

### 1. Las Ciencias para el Mundo Contemporáneo en Bachillerato: una experiencia con Aprendizaje Basado en problemas

*Ignacio Berzosa Ramon, Maria José Arroyo González,  
Universidad de Valladolid*

En la presente comunicación presentamos una experiencia realizada en la asignatura Ciencias para el Mundo Contemporáneo en Bachillerato, a través de la metodología del Aprendizaje basado en Problemas (ABP), que se basa en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos. Una de las conclusiones que arroja nuestro trabajo es que el trabajo mediante ABP abre un amplio abanico de posibilidades en el aprendizaje de las ciencias, porque desde sus propias características, parte y utiliza una forma de hacer similar al trabajo científico

#### 1. Objetivos o propósitos:

---

##### 1. Objetivos

El objetivo del presente trabajo es presentar una experiencia innovadora en el aprendizaje de las ciencias utilizando la metodología del Aprendizaje basado en Problemas. En los últimos años está comenzando una auténtica revolución en las aulas de medio mundo. Actualmente nuestros estudiantes deben prepararse para incorporarse a un entorno laboral muy diferente al que existía hace solo diez años atrás. Los problemas que estos futuros profesionales deberán enfrentar cruzan las fronteras de las disciplinas y demandan enfoques innovadores y habilidades para la resolución de problemas complejos.

Frente a esta nueva realidad que ya está aquí, la mayoría de los sistemas educativos, la mayoría de las escuelas siguen anclados en una enseñanza muy centrada hacia los contenidos, priorizando los conceptos abstractos sobre los ejemplos concretos y las aplicaciones. Además las metodologías evaluativas se limitan a intentar comprobar la memorización a corto plazo de información y hechos, lo que provoca que rara vez los alumnos y alumnas se vean desafiados a alcanzar cotas mayores de comprensión sobre los contenidos. Esta situación se ve claramente en el caso español como ponen de manifiesto los informes PISA (2009,2012)

Con este sistema, se refuerza la idea de en el proceso enseñanza-aprendizaje el profesor es el responsable de transferir conocimientos y los alumnos son meros receptores pasivos del conocimiento.

Vivimos pues tiempos de cambios en las escuelas, como consecuencia de los profundos cambios sociales, económicos y tecnológicos que se suceden vertiginosamente.

Como respuesta a estas situaciones están apareciendo lo que se vienen a llamar “pedagogías emergentes”. El concepto está muy ligado a las TIC y va más allá de las prácticas innovadoras de algunos docentes, que hunde sus raíces en ideas de grandes pedagogos del siglo XX. Siguiendo a Adell (2012, p.15):

Hoy podríamos definir las pedagogías emergentes como el conjunto de enfoques e ideas pedagógicas, todavía no bien sistematizadas, que surgen alrededor del uso de las TIC en educación y que intentan aprovechar su potencial comunicativo, informal, colaborativo, interactivo, creativo e innovador en el marco de una nueva cultura del aprendizaje.

Siguiendo las aportaciones que al tema han hecho diferentes autores ( Adell y Castañeda, 2010; Anderson y Krathwol, 2001; Churches, 2007; Marzano, 2000; Mc Alpine et al, 1999; Paavola y Hakkarainen, 2005), podemos resumir las características de estas pedagogías emergentes en:

1. La educación pasa por ofrecer oportunidades para que los alumnos y alumnas tengan cambios significativos en la manera de entender y actuar en el mundo, entendiendo que es algo más que adquirir conocimientos.
2. Se basan en teorías pedagógicas clásicas, como las constructivistas sociales y del aprendizaje, el aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje dialógico, conectivismo...
3. Unen contextos formales e informales del aprendizaje, utilizan herramientas globales, superando los límites físicos del aula.
4. Se permite la participación colaborativa, internivelar y abierta de cualquier persona.
5. Se centran sobre todo en potenciar el “aprender a aprender”, la metacognición...
6. Desarrollan el compromiso emocional de los participantes.
7. Dan mucha importancia a asumir riesgos intelectuales, por parte de alumnos y profesores.

Estas pedagogías emergentes, se concretan en formas diferentes de estar en las aulas y suponen el uso de metodologías diferentes, no siempre necesariamente nuevas, en el aula. Una de estas metodologías con más posibilidades en el aprendizaje de las ciencias es el Aprendizaje basado en Problemas (ABP), o más conocido por sus siglas en inglés: PBL.

## 2. Marco teórico:

### 2. ¿Qué es el Aprendizaje basado en Problemas? (ABP)

Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. Desde que allá por los años 60 y 70

Organizado por:



del siglo pasado, fue propuesto en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster, el ABP ha ido evolucionando y adaptándose a las necesidades de las diferentes áreas en las que fue adoptado. Sus características fundamentales, que provienen del modelo desarrollado en McMaster, son las siguientes (Barrows, 1996):

- El aprendizaje está centrado en el alumno.
- El aprendizaje se produce en grupos pequeños de estudiantes.
- Los profesores son facilitadores o guías
- Los problemas forman el foco de organización y estímulo para el aprendizaje.
- La nueva información se adquiere a través del aprendizaje autodirigido

Prieto (2006) defendiendo el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de *lo que hacen los estudiantes*, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos”. Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias. Entre ellas, de Miguel (2005) destaca:

Resolución de problemas

Toma de decisiones

Trabajo en equipo

Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información)

Desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia...

Prieto (2006) citando a Engel y Woods añade:

Identificación de problemas relevantes del contexto profesional

La conciencia del propio aprendizaje

La planificación de las estrategias que se van a utilizar para aprender

El pensamiento crítico

El aprendizaje autodirigido

Las habilidades de evaluación y autoevaluación

El aprendizaje permanente

Del mismo modo, Benito y Cruz (2005) aparte de las competencias ya citadas indican que el ABP favorece el desarrollo del razonamiento eficaz y la creatividad.

Aparte de todas las mencionadas y como complemento a todas ellas podemos decir que el ABP favorece el desarrollo de habilidades en cuanto a la búsqueda y manejo de información y además desarrolla las habilidades de investigación ya que, los alumnos en el proceso de aprendizaje, tendrán que, a partir de un enunciado, averiguar y comprender qué es lo que pasa y lograr una solución adecuada.

### 3. Ciencias para el Mundo Contemporáneo.

---

Organizado por:



Antes de pasar a detallar el caso concreto que pretendemos presentar, creemos que es importante comentar brevemente las características de la asignatura Ciencias para el mundo contemporáneo. Se trata de una nueva asignatura que aparece en el Currículo de Bachillerato (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE) en el curso 2008-2009 y que supone una de las novedades más destacadas y llamativas del nuevo Bachillerato LOE. Es una materia común, es decir, una materia para todos los alumnos, independientemente de su modalidad. De hecho, la introducción al currículo recoge este objetivo: «El reto, para una sociedad democrática, es que la ciudadanía tenga conocimientos suficientes para tomar decisiones reflexivas y fundamentadas sobre temas científico-técnicos de incuestionable trascendencia social, y poder participar democráticamente en la sociedad.»

Esta materia común parece demandar un enfoque divulgativo, humanista y centrado en los aspectos éticos, con una metodología que se apoye más en lecturas y debates que en fórmulas y algoritmos, para evitar que el bosque de la ciencia quede oculto tras los árboles de artificios matemáticos. Tristemente, esta materia para todos los alumnos y que busca fomentar su cultura científica y tecnológica va a tener una vida efímera, ya que según prevé la nueva Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre, de mejora de la calidad educativa, desaparecerá en el curso 2015/2016.

Uno de los bloques de contenido de esta asignatura es el de Nutrición y alimentación, que por su cercanía y relación con la propia salud e intereses de los alumnos consideramos es fundamental en el desarrollo curricular de la materia.

Los objetivos que se plantean para esta asignatura son los que vienen recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 1. Contenidos del Bloque Nutrición y Alimentación.

- Comprender las diferencias y las finalidades de la nutrición y la alimentación.
- Entender el significado de una dieta y distinguir las diferentes dietas que existen.
- Identificar los distintos tipos de nutrientes que hay, sus propiedades y la acción en el organismo de las personas.
- Asimilar el concepto de pirámide alimenticia y los distintos grupos de alimentos que la integran.
- Conocer la importancia del valor nutricional de los alimentos.
- Relacionar el índice de masa corporal de una persona con su alimentación.
- Conocer las condiciones que se requiere para establecer una dieta ideal y diferenciarla del concepto de menú.
- Adquirir un conjunto de conocimientos básicos sobre alimentación y nutrición que permitan inculcar a la población estilos de vida saludables y

hábitos dietéticos saludables.

- Buscar y seleccionar información de diferentes fuentes, utilizando criterios de eficacia y de credibilidad.
- Expresarse de manera adecuada en diferentes contextos, utilizando diversos medios comunicativos.

Fuente: elaboración propia (2014)

### 3. Desarrollo de la experiencia

Es de este bloque del que decidimos plantear, dadas las características antes expuestas, un ABP: asumimos como objetivos del mismo los mismos anteriormente señalados, por lo que con esta propuesta trabajaremos todo el bloque de contenido.

El enunciado que se les plantea a los alumnos es:

*El equipo de nutrición y dietética del Hospital General de Segovia, anima a los jóvenes que cursan CMC en los colegios de la ciudad a través de un comunicado a los medios, a reflexionar sobre la importancia de seguir una alimentación adecuada desde edades tempranas. Para ello, presenta varios casos clínicos que están ocurriendo hoy en día en nuestra sociedad, para que se investiguen desde las aulas y se busquen soluciones a ellos, como un medio más que promueva la formación y la concienciación ciudadana en salud pública y favorezca buenos hábitos nutricionales entre los jóvenes. Los casos prácticos que se proponen son los siguientes:*

1. Niño de 10 años con problemas de obesidad. Come en el colegio y no tiene otra actividad física que la que realiza en el colegio.
2. Chico de 16 años con un problema de hipercolesterolemia familiar. Tiene una actividad física adecuada a su edad y un IMC en los límites de lo normal.
3. Mujer de 22 años, practica atletismo de alta competición en carreras de fondo.
4. Mujer embarazada. Tiene 32 años y trabaja en una oficina.
5. Hombre de 65 años, con problema de diabetes tipo 2. Está jubilado.

Aunque el producto final no es el aspecto más importante del ABP, si que es importante fijar un producto motivador, cercano y que también pueda significar trabajar diferentes competencias. En nuestro caso el producto final pedido a los alumnos fue el siguiente: Una dieta diseñada para una semana detallando el proceso para llegar a ella y elaboración de una guía nutricional, con el formato de un folleto, con recomendaciones nutricionales para el caso que les ha tocado.

Organizado por:



Uno de los factores clave para el aprendizaje es la metacognición (Brunnig y colaboradores 1995). Este proceso de autorregulación del propio aprendizaje, es trabajado mediante el uso de un diario personal de aprendizaje, de organizadores gráficos como mapas mentales de la organización del trabajo y el uso de rúbricas para evaluar el aprendizaje.

Si cambian las maneras de aprender y enseñar, también será necesario modificar la forma de evaluar los aprendizajes. El alumno "ideal" ya no es aquel que en examen final obtiene un sobresaliente porque se ha estudiado de memoria la lección. El alumno "ideal" ahora es aquel que ha adquirido, por medio de un aprendizaje autónomo y cooperativo, los conocimientos necesarios y que, además, ha desarrollado y entrenado las competencias previstas en el programa de la materia gracias a una reflexión profunda y a una construcción activa de los aprendizajes. Por eso la evaluación planteada se basa en diversos aspectos: la autoevaluación y evaluación por iguales del trabajo realizado en el grupo y, por otro, la evaluación criterial de los productos pedidos mediante una rúbrica, que en su elaboración han participado los alumnos.

#### 4. Resultados y/o conclusiones

El trabajo mediante ABP abre un amplio abanico de posibilidades en el aprendizaje de las ciencias, porque desde sus propias características, parte y utiliza una forma de hacer similar al trabajo científico. Podemos afirmar que estamos ante una simulación del proceso científico.

Otra ventaja evidente es que posibilita el trabajo sobre los condicionantes sociales y culturales de la ciencia, de sus consecuencias ambientales y sociales, en definitiva de contemplar la ciencia como algo imbricado en la realidad social del momento histórico.

El uso de esta metodología, junto con otras como el trabajo o aprendizaje por proyectos, puede usarse de manera que todo el currículo de las asignaturas se desarrolle mediante metodologías activas.

#### Referencias bibliográficas

Adell, J. y Castañeda, L. (2010). Los entornos personales de aprendizaje (PLEs): una nueva manera de entender el aprendizaje. En Roig, r. y Fiorucci (eds). *Claves para la investigación en innovación y calidad educativa, la integración de las tecnologías de la información y la comunicación y la interculturalidad en las aulas*. Alcoy-Roma: Marfil y Roma Tre Università degli Studi.

Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información", *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 7. En [http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi\\_Adell\\_EDUTEC.html](http://nti.uji.es/docs/nti/Jordi_Adell_EDUTEC.html). (Consulta el 18 de diciembre de 2012)

Organizado por:



Barrel J. (1999). *Aprendizaje basado en Problemas, un Enfoque Investigativo*. Buenos Aires. Argentina: Editorial Manantial.

Anderson, L. W. & Krathwohl, D. (eds) (2011). *A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.

Barrows H. (1996) *Problem-Based learning in medicine and beyond: A brief overview*. In

Wilkerson L., Gijsselaers W.H. (eds) *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practice*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Barrows, H.S. (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods, en *Medical Education*, 20/6, 481–486.

Benito, A. Y Cruz, A. (2005). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Narcea.

Bransford J.D., Stein B.S. (1986) *Solución Ideal de Problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear*. Barcelona, España: Labor

Cañas, A. Martín-Díaz, M.J., Niedo, J. (2007). *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica*. Madrid. Alianza Editorial.

DE Miguel, M. (2005). *Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza.

Gil, D. Y Martínez, J. (2005). ¿Para qué y cómo evaluar? La evaluación como instrumento de regulación y mejora del proceso de enseñanza/aprendizaje. En: Gil- Pérez, D., Macedo, B., Martínez, J., Alfredo, C., Valdés, P. Y Vilches, A. (Eds.). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años*. Santiago: OREALC/UNESCO. Capítulo 8. PP 159-182. Disponible en: <http://www.campusoei.org/decada/promocion10.pdf> (consulta el 17 de octubre de 2012)

Lewis, R. Y Spencer, D. (1986). *What is Open Learning?* En *Open Learning. Guide 4*, London: CET.

Marzano R. (2000). *Dimensiones del aprendizaje*. Guadalajara: Iteso.

Ministerio DE Educación Y Ciencia (2007). Real Decreto 1467/2007, de 2 de noviembre, por el que se establece la estructura del bachillerato y se fijan sus enseñanzas mínimas. BOE, 266.

# #CIMIE14

3er Congreso Internacional Multidisciplinar de Investigación Educativa

Morales, P. y Landa, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas. En *Theoría*, vol. 13, 1, pp 145-157.

Salinas, J. (2008). Algunas perspectivas de los entornos personales de aprendizaje. TICEMUR 2008. *III Jornadas Nacionales TIC y Educación*, Lorca (MU).

Tait, A. (1999). The convergence of distance and conventional education. Some implications for policy. En TAIT, A. Y MILLS, R. (eds.): *The Convergence of Distance and Conventional Education*. Patterns of flexibility for the individual learner. New York: Routledge.

Van Den brade, L. (1993). Flexible and distance learning. Chichester (GB): Jhon Wiley & Sons.

---

Organizado por:

