

«Unidad Didáctica en la que a través de una aventura gráfica, contextualizada en un barco pirata, se pretende ofrecer a los alumnos un diseño atractivo y la motivación necesaria para afrontar, con éxito, diferentes contenidos del área de matemáticas del curriculum de 4º de ESO».

“ABORDAJE A LAS MATEMÁTICAS”

NACHO CAROU e ISMAEL GARCIA

PROFESORES DE SECUNDARIA

SIEMPRE HAY UN PRINCIPIO: Nuestra I.T.V.

A su debido tiempo, todos sabemos lo importante que es revisar las prestaciones de los vehículos que conducimos. La I.T.V., como otras revisiones existentes, pretenden asegurar un buen funcionamiento y una mejor seguridad vial. Pues bien, en las escuelas y en los institutos, los profesores debemos pasar nuestra particular I.T.V. Se trata de revisar nuestra actuación y así, con visión innovadora y funcional, poder mejorar nuestra práctica diaria.

En plena revisión, ya se sabe: que si frenos, neumáticos, luces,... programación, actividades, metodología... constatamos la necesidad de incluir nuevas actividades con un lenguaje diferente, con un entorno determinado, más acorde con los hábitos utilizados por los alumnos y alumnas de cuarto curso de secundaria y que, sin tratar de sustituir o eliminar los materiales hasta entonces aplicados, si sirviese de complemento a éstos y, al tiempo, proporcionase al alumnado un estímulo y un plus de motivación a la hora de enfrentarse con los contenidos del curso.

Es en ese momento cuando germina la idea de realizar una unidad didáctica “distinta”. Una unidad que tenga actividades con una característica fundamental: se plantea bajo un entorno virtual, a imagen y semejanza de los videojuegos actuales.

Y llegó Barbarroja...

El siguiente paso es decidir qué entorno y con qué sentido. Después de barajar diferentes opciones, nos decantamos por situar la historia a bordo de un navío del siglo XIX. La búsqueda de un tesoro será el motivo que mueva a nuestros alumnos a convertirse en auténticos “filibusteros” y “corsarios”, eso sí, de las matemáticas.

Llegados a este punto, tenemos claro qué tipo de recursos queremos utilizar; bajo qué entorno queremos ubicarlo y cuándo deseamos aplicarlo (durante el tercer trimestre). A pesar de ello, quedaba lo más importante: cómo hacerlo.

No tuvimos demasiados dilemas en este sentido.

Dadas las características de la actividad no tardamos en decidir que la metodología más apropiada para esta U.D. sería el Aprendizaje Cooperativo. Razones de peso avalan esta opción que comentaremos más adelante.

Ya estaba la idea diseñada y ya se sabe...

UNA IDEA IMPLICA UN PROYECTO... ¡SUJETADOS QUE ZARPAMOS...!

Iniciamos la travesía. Antes nos vemos obligados a revisar los instrumentos de navegación. Son los elementos esenciales que brujulean nuestro destino; son los objetivos que dan sentido y forma a esta aventura, os los mostramos:

1. Aumentar la motivación

Muchas asignaturas provocan reacciones extremas de amor / odio entre sus alumnos; entre éstas, las matemáticas ocupan un lugar destacado por su idiosincrasia. En el último curso de la educación obligatoria, nos encontramos con un amplio abanico de alumnos que descartan las matemáticas como "imposibles" y deciden centrarse en otras asignaturas. Con nuestro proyecto, intentamos que bajo una metodología de apoyo y colaboración entre compañeros y ofreciendo un lenguaje de trabajo actualizado y novedoso, podamos "enganchar" al mayor número posible de alumnos a las matemáticas y potenciar a quienes ya están motivados a conocer otras realidades de esta asignatura.

2. Ofrecer actividades contextualizadas

Entender las matemáticas en un contexto concreto, con unas soluciones lo más "reales" posibles, donde los resultados son percibidos como operativos y funcionales, supone otro pilar básico en la edificación de esta idea. Por esa razón, cada problema resuelto ofrece datos reales para alcanzar la meta final. Un botón de muestra...

PROBLEMA 1

La dirección de la isla y la velocidad media que tendrá vuestro viaje, lo obtendréis si sois capaces de descifrar la siguiente clave:

"El barco en el que os encontráis se tendrá que enfrentar a dos corrientes marinas: la primera con velocidad de 5 nudos en la dirección del vector $-3\vec{i} - 4\vec{j}$ y la segunda con velocidad de 10 nudos en dirección norte, además, los vientos reinantes, tienen una velocidad de 15 nudos en dirección suroeste. ¿Cuál es la dirección y la velocidad del viaje?"

3. Fomentar un trabajo cooperativo

Sustentado en que el desarrollo y progreso individual es importante pero, además, también hay que potenciar el avance del grupo ayudando a aquellos compañeros que más lo precisen. Hay que evitar la competencia dentro del grupo y, sobre todo, entre grupos. Debemos dejar claro que no es una cuestión de terminar antes o después, sino de ir haciendo los ejercicios ajustándose a los ritmos del grupo y llegar a la meta final logrando superar los diferentes obstáculos planteados.

Nadie pierde. Todos ganan si alcanzan el objetivo pretendido.

4. Mejorar en la resolución de problemas

Una de las grandes dificultades que hemos percibido en la enseñanza de las matemáticas se centra en las numerosas dificultades que nuestros alumnos presentan cuando se tienen que enfrentar a "problemas de letra". Aspectos mecánicos e incluso resoluciones complejas de ejercicios puramente numéricos se resuelven con mayor éxito que los ejercicios "de letra".

Por ese motivo, nos parece oportuno impulsar la resolución de problemas en la U.D. e impregnar el proyecto de ejercicios de este estilo donde la Comprensión Lectora asume un protagonismo capital.

Sidi-Bal, antes de morir dejó sus memorias en este libro. En la última página podemos encontrar la combinación del candado que abre los baútes del tesoro. Pero mi capitán era viejo lobo de mar y nunca dejó las cosas muy claras. Aquél que quisiera ganarse el tesoro debería ser capaz de averiguar la clave que está oculta en este texto.

"La clave buscada es un número de cuatro dígitos donde el primero es P; el segundo Z, el tercero P+5 y el último Z-1". Si hallar quieréz ZP atiende, escucha, concéntrate y échale valor.

Amigos míos, tres veces la potencia de base dos y exponente P, menos cuatro veces la potencia de base 7 y exponente Z debe ser igual a la cantidad negativa de 172. Pero ahí no queda todo. La cantidad de 154 debe coincidir con dos veces la potencia de base 7 y exponente Z más siete veces la potencia de base 2 y exponente P.

5. Permitir un plan de trabajo versátil y flexible

El diseño del entorno virtual está pensado de tal manera que permite a cada grupo "moverse" por el barco e ir resolviendo los problemas sin un orden rígido, en función de las competencias de cada grupo, la selección de estrategias de trabajo y atendiendo al ritmo interno del grupo.

6. Potenciar una línea de trabajo con clara presencia integradora

La atención a la diversidad constituye otro pilar clave en nuestro proyecto. La elaboración de los grupos y el seguimiento de los mismos exigen adecuar el nivel de trabajo y el esfuerzo en función del ritmo de aprendizaje de los alumnos, de todos los alumnos, especialmente de quienes muestran dificultades más significativas. Para lograrlo, nos informamos de las características del grupo-clase, de las relaciones exis-

tentes entre sus miembros (nos servimos de la información de tutores, profesores, orientador,...), después organizamos y distribuimos los grupos buscando complementos de calidad para todos los alumnos, especialmente para aquellos que presenten algún tipo de necesidad educativa especial.

ALGO MÁS QUE UN JUEGO: La importancia del programa

Si algo tenemos claro es que no deseamos que se considere un mero "juego matemático" o como recurso a aplicar en horas del "taller matemático". En absoluto. Nuestro afán va más allá. Sin menospreciar la utilidad, y mucha, que tienen las horas complementarias del taller matemático, nuestro interés, no obstante, está en utilizar este proyecto dentro del currículo "normal" del aula, complementando las



¡Hay que encontrar el momento en el que el barco ha de mover una distancia de $1/3$ veces el alcance de nuestros cañones. Si el alcance de nuestros cañones es de 4000 metros, la velocidad del barco es de 10 nudos. ¿Cuánto tiempo tardará el barco en mover una distancia de $1/3$ veces el alcance de nuestros cañones?

actividades del libro de referencia u otras que hayamos seleccionado. En este sentido, a continuación os mostramos los objetivos y contenidos más relevantes que hemos trabajado con este proyecto:

OBJETIVOS	CONTENIDOS		
	CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y emplear métodos cuantitativos de análisis e interpretación de la información • Elaborar y aplicar estrategias propias para el análisis de situaciones concretas y la identificación y resolución de problemas, empleando recursos propios del área de matemáticas. • Valorar las matemáticas como ciencia integradora reconociendo su importancia en múltiples ámbitos: científico, tecnológico, social, estético, laboral, etc. • Comprender los diferentes lenguajes matemáticos: numéricos, algebraico, estadístico, geométrico y gráfico. • Ser capaz de traducir y expresar situaciones de la vida cotidiana en lenguaje matemático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aproximación y estimación de cantidades: Aproximación de un número por otro más sencillo; diversos métodos. - Margen de error en las estimaciones y aproximaciones. - Algoritmos e instrumentos de cálculo. Significado y uso de las propiedades de las operaciones para la elaboración de estrategias de cálculo mental y escrito. - Mediciones indirectas. - Reglas de uso de la calculadora y de otros instrumentos posibles. - Definición y cálculo de logaritmos. - El lenguaje algebraico. Significado y uso de las letras para representar números (un número desconocido fijo, un número cualquiera, una relación entre conjuntos de números...) - Razones trigonométricas. - Principales relaciones entre las razones trigonométricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de la calculadora para la realización de cálculos numérica según la complejidad y la exigencia de exactitud en los resultados. - Utilización de representaciones a escala para medir magnitudes reales. - Interpretación y utilización del lenguaje gráfico, teniendo en cuenta la situación que se representa, y utilizando el vocabulario y los símbolos adecuados. - Resolución algebraica de ecuaciones de grado mayor que uno y de sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas, ecuaciones exponenciales y ecuaciones logarítmicas. Formulación de conjeturas sobre el comportamiento de una gráfica, teniendo en cuenta el fenómeno que representa o su expresión algebraica. Utilización de diferentes procedimientos (factor de conversión, regla de tres, tantos por algo, manejo de tablas y gráficos...) para efectuar cálculos de proporcionalidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración crítica de la utilidad de la calculadora y otros instrumentos para la realización de cálculos e investigaciones numéricas. - Valoración crítica de las informaciones sobre la medida de las cosas. - Confianza en las propias capacidades para percibir el espacio y resolver problemas. - Interés por las estrategias y soluciones a problemas matemáticos. - Curiosidad por investigar relaciones entre magnitudes o fenómenos. - Interés y respeto por las estrategias y soluciones a problemas numéricos distintas de las propias métricas.



Aprendizaje Cooperativo: "La Importancia del Timón"

Divididos en grupos heterogéneos de tres o cuatro alumnos, seleccionados estratégicamente por el profesor, le dedicaremos a esta U.D. una sesión semanal durante el tercer trimestre. El contexto deja de ser el aula de siempre y nos trasladamos al aula de informática.

Como dejamos entrever en líneas anteriores, los miembros de cada grupo deben trabajar de manera cooperativa, "obligándose" unos a otros a establecer interdependencia positiva entre ellos. Dicho de otro modo, no sólo es válido que un alumno resuelva los diferentes enigmas planteados sino que además, el resto de miembros del grupo deben saber cómo se ha resuelto. Aquí entra una de las grandes dificultades de esta metodología: La predisposición de algunos alumnos a querer ayudar o a ser ayudados...

Tanto en el inicio como durante la actividad, hemos recordado insistentemente el carácter cooperativo y que la evaluación del trabajo tendrá muy pre-

sente quién ha optado por la cooperación (tanto en dar como en recibir) y quién no ha asumido el compromiso que exige esta actividad.

Con cien cañones por banda...

Una vez que hemos visto la justificación del trabajo, los objetivos que nos planteamos y el ámbito curricular de referencia, es momento para comentar, aunque sea brevemente el desarrollo de la actividad.

El barco pirata consta de cuatro escenarios posibles: el camarote, la cubierta, la sala de armas y la bodega. En cada escenario hay una serie de problemas que aparecen al interactuar (clickear) con diversos objetos del entorno. Cada problema ofrece un dato, lo más real que las circunstancias permiten, para alcanzar la isla donde se encuentra el mapa del tesoro (distancia, cantidad de viveres, velocidad, tiempo de llegada, ...). Una vez que se resuelven todos los problemas de un escenario, el profesor comprueba que todos los miembros del grupo han trabajado los ejercicios en sus respectivas libretas con "conocimiento de causa"... Posteriormente, al grupo en cuestión se le da un código que le permite ir descubriendo alguna de las cuatro partes del mapa del tesoro. La totalidad de problemas resueltos, de los cuatro escenarios, permite averiguar el enigma al completo y lograr el tesoro más importante: superarse a sí mismos y resolver los problemas matemáticos planteados.

Para facilitar y ampliar la oferta del material ofrecido hemos añadido dos botones en el menú principal. En el primer botón hay páginas de teoría, con ejercicios resueltos de los temas sobre los que hay que trabajar; el segundo botón permite a cada grupo ir elaborando problemas propios para que miembros de otros equipos los vayan resolviendo una vez finalizado la búsqueda del mapa.



ASPECTOS POSITIVOS DEL PROGRAMA	ASPECTOS A MEJORAR DEL PROGRAMA/DIFICULTADES
<ul style="list-style-type: none"> ✓ El grado de compromiso de los alumnos. Sin lograr un éxito absoluto, si comprobamos un mayor índice de implicación por parte de la mayoría de los alumnos. Incluso quienes estaban más "perdidos", sin llegar al éxito en todas las actividades, si se sintieron más involucrados y comprometidos con sus compañeros a la hora de intentar solucionar sus dificultades. ✓ Permitted comprobar la eficacia del trabajo entre iguales como herramienta de apoyo que ha servido a algunos alumnos a mejorar su rendimiento. ✓ El compromiso de la mayoría de la clase a realizar las tareas (incluso fuera del horario lectivo) ✓ La mejora en la autonomía del alumno a la hora de trabajar tanto de manera grupal como individuales ✓ A pesar de la complejidad de las actividades, los alumnos han seguido percibiendo el proyecto como algo lúdico. ✓ El enriquecimiento que para nosotros como profesores ha supuesto compartir una visión sobre el proyecto didáctico de las matemáticas. ✓ La facilidad que supone, una vez realizado el entorno y el diseño, poder modificar y aplicar esta actividad a otros cursos o incluso a otras disciplinas. 	<ul style="list-style-type: none"> / Es difícil realizar una selección de grupos de calidad. A pesar de las informaciones previas que barajamos, en algunos de los grupos hemos tenido que reconducir la situación e intervenir más de lo que nos hubiese gustado. / Lograr coordinar los ritmos grupales de un modo lo más homogéneo posible. Hemos tenido que recurrir, en ocasiones y porque veíamos la utilidad de la decisión, a sesiones "extras". / Registrar la información durante cada sesión de cada grupo y de cada alumno de manera programada y sistemática. Es difícil y, a pesar de contar con una hoja de registro, existen muchos imprevistos que complican la tarea. / La evaluación de todos los alumnos y su relación con el programa ha sido otro tema complejo que debemos mejorar. A la evaluación del profesor hay que añadir una coevaluación que dificulta, aunque enriquece, una toma de decisión lo más ecuaníme posible. / La complejidad de algunos recursos técnicos, imprescindibles para la realización del proyecto.

POSIBLE USO DIDÁCTICO

- Cualquier curso de E.S.O. (Adaptando y seleccionando nuevos contenidos).
- Diversas áreas o disciplinas, especialmente: matemáticas (es la que nos ocupa) pero podría realizarse (sin modificaciones del entorno virtual) en áreas de física, química e historia.
- Como taller de matemáticas (aunque nuestra intención ha sido la de incluirlo en el transcurso normal de las actividades de aula)
- Como trabajo de investigación por grupos.
- Como unidad didáctica de repaso.
- Como unidad de trabajo lúdico en periodos no lectivos.
- Como material Interdisciplinar...

RECURSOS TÉCNICOS UTILIZADOS

PROGRAMA DE CAPTURA DE AUDIO
(WireTap Pro)

PROGRAMA DE CAPTURA DE VIDEO
(Snapz Pro)

PROGRAMA DE EDICIÓN DE AUDIO
(AudaCity)

PROGRAMA DE EDICIÓN DE VIDEO
(iMovie)

PROGRAMA DE EDICIÓN DE IMÁGENES
(Photoshop)

PROGRAMA PARA DESARROLLO DE ENTORNOS INTERACTIVOS
(Flash)