

EXPERIENCIAS

educación por competencias en E.S.O.

“ACTIVIDADES PUENTE”

Un ejemplo práctico para empezar a trabajar competencias en matemáticas (3º ESO)

MINERVA PORCEL GIRAUD

PROFESORA DE MATEMÁTICAS. COLEGIO SAN PEDRO CLAVER. BARCELONA

¿CÓMO EMPEZAR A TRABAJAR DE FORMA COMPETENCIAL?

Algunas de nuestras inquietudes sobre la enseñanza por competencias hallan respuesta en las nuevas propuestas didácticas. Las metodologías activas -aquellas que sitúan al alumno en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje y al profesor como facilitador de dicho proceso- y las llamadas actividades auténticas, ofrecen, por el momento, la mejor manera de aproximar los contenidos curriculares a las necesidades reales del entorno extraescolar. ¿Pero cómo dar el salto de las clases magistrales a las nuevas metodologías que trabajan en entornos de aprendizaje tan abiertos que corremos el riesgo de perdernos en ellos? ¿Cómo es posible que el profesor deje de ser el motor que arranca y dirige todo el proceso de aprendizaje para facilitar que el alumno participe en la toma de decisiones y en la evaluación? ¿Estamos preparados, profesores y alumnos, para cambiar nuestros roles en el aula?

A nuestro modo de ver, resulta imposible cambiar una larga tradición educativa de un curso para otro si pretendemos hacerlo bien y de manera sostenible. Tampoco creemos que debemos transformar o suprimir todos los aspectos de nuestro pasado educativo, tan sólo aquellos que ya no responden a las necesidades del momento actual y mantener y/o potenciar los que pueden ser de utilidad. Los docentes debemos asumir este cambio de paradigma y formarnos para aprender a enseñar en un nuevo contexto. En este sentido, sí somos capaces de evolucionar y dar un giro moderado y progresivo a la enseñanza.



¿POR DÓNDE EMPEZAR?

La iniciativa para cambiar algunas de nuestras maneras de proceder y abrir paso a la enseñanza por competencias puede surgir de una necesidad concreta, en lugar de considerarlo una carga añadida a todo lo que ya estamos haciendo (¡qué no es poco!).

En nuestro caso, pensamos que introducir el trabajo de las competencias básicas en el aula era una buena manera de empezar a superar la segmentación del conocimiento en disciplinas. No es nada extraño que algunos alumnos protesten porque en el examen de sociales las faltas de ortografía pueden bajar la nota final; o que se agobien porque para resolver las actividades de física necesitan usar conceptos y procedimientos matemáticos que ya han olvidado; o que en los debates de tutoría no se esfuercen en mejorar la expresión oral porque solo puntúa en la materia de lengua castellana, etc ... Los alumnos han aprendido de forma compartimentada.

Por otro lado, hay una pregunta que se repite frecuentemente en el aula: *¿Para qué nos va a servir estudiar "todo esto"?* En ocasiones es una simple excusa para no trabajar. Pero cuando los alumnos nos la plantean sería y repetidamente quizás deberíamos reflexionar sobre la distancia que muchas veces existe entre la realidad de las aulas y las situaciones-problema de su entorno extraescolar. En consecuencia, creímos oportuno aumentar las

dosis de "autenticidad" en los procesos de aprendizaje. Para ello diseñamos lo que los expertos denominan actividades auténticas, tanto por su realismo en el planteamiento como por ser significativas dentro y fuera del aula.

A partir de estas dos premisas, globalizar el aprendizaje de contenidos y proponer actividades lo más auténticas posible, empezamos nuestra aproximación al trabajo por competencias en la materia de **matemáticas en 3º de ESO**. Los pasos que seguimos fueron:

1. SELECCIÓN DE COMPETENCIAS:

- **COMPETENCIAS COMUNICATIVAS:**
 - lingüística y audiovisual
 - artística y cultural
- **COMPETENCIAS METODOLÓGICAS:**
 - tratamiento de la información y competencia digital
 - matemática
 - aprender a aprender
- **COMPETENCIAS DE CONVIVENCIA Y HABITAR EL MUNDO:**
 - social y ciudadana
 - conocimiento e interacción con el mundo físico
- **COMPETENCIAS PERSONALES:**
 - autonomía e iniciativa personal

Respecto a esta última competencia, nos parece importante resaltar que todos los procesos asociados al planteamiento y resolución de problemas matemáticos (interpretación de la información, búsqueda y elección de estrategias, validación de soluciones y contraste con las de los otros) implican una toma constante de decisiones, hecho que incide en la progresiva adquisición de autonomía y confianza en las propias capacidades.

EXPERIENCIAS

2. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS (LOE, junio de 2007)

I. Reconocer y aplicar las matemáticas en contextos no matemáticos, integrándolas en el conjunto de saberes que han ido adquiriendo desde las diferentes materias.

I. Utilizar la competencia matemática para analizar todo tipo de fenómenos de nuestro mundo y para actuar de manera reflexiva y crítica en los distintos ámbitos de la vida.

II. Plantear y resolver problemas, abordables desde las matemáticas, que surjan en situaciones del entorno, en otras disciplinas y en las propias matemáticas, aplicando y adaptando diversas estrategias justificando su elección.

IV. Organizar y consolidar el pensamiento matemático propio y comunicarlo a los compañeros y profesores con coherencia y claridad.

V. Reconocer el razonamiento, la argumentación y la prueba como aspectos fundamentales de las matemáticas, así como el valor de actitudes como la perseverancia, la precisión y la revisión.

3. DISEÑO DE ACTIVIDADES AUTÉNTICAS

Los expertos en el tema denominan actividades de enseñanza y aprendizaje "auténticas" a aquellas que se desarrollan en unas condiciones que guardan un alto grado de fidelidad con las condiciones extra-escolares en las que se produce la aplicación de la competencia. Partiendo de esta idea, intentamos diseñar problemas con:

• Enunciados "mas auténticos"

Nuestro objetivo era plantear a los alumnos situaciones-problema (próximas a su entorno) a partir de informaciones susceptibles de ser mencionadas o explicadas en otras materias distintas a la de matemáticas y que, sin embargo, tuvieran que valerse de conocimientos matemáticos para llegar a algún tipo de solución.

• Condiciones "mas auténticas"

Desarrollar actividades en condiciones que facilitasen la adquisición de competencias no resultaba fácil porque el propio concepto "competencia" supone activar en los alumnos toda una serie de procesos cognitivos muy complejos. No podíamos pretender que los alumnos aprendieran a desarrollar estrategias competentes solamente con clases magistrales o con las metodologías tradicionales. Así pues, optamos por empezar a trabajar en grupos cooperativos e introducir nuevas metodologías en la clase de matemáticas.

4. INCORPORACIÓN DE NUEVAS METODOLÓGICAS

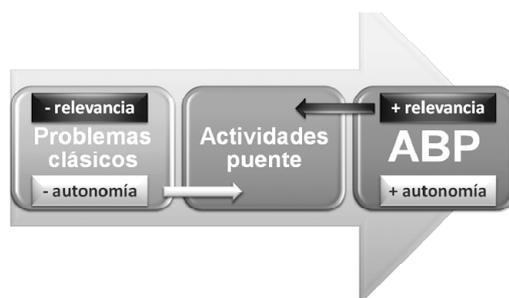
Tal y como hemos mencionado, organizamos el trabajo en el aula por grupos cooperativos pero, dadas las condiciones de "autenticidad" que buscábamos durante el desarrollo de las actividades, pensamos que el **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)** era la metodología con la manera de proceder en el aula mas cercana a la manera de proceder en la vida real para abordar auténticas situaciones-problema.

5. LA EVALUACIÓN

Creímos adecuado plantear una evaluación formativa y orientada en el proceso para poder ir mas allá de la simple comprobación de los conocimientos adquiridos y observar y valorar las capacidades desarrolladas en el proceso de aprendizaje. Nuestro objetivo era enfocar la evaluación como una herramienta pedagógica más de tal manera que los alumnos pudieran servirse de ella para detectar sus puntos fuertes y débiles. De este modo, ellos mismos podrían reconducir su propio proceso de aprendizaje aprovechando posibilidades y rectificando las deficiencias identificadas.

Además de la evaluación externa (la del profesor), quisimos introducir la autoevaluación (en el propio grupo) y la coevaluación (entre grupos) con el fin de incrementar la motivación, la responsabilidad y la participación de los alumnos en el sistema evaluativo.

EJEMPLO PRÁCTICO: Desarrollo de una "actividad puente"



FASE 1: INTRODUCCIÓN AL TRABAJO COOPERATIVO

En primer lugar, antes de plantear cualquier actividad, debemos explicar a los alumnos la manera en que vamos a organizar el aula, los roles que van a desempeñar dentro del grupo cooperativo y la utilización adecuada que deben hacer de las TIC.

Esta fase cobra especial importancia cuando los alumnos no están familiarizados con el trabajo cooperativo. Entender

correctamente como se debe funcionar dentro de un grupo cooperativo es crucial para la activación de procesos necesarios para el desarrollo de competencias. En este sentido, creemos que puede ser de gran ayuda mostrar a los grupos la manera en que van a ser evaluados. Las tablas de evaluación que aquí presentamos no son un mero instrumento de calificación numérica.

EXPERIENCIAS

educación por competencias en E.S.O.

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares

De qué manera?

Moderador

Portavoz

Grupos de 4 personas

Moderador: gestión nivel acústico
 Cronómetro: controla el tiempo
 Portavoz: habla en nombre del grupo
 Coordinador: supervisa notas i apuntes

Cronómetro

Coordinador

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares

Cuál es la función de cada rol?

Moderador: gestión del nivel acústico

- Procurar que todos los miembros de su grupo hablen entre ellos con un tono de voz adecuado
- Debe asegurarse que todos los miembros del grupo respeten el turno de palabra de sus compañeros

Cronómetro: controla el tiempo

Dinamizar el trabajo del grupo para que no supere el límite de tiempo estipulado por el profesor para una llevar a cabo una determinada tarea

Portavoz: habla en nombre del grupo

Transmitir al profesor y a los otros grupos de la clase, de forma clara y ordenada, las preguntas y respuestas de su grupo

Coordinador: supervisa notas y apuntes

Organizar las decisiones del grupo para que todos sus miembros escriban en su cuaderno las mismas anotaciones y todas las informaciones que el profesor y los otros grupos vayan dando en el decurso de la actividad

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares

Qué vamos a evaluar?

Nivel acústico

Gestión del tiempo

Apuntes y notas

"Calidad" respuesta

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares

Qué vamos a evaluar?

Nivel acústico

Gestión tiempo

"Calidad" respuesta

Apuntes y notas

El volumen de voz durante la deliberación ha sido moderado y se han respetado los turnos de palabra entre los miembros del grupo y el resto de grupos de la clase

El grupo ha respetado el tiempo estipulado por el profesor en la ejecución de las diversas fases del problema

•La discusión y resolución del problema ha sido argumentada utilizando contenidos de las distintas materias implicadas y con un lenguaje técnico y esmerado

•El resultado final ha sido presentado a los otros grupos de manera clara, razonada y con las unidades adecuadas

•Los apuntes de cada uno de los miembros del grupo deben contener la misma información (enunciado y/o adicional) y los mismos razonamientos, cálculos y conclusiones de la discusión

•Todos los miembros del grupo han copiado en el cuaderno la información relevante dada por el profesor y/o los otros grupos

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares

AUTOEVALUACIÓN Trabajo Cooperativo

Placas Solares					
ACTIVIDAD					
Miembros del grupo					
VALORACIÓN	NIVEL ACÚSTICO	GESTIÓN DEL TIEMPO	APUNTES Y NOTAS	CALIDAD RESPUESTA	GLOBAL
Muy bien (9)					
Bien (7)					
Errores (5)					
Muchos Errores (4)					

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares

Autoevaluación grupo - SITUACIÓN PROBLEMA

Miembros del grupo: _____

Placas Solares	Miembros del grupo	PLANIFICACIÓN (Apartados 1-4)	RESOLUCIÓN (Apartado 5)	REFLEXIÓN (Apartados 6-7)	GLOBAL	Evaluación Profesor	NOTA FINAL
Grupo 1	Noms	3	1	1	3+1+1=5	5	6

Si la valoración del alumno coincide con la del profesor, sumamos 1 punto a la nota final.

PLANIFICACIÓN:

- ✓ Hemos entendido correctamente lo que nos preguntaba el problema (Apartados 1 i 2)
- ✓ Hemos extraído y analizado correctamente la información del problema (Apartado 3)
- ✓ Hemos decidido una estrategia (procedimiento) para resolver el problema (Apartado 4)

RESOLUCIÓN:

- ✓ Hemos planteado correctamente los procedimientos (Apartado 5)
- ✓ Hemos desarrollado correctamente los procedimientos (Apartado 5)
- ✓ Somos conscientes de la aplicación -o no- de nuevos contenidos (Apartado 5)
- ✓ El resultado obtenido es correcto (Apartado 5)

REFLEXIÓN:

- ✓ Hemos redactado correctamente la solución del problema (Apartado 6)
- ✓ Hemos valorado la coherencia del resultado y si ha sido necesario hemos modificado la resolución del problema (Apartado 7)
- ✓ Hemos valorado la eficacia de la estrategia utilizada (Apartado 7)

Es importante matizar que con estas tablas no se pretende evaluar a cada uno de los componentes del grupo en función de cómo han desempeñado su rol, sino el funcionamiento y la actuación global de todo el grupo cooperativo.

FASE 2: PRESENTAR LA SITUACIÓN-PROBLEMA

Es importante exponer la información de la forma más real posible para recrear en el aula situaciones parecidas a las del entorno extraescolar.

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares

Una comunidad de vecinos está estudiando la posibilidad de instalar placas solares en el tejado para autoabastecerse de una parte de la energía eléctrica que se consume en el edificio. La empresa instaladora de paneles fotovoltaicos a la que han consultado esta idea les ha proporcionado la siguiente información:

Según estos informes la instalación de placas solares nos permitiría ahorrar los 2,7 del gasto eléctrico actual del edificio

PRESUPUESTO INVERSIÓN
 Placas solares: 10.000 €
 Contratación mano de obra: 10.000 €
 Total: 20.000 €

La empresa instaladora también les ha facilitado la dirección de organismos públicos que conceden ayudas económicas para la inversión en energías renovables.

IDAE
 INSTITUTO PARA LA DIVERSIFICACIÓN Y AHORRO DE LA ENERGÍA

En relación a la subvención solicitada para la instalación de placas solares en el edificio situado en la calle del Quijote, en la localidad de Liria, nos place comunicarle que la subvención le ha sido concedida y la cantidad otorgada representa el 50% del presupuesto presentado.

El precio establecido por la compañía eléctrica suministradora es de 8,6725 céntimos el kilovatio. En el último recibo bimensual, cada uno de los 28 vecinos ha pagado 46,34€.

Al cabo de cuánto tiempo la comunidad de vecinos habrá amortizado el coste de la obra si el consumo eléctrico se mantiene constante?

EXPERIENCIAS

FASE 3: PAUTAR Y FACILITAR (NO DIRIGIR) EL TRABAJO A REALIZAR

Esta fase consta de 7 apartados. Cada grupo cooperativo debe desarrollar todos los apartados de forma ordenada y en el tiempo indicado por el profesor. Después de finalizar un apartado y antes de pasar al siguiente, cada grupo, con la ayuda del resto de grupos y del profesor, corrige (si es necesario) los conceptos, procedimientos y estrategias planteadas. De este modo conseguimos que:

- todos los alumnos pongan en marcha -en mayor o menor grado, según sus capacidades- los procesos cognitivos necesarios para trabajar las competencias deseadas
- los grupos que no han conseguido superar con éxito un apartado, puedan pasar al siguiente sin errores de comprensión y con los contenidos necesarios
- la actividad quede limitada a dos o tres sesiones, según la complejidad de la situación-problema

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares I

1 Qué nos preguntan?

"Al cabo de cuánto tiempo la comunidad de vecinos habrá amortizado el coste la obra si el consumo eléctrico se mantiene constante?"

2 Qué significa?

Debemos calcular el tiempo que debe transcurrir para que la cantidad de dinero ahorrada por el uso de las placas solares sea igual al gasto ocasionado por la instalación de las mismas

4 Cómo lo resolveremos?



3 De qué información disponemos?

- Ahorro: 2/7 del gasto eléctrico actual
- Instalación placas: 22.000 €
- Subvención: 50% presupuesto
- Tarifa eléctrica: 8,6726 céntimos/kilovatio
- 1 recibo bimensual: 46,34 €
- Comunidad: 28 vecinos

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares II

5 Resolución

- Consumo eléctrico mensual: $(46,34 : 2) \cdot 28 = 648,76 \text{ €}$
- Ahorro mensual: $2/7 \text{ de } 648,76 \text{ €}$
- $648,76 \cdot 2 : 7 = 185,36 \text{ €}$
- Subvención: 11.000 €
- Tiempo amortización: $11.000 : 185,36 = 59,34 \text{ meses}$
- $59,34 : 12 = 4,94 \text{ años}$ aproximación: **5 años**

6 Solución

Al cabo de cinco años el ahorro de energía eléctrica por el uso de placas solares igualará los costes de instalación. A partir de ese momento el ahorro energético será efectivo en términos económicos.



? Cómo se obtiene energía eléctrica a partir de placas solares?

Observamos que en el apartado 6 (Solución) se introduce la posibilidad de trabajar contenidos de otras materias. Lo más idóneo sería disponer de ordenadores portátiles y conexión a internet en el aula para que cada grupo pudiera buscar y gestionar la información apropiada de forma autónoma. Al final del paso 7 (Reflexión) se indica la bibliografía adecuada para que los 4 grupos cooperativos puedan comparar -y si es necesario modificar- entre ellos el trabajo realizado, siempre acompañados por el profesor.

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares III

7 Reflexión

- El resultado obtenido es coherente? Por qué?
- Habéis utilizado toda la información del enunciado?
- Podríais haber resuelto la misma situación-problema siguiendo otra estrategia? Cuál consideráis más adecuada? Por qué?



? Cómo se obtiene energía eléctrica a partir de placas solares?
<http://xtec.cat/iesjba/webalumnos/conrad/Renova%20Sol.htm>

FASE 4: EVALUACIÓN

La última fase consiste en averiguar si los alumnos han adquirido nuevos contenidos, en qué grado y de qué manera. Esta información no solo es importante para el profesor sino también para el propio alumno.

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares

EVALUACIÓN EXTERNA Trabajo Cooperativo

GRUPO	NOMBRE miembros grupo	NIVEL ACÚSTICO	GESTIÓN DEL TIEMPO	APUNTES Y NOTAS	CALIDAD RESPUESTA	GLOBAL
Grupo 1						
Grupo 2						
Grupo 3						
Grupo 4						
Grupo 5						
Grupo 6						
Grupo 7						

• La tabla "Trabajo cooperativo" (mostrada en la Fase 1 de este ejemplo práctico) buscaba mejorar y sistematizar la manera de funcionar en el aula a partir de la utilización de metodologías activas que posibilitan la enseñanza por descubrimiento.

• La tabla "Situación-Problema" pretende evidenciar la manera como los alumnos afrontan la solución de un problema a partir de unos conocimientos previos, una información determinada y unas pautas y ayudas estipuladas.

Es importante hacer notar que, con la finalidad de motivar y favorecer los procesos metacognitivos de los alumnos, en la tabla "Situación-Problema" se ofrece la posibilidad de conseguir un punto "extra" en la nota final. Para ello es necesario que la nota global de la auto-evaluación del grupo y la nota global del profesor coincidan.

Aprendizaje Basado en Problemas 1. Placas solares

Evaluación externa – SITUACIÓN PROBLEMA

Placas Solares	Miembros grupo	PLANIFICACIÓN (Apartados 1-4)	RESOLUCIÓN (Apartados 5)	REFLEXIÓN (Apartados 6-7)	GLOBAL
Grupo 1					
Grupo 2					
Grupo 3					
Grupo 4					
Grupo 5					
Grupo 6					
Grupo 7					