

## **Evaluar para motivar**

Marta Adán Gómez; Abraham de la Fuente Pérez; Juan M. Mesa Nogueras

email: m.adan@oakhouseschool.com; a.fuente@oakhouseschool.com;  
jm.mesa@oakhouseschool.com

Oak House School, Barcelona

### **RESUMEN**

El objetivo de la comunicación es presentar uno de los aspectos de la filosofía de aprendizaje del Departamento de Matemáticas de Oak House School: la coevaluación como herramienta para que nuestros alumnos sean protagonistas de la evolución de su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Tener unas buenas actividades, saber gestionarlas en el aula, utilizar herramientas de coevaluación como las rúbricas, observar las intervenciones de nuestros alumnos, mejorar el procedimiento de recuperación de la asignatura, disminuir el peso de los controles, etc... son propuestas para una mejora en la motivación de nuestro alumnado.

*Evaluación, coevaluación, rúbrica, motivación, matemáticas.*

## EL ORIGEN DE LA CUESTIÓN

Este documento es un extracto de nuestro documento de política del Departamento, que pretende ser una herramienta de reflexión sobre cuáles son los valores que queremos transmitir en nuestras clases y a nuestros alumnos y alumnas. Se trata de un documento que contiene nuestras reflexiones y las conclusiones a las que llegamos en nuestras reuniones de Departamento. Por ello recoge un poco de cada uno de los miembros del Departamento, en conjunción con nuestras interpretaciones de diferentes investigaciones sobre educación matemática.

Uno de nuestros documentos de referencia son los NCTM (2000), obra del National Council of Teachers of Mathematics, una organización profesional internacional comprometida con la excelencia de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para todos los estudiantes. Como ellos, creemos que “las decisiones que tomamos los profesores, los administradores escolares y otros profesionales de la educación respecto a los contenidos y el carácter de las matemáticas escolares tienen consecuencias importantes para los estudiantes y la sociedad”. Y por ello “estas decisiones se tienen que basar en una guía profesional sólida”. [1]

Por otro lado, interpretamos el currículum dado por nuestra ley orgánica LOGSE en favor de una educación basada en competencias. Creemos que la competencia matemática abre puertas a un porvenir productivo y que su carencia las mantiene cerradas. Así que pretendemos que todos nuestros estudiantes tengan la oportunidad y el apoyo necesario para aprender conceptos matemáticos importantes con profundidad y comprensión.

Al igual que Alan Bishop (1999) no estamos de acuerdo en un currículum dirigido al desarrollo de técnicas. No lo estamos porque este tipo de currículum necesariamente está formado por procedimientos, métodos, aptitudes y reglas que dan una imagen de las matemáticas como una materia basada en el *hacer*. Es decir, las matemáticas no se presentan como una materia de reflexión. Así pues, lo que tendríamos sería un currículum en el que la práctica lleva a la perfección mediante ejemplos que se deben emular y ejercicios que se deben llevar a cabo. Y una crítica fácil a este tipo de currículum es que se limita a desarrollar en los seres humanos la capacidad para hacer lo que las calculadoras y los ordenadores pueden hacer con mayor rapidez y mejor precisión que nosotros y nuestros alumnos. [2]

Nosotros creemos que las matemáticas son mucho más que eso. Creemos que los valores que debemos transmitir con nuestra enseñanza son muchos y muy variados: cuantificación, precisión, generalización, aproximación, argumentación, modelización o resolución de problemas son solo algunos de ellos.

## NUESTRA POLÍTICA DE EVALUACIÓN

Lo que pretendemos con esta comunicación es compartir uno de los pilares de nuestra filosofía de Departamento: la evaluación vista como una herramienta de motivación para nuestros alumnos.

Como ya hemos dicho, creemos que las matemáticas son una materia de reflexión, una manera de conocer y representar nuestro entorno. Es decir, es un tipo de conocimiento que va más allá del pensamiento limitado por la búsqueda del procedimiento adecuado o del método correcto para hallar una solución correcta. No pensamos que el éxito no se pueda conseguir mediante la emulación de una serie de ejemplos ni con la repetición de una serie de ejercicios.

Ordenadores y calculadoras son mucho más eficientes aplicando técnicas. Por eso no pretendemos que nuestros alumnos sean expertos en la ejecución de técnicas de dudosa utilidad pero sí en la comprensión de las mismas, en la capacidad de reflexión sobre qué técnica utilizar cuando tienen que resolver un problema y en la capacidad de argumentación.

En el momento en que decidimos virar nuestra manera de entender las matemáticas lo que no podíamos era mantener una evaluación basada solamente en exámenes en los que precisamente se exigiese la perfección en la ejecución de estas técnicas. Por ello nuestra política de evaluación ha ido cambiando mucho a lo largo de los últimos años.

Otra de las claves para el éxito dentro de nuestro sistema es tener siempre abierto el abanico de los diferentes significados que puede tener un cierto objeto matemático. Es decir, siempre que tratemos con un determinado objeto matemático, éste podrá tener diversas representaciones y diversos significados dependiendo del contexto. Tener siempre claras cuáles son las representaciones y los significados que se supone que se deben conocer, sin duda ayudarán al desarrollo de la competencia matemática, y por tanto al éxito en el aprendizaje.

### ¿Por qué no usamos un libro de texto?

Una de las características de nuestro método de enseñanza-aprendizaje es que no usamos libros de texto. Pensamos que la enseñanza basada en textos es impersonal. Nosotros somos los últimos responsables de cómo aprenden nuestros alumnos. Por lo tanto, el diseño del material debe ser tarea nuestra. El libro de texto ejerce un control sobre el enseñante que nosotros no estamos dispuestos a asumir. Lo que de verdad necesita un enseñante no es un libro de texto, sino actividades y recursos que contribuyan al desarrollo de los alumnos. Lo que de verdad necesita un alumno no es un libro de texto, sino un entorno de aprendizaje apasionante, cálido, comprensivo e intelectualmente estimulante. Así que si ninguna de las partes necesita un texto, ¿por qué habrían de ser éstos tan dominantes?

Lo que nos podemos preguntar entonces es ¿quién y cómo diseña las actividades? ¿de qué manera y dónde diseñamos nuestras programaciones? y ¿dónde pueden encontrar nuestros alumnos el material que necesitan para aprender? Responderemos a continuación a estas preguntas.

## **El diseño de las unidades didácticas**

Las actividades que usamos para enseñar matemáticas en nuestro colegio han sido adaptadas y rediseñadas a partir de una gran diversidad de fuentes. La mayoría han sido obtenidas y seleccionadas a partir de trabajos de investigación realizados en todo el mundo. Pero una pequeña proporción, de la cual estamos muy orgullosos, son de autoría de nuestro Departamento de Matemáticas. Sin embargo, lo que creemos que es más importante de nuestras actividades es que tanto si se trata de una unidad didáctica seleccionada y adaptada como si se trata de una unidad que hemos escrito nosotros mismos, el trabajo es el de un equipo con un objetivo común: mejorar el aprendizaje de las matemáticas. Buscamos la apropiación por parte del docente de las tareas que lleva a clase para sus alumnos.

Es más, esta mejora se dará, en primer lugar, en nuestro entorno más cercano: nuestro colegio. Y en segundo, en el aprendizaje de las matemáticas en general. Por eso siempre que tenemos la oportunidad presentamos nuestros trabajos frente a otros profesionales de la educación matemática que tienen el mismo objetivo. Esto lo hacemos tanto a través de la asistencia y la participación en conferencias y charlas como a través de la asistencia a diferentes cursos de formación continua para el profesorado, cuestión que consideramos de máxima importancia. Así es como conseguimos ir mejorando nuestras unidades, escuchando consejos de profesores y profesoras de otros entornos y poniendo siempre en debate nuestras decisiones sobre nuestro currículo.

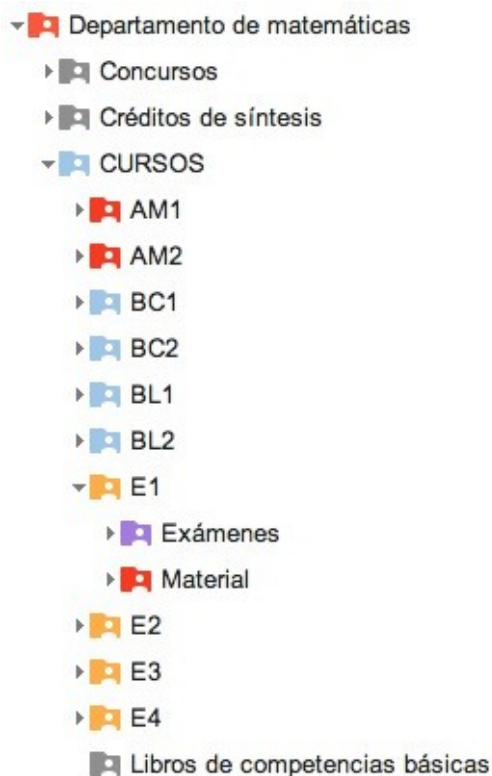
Precisamente por esta preocupación por la mejora, no consideramos que nuestro currículum pueda ser estático (otra razón por la que creemos que debemos huir de los libros de texto). Así que en cada curso escolar realizamos una autocrítica de nuestras unidades que nos lleva a cambios y renovaciones de aquellas que creemos que se deben mejorar o que han quedado obsoletas por el contexto, eliminación de aquellas con las que no hemos conseguido buenos resultados de aprendizaje y, en consecuencia, creación y adaptación de nuevas unidades.

El proceso de discusión de una unidad didáctica es complejo. Lo primero que hacemos es constituir un grupo de trabajo que se ocupa de la discusión de una secuencia que lleve a la construcción de los conceptos y objetos matemáticos que tenga por objetivo esa unidad en concreto. A continuación, aprovechando la reunión de Departamento que tenemos semanalmente o bien en reuniones acordadas por el propio grupo de trabajo, se discuten los diseños de las diferentes actividades. Finalmente, nos repartimos el trabajo de diseñar el material para el profesorado, el material para los estudiantes y finalmente la programación de la unidad queda registrada en nuestro sistema, siempre clarificando los objetivos didácticos de la misma.

Esto último lleva precisamente a responder a la siguiente pregunta que antes nos hacíamos. A continuación explicaremos con detalle nuestra forma de guardar las programaciones. Es decir, el material para los profesores del Departamento.

## Nuestra concreción del currículo de matemáticas: estructura y diseño de las programaciones

Creo que para entender nuestra concreción de currículum de matemáticas y nuestra forma de trabajar, lo mejor es hacerlo a través de la presentación de la estructura de nuestro sistema para guardar la información: Google Drive. En la figura 1 podemos observar la estructura de los contenidos de la asignatura de matemáticas.



*Figura 1. Estructura general.*

Nuestro sistema de comunicación preferido es siempre Google Drive. Desde allí se tiene acceso a todo nuestro material. Para cada uno de los cursos de la ESO, tenemos una carpeta dentro del sistema (una carpeta compartida que se llama "Departamento de Matemáticas") llamada E1 para el primer curso de la ESO, E2 para el segundo y así sucesivamente. Lo mismo ocurre con Bachillerato. Por ejemplo BL1 sería la carpeta que contiene las programaciones y el material del primer curso de Matemáticas Aplicadas a las Ciencias Sociales. Dentro de cada carpeta podemos encontrar la misma estructura para almacenar la información. Hay una carpeta que se llama "Materiales" que contiene los documentos necesarios para trabajar cada actividad y que a su vez está clasificada por Unidades Didácticas. Otra carpeta contiene los exámenes del curso corriente y también de cursos anteriores.

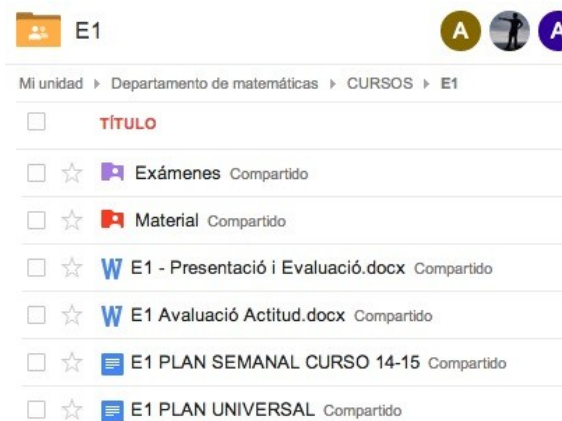


Figura 2. Estructura de la carpeta de un curso.

En la figura 2 se puede ver todo lo que se encuentra dentro de la carpeta de un curso concreto: 1º de ESO.

Sin duda, los dos documentos más importantes que se pueden encontrar aquí son el “Plan Universal” y el “Plan semanal” de ese curso concreto.

El “Plan Universal” no es más que la programación de ese curso. El nombre es precisamente una ironía que hace referencia al dinamismo de nuestra programación. Cada año, mientras estamos sumidos en la vorágine del curso, pensamos que estamos diseñando unas unidades que quedarán por fin completamente acabadas y que siempre podremos usar, año tras año y curso tras curso, sin modificarlas nunca más. Como esto es evidentemente algo que no pasa nunca, nos parecía adecuado el nombre, teniendo en cuenta la ironía del mismo.

En el “Plan Universal” hay tres niveles de concreción de la programación. Usando la terminología que empleamos en nuestro colegio, en primer lugar podemos encontrar el “**Long Term Plan**” (el plan a largo plazo). En la figura 3 se puede ver un ejemplo.

## [Programación 1º de ESO]

1er Trimestre	2o Trimestre	3er Trimestre
<p>De matemàtiques, n'hi ha a tot arreu! <a href="#">(ir)</a></p> <p>Arriben un egipci, un maia i un romà <a href="#">(ir)</a></p> <p>Contem col.leccions <a href="#">(ir)</a></p>	<p>Fem Matemàtiques <a href="#">(ir)</a></p> <p>Repartim-nos el pastís <a href="#">(ir)</a></p> <p>Temps al temps <a href="#">(ir)</a></p> <p>Problemes a l'esprint <a href="#">(ir)</a></p>	<p>De la geometria a l'àlgebra <a href="#">(ir)</a></p> <p>Dissenyem la teva habitació <a href="#">(ir)</a></p> <p>Controlem la probabilitat? <a href="#">(ir)</a></p> <p>Per controlar els gastos <a href="#">(ir)</a></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen trimestral 20%</li> <li>Avaluació inicial 10%</li> <li>Treball sistemes de numeració 20 %</li> <li>Treball Apin 20%</li> <li>El Garbell d'Eratostenes 10%</li> <li>Nota de classe 20%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen trimestral 20%</li> <li>Foto matemàtica 10%</li> <li>Problemes a l'esprint 10%</li> <li>Unitat 0: Generalitzacions 20%</li> <li>Unitat 1: Fem matemàtiques 10%</li> <li>Unitat 2: Repartim-nos el pastís 30%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen trimestral 30%</li> <li>Activitats Unitat 1. De la geometria a l'àlgebra 30%</li> <li>Activitats Unitat 2. Controlem la probabilitat? 15%</li> <li>Activitats Unitat 3. Per controlar els gastos 15%</li> <li>Nota de classe 10%</li> </ul>

Figura 3. Long Term Plan.

Lo que encontraremos aquí es la distribución de unidades por trimestre y cuáles son las actividades que serán evaluadas, junto con los porcentajes que contará cada actividad sobre la evaluación.

El segundo nivel de concreción, llamado en nuestro colegio “**Medium Term Plan**”, identifica los objetivos generales de cada unidad y los bloques que se están trabajando gracias a las diferentes actividades llevadas a cabo en ellas. Ver figura 4.

<p><b>De matemàtiques, n'hi ha a tot arreu</b></p> <p>Durante los primeros días de clase repasaremos los conceptos más importantes del curso anterior para llegar a hacer el examen de preevaluación del primer trimestre.</p>		<p>Duración: 7 sesiones + 2 sesión para exàmenes</p>		
<p><b>Bloques del currículum</b></p>				
Numeració i càlcul	Canvi i relacions	Espai i forma	Mesura	Estadística i atzar
<p><b>Procesos</b></p> <p><b>Numeració i càlcul</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilització de <b>decimals</b> i <b>percentatges</b> per a resoldre problemes en diferents contextos</li> <li>Comprendre el significat de les operacions amb <b>decimals</b>.</li> <li>Elevant al quadrat i extraure l'<b>arrel quadrada</b> per a simplificar càlculs i resoldre problemes</li> <li>Selecció i ús de l'eina més adequada per calcular amb decimals i percentatges (càlcul mental, estimació, calculadora i ordinador, paper i llapis). Argumentar la selecció</li> </ul> <p><b>Espai i forma</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Representació plana d'objectes en la resolució de problemes d'àrees</li> <li>Reconeixement d'objectes en contextos no matemàtics com l'art, les ciències i la vida quotidiana</li> </ul> <p><b>Estadística i atzar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Recollida de dades a través d'un gràfic i càlcul de la mitja</li> </ul>				
<p><b>Seguimiento</b></p> <p>Habrà un <b>examen de preevaluación</b> la segunda semana de curso. Este examen servirà para saber el nivel de nuestros alumnos en matemàtiques con respecto al año anterior.</p>				

Figura 4. MediumTerm Plan.

Creemos que el título de la unidad debe servir a fin de mantener la coherencia interna de la misma. Diseñaremos las unidades en torno a una idea central, que deberá ser desarrollada y ampliada. Así pues, el título puede ser una pregunta, una idea que nos haga pensar en un modelo, o una referencia a un contexto en el que se usen las matemáticas. Típicamente, las unidades comienzan con sugerencias sobre lo que significa este título y terminan concluyendo alrededor del significado del título. La conclusión puede ser la respuesta a la pregunta planteada al inicio de la unidad, un proyecto llevado a cabo que ayude a modelizar la situación concreta, o la generalización del contexto para hacer, por ejemplo, referencia a otros contextos donde ya hayamos usado los mismos objetos matemáticos.

Finalmente, en el tercer nivel de concreción o “**Lesson Plan**” podremos encontrar las actividades matemáticas que podremos desarrollar en nuestro día a día en el aula. Cada cuadro representa una actividad matemática en la que se indica la duración estimada, ya que las actividades se pueden alargar varias sesiones. Podremos ver también los objetivos de la unidad, una idea sobre la metodología con la que llevar al aula la actividad y todo el material digital necesario para la implementación de la misma. Lo que pretendemos con esto es que la profesora o profesor pueda localizar toda la información necesaria para trabajar un día concreto en el aula en un solo lugar y así no perjudicarle con la dispersión que podría provocar el hecho de no usar libro de texto. Ver figura 5.

<p>Semana 5 13-17 / 10</p>	<p><b>Sistemas de numeración. Lectura del Apín.</b></p> <p>Lectura del libro Apín Capón Zapún Amanicano (1134) de forma guiada.</p> <p><b>OBJETIVOS</b> Conocer y utilizar diferentes sistemas de numeración: base 5 y base 10. Realizar correctamente el cambio de una base a otra.</p> <p><b>METODOLOGÍA</b> Desarrollaremos sistemas de numeración en base decimal y en base 5 a través de la lectura del libro Apín Capón Zapún Amanicano (1134).</p> <p><b>1ª sesión</b> Lectura del primer capítulo en la clase de matemáticas</p> <p>Explicación del <b>trabajo individual</b>: Hay que dedicar un rato de una de la sesión a explicar la parte individual del trabajo sobre el Apín, diciendo que cuelguen el resultado en <b>Showbie</b> en PDF.</p> <p>Fecha de entrega: 20 / 10</p> <p>Deberes:</p>	<p><b>Sistemas de numeración. Lectura del Apín.</b></p> <p><b>2a sesión</b> Podemos dedicar hasta dos sesiones al <b>NearPod</b> sobre el Apín. El Nearpod tiene marcada la dificultad por colores.</p> <p><b>Deberes:</b> Lectura del capítulo 4º y 5º</p> <p><b>MATERIAL</b> Presentación Apín (pwt) <a href="#">(ir)</a> Instrucciones trabajo <a href="#">(ir)</a> Criterios de corrección Apín <a href="#">(ir)</a> Geogebra con manos dibujadas para crear problemas. Carpeta con diferentes imágenes que se pueden usar para crear problemas.</p> <p><b>IDEAS PARA EL CURSO QUE VIENE</b> Los Simpson tienen 4 dedos!! ¿qué pasaría si ellos <u>viviesen</u> en la <u>Baronia</u> de la mà y <u>usasen</u> el mismo sistema? ¿cuál sería el número más grande que <u>podrían</u> decir con las manos?</p>	<p><b>Sistemas de numeración. Lectura del Apín.</b></p> <p><b>3a sesión</b> Podemos dedicar hasta dos sesiones al <b>NearPod</b> sobre el Apín. El Nearpod tiene marcada la dificultad por colores.</p> <p>También hay que decirles que el día 20 / 10 harán el trabajo en grupo en clase para que puedan traer el material necesario (rotuladores, colores, etc.)</p> <p><b>Deberes:</b> Lectura del 6º y último capítulo</p> <p><b>MATERIAL</b> Presentación Apín (pwt) <a href="#">(ir)</a> Instrucciones trabajo <a href="#">(ir)</a> Criterios de corrección Apín <a href="#">(ir)</a> Geogebra con manos dibujadas para crear problemas. Carpeta con diferentes imágenes que se pueden usar para crear problemas.</p> <p><b>IDEAS PARA EL CURSO QUE VIENE</b> Los Simpson tienen 4 dedos!! ¿qué pasaría si ellos <u>viviesen</u> en la <u>Baronia</u> de la mà y <u>usasen</u> el mismo sistema? ¿cuál sería el número más grande que <u>podrían</u> decir con las manos?</p>	<p><b>Sistemas de numeración. Lectura del Apín.</b></p> <p><b>4a sesión</b> Se deja una sesión para que empiecen el trabajo en grupo y se organicen para intercambiarse la cartulina para traerlo hecho.</p> <p>Fecha de entrega 23 / 10</p> <p><b>MATERIAL</b> Presentación Apín (pwt) <a href="#">(ir)</a> Instrucciones trabajo <a href="#">(ir)</a> Criterios de corrección Apín <a href="#">(ir)</a> Geogebra con manos dibujadas para crear problemas. Carpeta con diferentes imágenes que se pueden usar para crear problemas.</p> <p><b>IDEAS PARA EL CURSO QUE VIENE</b> Los Simpson tienen 4 dedos!! ¿qué pasaría si ellos <u>viviesen</u> en la <u>Baronia</u> de la mà y <u>usasen</u> el mismo sistema? ¿cuál sería el número más grande que <u>podrían</u> decir con las manos?</p>
--------------------------------	--	--	---	---

Figura 5. Lesson Plan.

## Atención a la diversidad del aula. Actividades por niveles

Para ayudar a que todos los alumnos puedan alcanzar su máximo nivel en cada actividad que realicen, hemos clasificado las actividades por dificultad. La dificultad está marcada por colores y se puede ver en el tercer nivel de concreción de la programación, el “Lesson Plan”.




 <p>Duración: 2 clases</p>	 <p>Duración: 3 clases (*1 sesión previa en clase de catalán)</p>	 <p>Duración: 3-4 clases</p> <p>Revisar la lista de problemas para que incluyan una introducción al álgebra desde propiedades de los números y búsqueda de patrones</p> <p>¡Incluir el problema del Fem Matemáticos de este año!</p>	 <p>Duración: 3-4 clases</p>
<p><b>Prioridad y propiedades de las operaciones</b></p> <p><b>METODOLOGÍA</b> <b>1a sesión</b> La primera sesión la podemos introducir con el siguiente ejemplo:</p>	<p><b>Sistemas de numeración. Lectura del Apín.</b> Lectura del libro Apín Capón Zapún Amanicano (1134) de forma guiada. Colaboración con el departamento de Catalán.</p> <p><b>METODOLOGÍA</b></p>	<p><b>Repaso sobre múltiplos y divisores. Criterios de divisibilidad. Números primos y el algoritmo de Eratóstenes</b></p> <p><b>METODOLOGÍA</b> <b>Sesión previas</b> Ejercicios de conceptos de números</p>	<p><b>Divisibilidad. Mínimo común múltiplo y máximo común divisor</b></p> <p><b>3-4 sesiones</b> Seguiremos el siguiente paquete de problemas sobre divisibilidad: Problemas de divisibilidad <a href="#">(ir)</a></p>

Figura 6. Actividades de progresiva dificultad.

Las actividades de color verde indican que todos los alumnos deberían ser capaces de llevarla a cabo. El amarillo indica que la mayoría de los alumnos deberían poder realizarla aunque contiene alguna dificultad especial. Y por último, el rojo indica que la misma se trata de una actividad de ampliación que solo algunos alumnos con talento o especial interés acabarán haciendo. Ver ejemplo en la figura 6.



## La evaluación

La evaluación no se hace **a** los alumnos, sino que la hacemos **para** los alumnos. Las investigaciones indican que considerar la evaluación como una parte integral de la práctica de clase, se asocia con la mejora del aprendizaje. Es decir, el aprendizaje de los estudiantes, incluyendo los de bajo rendimiento, se enriquece en las aulas donde los profesores prestan atención a la evaluación formativa enjuiciando la enseñanza y el aprendizaje. Así que es muy importante que los trabajos y tareas propuestas en la evaluación sean merecedores de la atención prestada y del tiempo empleado por los alumnos.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que la retroalimentación (feedback) a partir de las tareas de evaluación puede ayudar también a los alumnos a fijar objetivos, asumir la responsabilidad de su propio aprendizaje y a llegar a ser aprendices más independientes. Además, las discusiones en clase en las que los alumnos presentan y evalúan diferentes enfoques en la resolución de problemas complejos, pueden agudizar su idea de la diferencia entre una respuesta excelente y una mediocre.

Como la evaluación formal (la que se hace solamente a través de exámenes) solo proporciona un único punto de vista sobre lo que los alumnos hacen en una situación muy particular, realizarla de esta manera puede dar una idea incompleta y tal vez distorsionada del rendimiento de los alumnos. Y ya que éstos muestran lo que saben y pueden hacer de modos distintos las evaluaciones que realizamos dan ocasión de utilizar múltiples enfoques que nos sirven para obtener así una imagen acabada y permitir que cada uno muestre mejor sus mejores potencialidades.

## Recursos didácticos

Nuestro Centro participa de un plan que consiste en que los alumnos de la ESO disponen de un i-Pad personal que utilizan cada día. Este factor nos ha hecho adaptar el acceso a los recursos didácticos por parte de los alumnos. Basamos la actual plataforma de trabajo del alumno en 3 pilares: la comunicación profesor-alumno, la edición de las actividades en material digital y la aportación de recursos al alumno.

Para la primera de ellas utilizamos la aplicación Showbie, que permite el intercambio de archivos entre alumno y profesor de una forma muy ágil. Cuando el alumno ha de realizar alguna actividad escribiendo en el i-Pad utilizamos la aplicación Notability. Para dar estructura y recursos al alumno utilizamos el Moodle.

## EVALUAR PARA MOTIVAR. PROPUESTAS DIDÁCTICAS

En ocasiones nos cuesta saber en qué estado de adquisición de las competencias se encuentra nuestro alumnado. Sobre todo si el tipo de actividades que hacemos es del tipo “resuelve”, “calcula”, “etc... ¿Qué competencias se trabajan con estas actividades? ¿Qué procesos está utilizando el alumno para abordar estos problemas? ¿Se encuentra motivado a realizarlos? ¿Qué información nos proporciona y qué competencias y procesos podemos evaluar en un examen?

Necesitamos buscar problemas que inviten al alumno a la reflexión y a la argumentación, que tengan diferentes soluciones o estrategias de resolución. Este tipo de problemas, a los que llamaremos actividades enriquecidas (Vilella X., 2010) [3] consisten en actividades que:

1. Suponen un reto para el alumnado a través de una pregunta abierta.
2. Permiten adoptar diferentes estrategias de resolución fomentando así la iniciativa y autonomía personal.
3. Fomentan el uso de las argumentaciones, tanto en pequeño grupo como en grupo clase y permite observar las intervenciones de los alumnos. Fomento del pensamiento crítico.
4. El aprendizaje se consigue a través de la construcción de nuevos conceptos a partir de lo que los alumnos ya saben.
5. Se precisa de una gestión adecuada de la actividad guiando el progreso del alumno.
6. Pueden contener un nivel de dificultad creciente que permita atender a la diversidad del aula.

Un ejemplo de este tipo de actividades es el siguiente:

*“Juguemos al parchís. ¿Cuál es la probabilidad de obtener un 5?”*

*A través de esta pregunta se genera un debate en el aula donde se invita a los alumnos a conjeturar. ¿Y cómo lo demostrarías? ¿Cuántas veces necesitamos tirar un dado para comprobar la conjetura propuesta? ¿Cómo tomarías los datos? ¿Cómo los agruparías? ¿Podrías hacer alguna representación gráfica con tus datos?*

Se requiere una buena gestión de aula para llevar a cabo una actividad de este tipo. El profesor responde a las preguntas del alumno mediante otra pregunta. Aporta pistas y se apoya en lo que los alumnos saben para que puedan seguir construyendo nuevo conocimiento. Los estudiantes perciben que son ellos mismos los que resuelven el problema reflexionando sobre lo que necesitan para realizar el siguiente paso.

Este tipo de actividades enriquecidas dan un muy buen resultado en el aula, mejorando la motivación de los alumnos y el ambiente de trabajo. Todos los alumnos participan del proceso interviniendo y generando un rico debate sobre los temas que se trabajan en la actividad. Al profesor le permite observar las diferentes intervenciones de los alumnos apreciando qué vocabulario utilizan, cómo argumentan sus conjeturas y en definitiva, evaluando el aprendizaje del alumnado desde un punto de vista mucho más interesante.

Otro aspecto importante de la evaluación es el trabajo de los errores. Es importante que los alumnos perciban que no se les sanciona por cometer errores, sino que éstos son una herramienta para que todo el grupo aprenda. El aprendizaje a través de errores, aunque está presente en todas las actividades, se realiza principalmente en las correcciones de los exámenes. El profesor no corrige el examen resolviendo el problema al alumno, sino que simplemente indica donde existe un error. En la sesión de corrección de examen, el alumno rehace el problema trabajando en parejas o grupo compartiendo su manera de abordar el problema con el resto y llegando a comprender donde erró y por qué. Es decir, transformamos la clase de corrección formal en una clase de trabajo activo y aprendizaje de los errores.

## EJEMPLO 1. ¿Cómo reducir la subjetividad en la calificación y mejorar el rendimiento de nuestros alumnos? Rúbricas de evaluación.

El alumno ha de conocer en todo momento cómo va a ser evaluado, qué se espera de su trabajo y qué calificación puede obtener. Utilizamos las rúbricas de evaluación para transmitir al alumno dicha información y mejorar su rendimiento. La sensación que esta experiencia nos ha proporcionado es positiva, comprobando cómo la calidad de su trabajo realizado mejora y se adecúa a las expectativas.

La rúbrica también mejora la objetividad de la calificación. En este sentido disponemos de alguna prueba realizada donde se aprecia que la diferencia entre la calificación que los alumnos ponen a los trabajos realizados con rúbrica no se diferencia mucho de la que pone el profesor. Este hecho transmite la sensación al alumno de que la calificación que el profesor pone a su trabajo es justa.

A continuación se exponen los resultados de una actividad de coevaluación a alumnos de 3ºESO durante el curso 2012/13 en la que se comparan las calificaciones otorgadas por los alumnos y por el profesor mediante el uso de una rúbrica. La actividad consistía en la realización de un Videomat de Estadística trabajando en 5 grupos de 4 alumnos con 5 ítems evaluativos. En la primera columna se encuentran los ítems evaluados. Cada grupo evaluó los videos realizados por los otros grupos. Ver ejemplo de la rúbrica de evaluación que se utilizó en la figura 7.

### Activitat: VIDEOMAT. Muntatge de vídeo

MEMBRES DEL GRUP \_\_\_\_\_

		Excel·lent (10)	Notable (7,5)	Bé (6)	Suficient (5)	Suspès (3)
La hipòtesi està contextualitzada amb imatges gravades amb actors.	VIDEO 1. Ligas futbol.	x				
	VIDEO 2. Facebook.			x		
	VIDEO 3. Donacions.	X				
	VIDEO 4. Drogues.			x		
	VIDEO 5. Educació.		x			
Queda clar que les conclusions estan justificades a través de càlculs dels estadístics adequats.	VIDEO 1			x		
	VIDEO 2				x	
	VIDEO 3			x		
	VIDEO 4	x				
	VIDEO 5		x			
El vocabulari i l'expressió és l'adient no només al tema tractat, sinó també a l'estadístic.	VIDEO 1	x				
	VIDEO 2	x				
	VIDEO 3	x				
	VIDEO 4		x			
	VIDEO 5	x				
La duració del vídeo és inferior o igual a tres minuts i està gravat en català.	VIDEO 1				x	
	VIDEO 2	x				
	VIDEO 3	x				
	VIDEO 4					x
	VIDEO 5	x				
El vídeo és original i té una continuïtat que el fa d'agil visualització.	VIDEO 1			x		
	VIDEO 2		x			
	VIDEO 3	x				
	VIDEO 4			x		
	VIDEO 5	x				

Figura 7. Rúbrica de evaluación de la actividad.

Notas del Videomat 3ºESO. Video.

VIDEO 1	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5	ALUMNOS	PROFESOR
ITEM 1	7,5		6	10	10		10
ITEM 2	6		6	10	10		6
ITEM3	7,5		6	7,5	10		10
ITEM 4	7,5		6	6	5		5
ITEM 5	7,5		6	7,5	7,5		6
MEDIA	7,2	0	6	8,2	8,5	7,5	7,4
VIDEO 2	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5		
ITEM 1	10	6	6		7,5		6
ITEM 2	6	6	7,5		7,5		5
ITEM3	7,5	7,5	7,5		10		10
ITEM 4	6	10	7,5		10		10
ITEM 5	10	6	7,5		7,5		6
MEDIA	7,9	7,1	7,2	0	8,5	7,7	7,4
VIDEO 3	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5		
ITEM 1	7,5	7,5		10	10		10
ITEM 2	7,5	6		10	10		6
ITEM3	10	6		10	10		10
ITEM 4	6	6		7,5	5		10
ITEM 5	10	5		10	7,5		10
MEDIA	8,2	6,1	0	9,5	8,5	8,1	9,2
VIDEO 4	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5		
ITEM 1		6	6	10	10		6
ITEM 2		6	6	10	10		10
ITEM3		6	6	10	10		7,5
ITEM 4		3	6	5	3		3
ITEM 5		5	6	6	6		6
MEDIA		5,2	6	8,2	7,8	6,8	6,5
VIDEO 5	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4	GRUPO 5		
ITEM 1	10	6	7,5	10			7,5
ITEM 2	10	5	7,5	10			7,5
ITEM3	10	5	7,5	10			10
ITEM 4	10	10	7,5	10			10
ITEM 5	10	6	7,5	7,5			10
MEDIA	10	6,4	7,5	9,5	0	8,4	9

Figura 8. Comparativa de las calificaciones otorgadas por los alumnos y por el profesor.

Como puede observarse en la figura 8, las calificaciones medias otorgadas por los alumnos a sus compañeros y por el profesor son bastante similares. Son, por tanto, una buena herramienta para comunicar a los alumnos los objetivos del trabajo y mejorar el rendimiento de los mismos al hacer que se adecúen a las expectativas.

## EJEMPLO 2. ¿Cómo recupero la asignatura?

Un cambio en la metodología y en la evaluación como el que proponemos para nuestro departamento, requiere una revisión del proceso de recuperación de la asignatura.

Una vez más, nuestra política no es evaluar al alumno con un único examen sino que entendemos el proceso de recuperación como una secuencia de tareas que el alumno debe hacer, con el apoyo del profesor, para adquirir los procesos y competencias que no ha desarrollado durante el trimestre suspendido.

La secuencia de tareas se especifica en un documento que se entrega al alumno en el inicio del proceso de recuperación. Mostramos, como ejemplo, el fragmento inicial del documento donde se explica en qué consta el proceso de una forma general. Ver figura 9.

# A per les matemàtiques!

## [ Nom de l'alumne ]

Si tens aquest document a les teves mans, vol dir que no t'ha anat gaire bé el segon trimestre de matemàtiques. Però no en fem un drama... entre tots t'ajudarem a superar aquest petit obstacle. Només has de seguir les nostres indicacions i treballar una mica més. Fent això segur que aconseguiràs el teu objectiu.

Per recuperar el trimestre de matemàtiques hauràs de seguir un procés que consta de tres parts.

- 1) Fer una sèrie de feines durant la Setmana Santa.
- 2) Entregar dos reculls de problemes durant el tercer trimestre.
- 3) Aconseguir demostrar que has assolit les competències del segon trimestre a l'examen global del tercer trimestre.

*Figura 9. Fragmento del documento "A per les matemàtiques!" que muestra, de forma general, la estructura de la recuperación.*

Desde hace ya varios años, nuestro proceso de recuperación está alejado de un examen único y sigue una estructura básica de tareas:

- 1) Entrega de un resumen del trimestre
- 2) Entrega de problemas asociados a los conceptos y procesos trabajados
- 3) Examen global del trimestre

Sin embargo, si examinamos la secuencia de tareas, veremos que ésta ha ido variando con nuestra experiencia a lo largo de los años. Veamos en la figura 10 una comparativa del proceso de recuperación para 2º de ESO del año 2012-2013 y el actual 2014-2015:

Tarea	Curso 2012-2013	Curso 2014-2015	Comparativa
1)	Resumen propio de los temas tratados durante el trimestre suspendido (10% de la nota)	Resumen propio de los temas tratados durante el trimestre suspendido y realización de aquellos trabajos que el alumno suspendió durante el trimestre o realizó de forma incompleta.	En 2014-2015 se personaliza la tarea del resumen del trimestre con la entrega de aquellos trabajos que el alumno no ha realizado de forma satisfactoria o no ha presentado. En 2014-2015 el profesor elabora una tabla con las competencias y procesos que el alumno debe tener asumidas una vez acabe el proceso de recuperación. Esta tabla es entregada al alumno al iniciar el proceso. En 2014-2015 la entrega de esta tarea es indispensable para optar a recuperar el trimestre. Además, repercutirá en su nota hasta en 1 punto extra.
2)	Propuesta de 14 ejercicios de libro de texto (no puntuables)	2 entregas de problemas a lo largo del trimestre.	En 2014-2015 se sustituye la realización de ejercicios del libro de texto y cuestionarios moodle por dos entregas de problemas a realizar durante el trimestre. Estos problemas no pertenecen a libros de textos sino que son propuestos por el profesor. Se trata de problemas donde se requiere cierto grado de argumentación y reflexión por parte del alumno (no del tipo "calcula"). El profesor se asegura de que estos problemas ayudan a alcanzar los objetivos propuestos en la programación, tanto a nivel de conceptos como de procesos. En 2014-2015 la entrega de esta tarea es indispensable para optar a recuperar el trimestre. Además, repercutirá en su nota hasta en 1 punto extra.
	Realización de un cuestionario en la plataforma Moodle (10% de la nota)		
3)	Examen de recuperación específico del trimestre suspendido (80% de la nota)	Examen global del trimestre en curso.	En 2014-2015 se elimina el examen específico de recuperación. En el examen global del trimestre se incluyen preguntas que requieren que el alumno haya adquirido las competencias y procesos de los trimestres anteriores. Si el alumno demuestra haber adquirido las competencias y procesos establecidos al inicio del proceso de recuperación, el alumno aprueba la materia con un máximo de 7 puntos (5 si demuestra haber adquirido las competencias en el examen + 2 de las entregas anteriores).
Seguimiento	Un único feedback antes del examen de recuperación. Este feedback se realiza en la entrega del resumen.  El cuestionario moodle se autocorriges.	El profesor corrige el resumen y las dos entregas de problemas, dando feedback al alumno con comentarios y observaciones.  Antes del examen global del trimestre, se informa a las familias de los alumnos suspendidos sobre cómo está el proceso de recuperación del alumno.	En 2014-2015 se realiza un seguimiento mucho más constante y exhaustivo sobre el alumno suspendido. Hay por lo menos 3 momentos en el trimestre de contacto con el alumno y con su proceso de recuperación. Las familias de los alumnos están también informadas sobre el proceso de recuperación de sus hijos.

*Figura 10. Tabla comparativa entre el proceso de recuperación de los cursos 2012-2013 y 2014-2015*

Una de las diferencias fundamentales que observamos en la evolución del proceso de recuperación, es la tipología de los problemas de la tarea 2. En la figura 11 podemos ver la comparación de dos de los problemas propuestos en diferentes años:

Curso 2012-2013	Curso 2014-2015
-----------------	-----------------

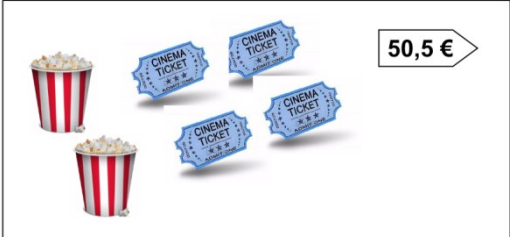
<p>6.- L' hotel Marriott de Londres, té 94 habitacions entre dobles i individuals. Si el nombre de llits és 170. Quantes habitacions dobles té? Quantes individuals?</p> <p>a) 15 individuals, 79 dobles</p> <p>b) 79 individuals, 15 dobles</p> <p>c) 24 individuals, 70 dobles</p> <p>d) 18 individuals, 76 dobles</p>	<p><b>El problema de les crispetes</b></p> <p>El Juan, el Javi, la Laura i jo hem anat tots junts al cinema. Hem comprat les entrades per als quatre i crispetes per al Juan i el Javi:</p>  <p>Ho he pagat tot jo però no m'he fixat bé en els preus i en la factura no especifica el preu per producte sinó que em dóna el preu final... Puc saber quants diners em deu cadascú? Raona la resposta.</p>
--	---

Figura 11. Evolució de la tipologia de problemes propuestos para la tarea 2

Del mismo modo que durante el trimestre, esperamos que los alumnos suspendidos trabajen un tipo de actividad abierta que invite a la reflexión. Por ello, a la vez que nuestra metodología cambia, también lo hace el proceso de recuperación y el tipo de problemas que planteamos en él. Como vemos en la figura 1, el tipo de tarea de 2012-2013 es cerrado no dando lugar a un proceso de argumentación mientras que en 2014-2015 la tarea es abierta (nótese que no se pregunta por cuánto vale cada objeto sino si es posible calcular el precio de cada uno y por qué) esperando a que el alumno reflexione y elabore un argumento sólido para apoyar su respuesta.

Por otro lado, y siguiendo la política del departamento descrita en apartados anteriores, creemos que el proceso de recuperación también debe ser claro y transparente para el alumno. En todo momento debe saber qué es lo que esperamos de él. Por ello, adjuntamos al documento que les entregamos con las instrucciones para su recuperación, una tabla elaborada por el profesor con los procesos y competencias que debe adquirir a lo largo de su proceso de recuperación.

A continuació en la figura 12 mostro el fragmente del document de recuperació que mostra què són els processos i competències que hauria assumir un alumne de 2º de ESO que ha suspès el 2º trimestre:

**I FINALMENT... demostra que has assolit les competències!**

Aquest procés de recuperació acaba en el moment en què et presentes a l'examen global del segon trimestre. No et preocupis, no hauràs d'estudiar més que la resta, l'examen és el mateix per tothom. L'únic que hauràs de fer és contestar les preguntes que et facin, que a nosaltres ens serviran per saber si estàs preparat/da per aprovar el primer trimestre.

Per a què en tinguis consciència, el que hauràs de saber fer per tal que nosaltres t'aprovem el segon trimestre és el següent:

- ✓ **Identificació** de funcions, lineals, i **anàlisi** de les seves propietats d'una funció a partir de taules o gràfiques en diferents contextos.
- ✓ **Utilització** de l'àlgebra simbòlica per a **representar** situacions i **resoldre problemes**
- ✓ **Identificació** i **utilització** de formes equivalents d'expressions algebraiques senzilles i **resolució** d'equacions i sistemes d'equacions lineals.
- ✓ **Modelització** i **resolució de problemes** utilitzant **representacions** diverses, com gràfiques, taules, equacions i expressions verbals.

Figura 12. Fragmento del documento "A per les matemàtiques!" que muestra los procesos y competencias que debe asumir el alumno para la recuperación del trimestre

En definitiva, lo que esperamos de cualquier alumno es que adquiera los procesos y competencias determinados en nuestra programación y no creemos que esta adquisición pueda hacerse sin la guía del profesor y con un único examen. Un alumno que ha suspendido un trimestre es un alumno que no ha adquirido dichas competencias, por lo tanto, dejar que se enfrente solo al desarrollo de éstas es arriesgado. Del mismo modo, no creemos que evaluar solo la nota de un examen nos permita saber si el alumno ha desarrollado los conocimientos que necesitará para las siguientes fases de su aprendizaje. Por ello nos alejamos del examen como único elemento de evaluación y creemos en la elaboración de una secuencia de tareas ricas que nos permita un seguimiento útil y fiable del proceso de recuperación del alumno suspendido.

## **¿EL FINAL DEL CAMINO?**

Gracias a la formación recibida, al contacto con otros profesionales y a la visión crítica de nuestra propia actuación, hemos podido mejorar muchos aspectos relacionados con la evaluación, como por ejemplo, la generalización del uso de rúbricas, la creación de actividades que fomentan la argumentación y la participación, la mejora de la gestión del aula con el objetivo de observar las actuaciones de nuestros alumnos, etc...

Un cambio en la metodología implica un cambio en la evaluación. Uno de los cambios más importantes se ha producido en la reducción del peso de los exámenes y en el procedimiento de recuperación de la asignatura donde el alumno recibe un seguimiento de su evolución por parte del profesor a través de varias entregas con el correspondiente feedback.

Aún así consideramos que queda mucho trabajo por hacer y, en particular, nos gustaría poder llegar a una plena integración de aspectos competenciales en el proceso evaluativo. Todo ello, con el objetivo principal de mejorar la motivación en el aula y poder hacer que el alumno sea competente para afrontar los diferentes retos que supone la vida cotidiana.



## BIBLIOGRAFÍA

- [1] National Council of Teachers of Mathematics (2000): "Principles and standards for school mathematics". Reston, Va. : NCTM. Traducció: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales. "Principios y estándares para la Educación Matemática". Sevilla (2003). Traductor: Manuel Fernández Reyes.
- [2] Bishop, A. (1997). "Mathematical enculturation". Kluwer Academic Publishers.
- [3] Vilella Miró, X. (2010): "Enriquiment competencial de tasques matemàtiques" Biaix, Revista de la FEEMCAT, Barcelona (España).