficas

- Hamari, J. (2017). Do badges increase user activity? A field experiment on the effects of gamification. *Computers in Human Behavior*, 71, 469-478.
- Marczewski, A. (2014). *Thin layer vs deep level gamification*. Gamified, UK. https://www.gamified.uk/2013/12/23/thin-layer-vs-deep-level-gamification/#.Uzmkxah_vvh
- Suárez, M. M. (2020). Efectos de la gamificación superficial en un trabajo en equipo en Educación Superior. En: R. Roig (ed.). *La docencia en Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativas* (1094-1106). Barcelona: Octaedro.
- Weiner, M. (2007). *Mad Men* (serie de televisión). Hollywood: Weiner Bros.

NORMAS PARA LOS COLABORADORES

http://www.ub.edu/ice/sites/default/files/docs/normas_pres.pdf

EXTENSIÓN

Las propuestas de cada cuaderno no podrán exceder **la extensión de 50 páginas (en Word)** salvo excepciones, unos 105.000 caracteres; espacios, referencias, cuadros, gráficas y notas, inclusive.

PRESENTACIÓN DE ORIGINALES

Los textos han de incluir, en formato electrónico, un **resumen** de unas diez líneas y tres palabras clave, no incluidas en el título. Igualmente han de contener el **título**, un **abstract** y tres **keywords** en inglés.

Respecto a la **manera de citar y a las referencias bibliográficas**, se han de remitir a las utilizadas en este cuaderno.

EVALUACIÓN

La aceptación de originales se rige por el **sistema de evaluación externa por pares**.

Los originales son leídos, en primer lugar, por el **Consejo de Redacción**, que valora la adecuación del texto a las líneas y objetivos de los cuadernos y si cumple los requisitos formales y el contenido científico exigido.

Los originales se someten, en segundo lugar, a la **evaluación de dos expertos** del ámbito disciplinar correspondiente, especialistas en la temática del original. Los autores reciben los comentarios y sugerencias de los evaluadores y la valoración final con las correcciones y cambios oportunos que se han de aplicar antes de ser aceptada su publicación.

Si los cambios exigidos son significativos o afectan a buena parte del texto, el nuevo original se somete a evaluación de dos expertos externos y de un miembro del Consejo de Redacción. El proceso se lleva a cabo como «doble ciego».

Revisores

http://www.ub.edu/ice/llobres/eduuni/Revisores_Octaedro.pdf

**DE LA NECESIDAD, OPORTUNIDAD:
PROPUESTAS METODOLÓGICAS
PARA LOS NUEVOS TIEMPOS**

TERESA HERNÁNDEZ I MORLANS
ANNA FORÉS MIRAVALLES
(COORDINADORAS)