

TÍTULO: APRENDER MATEMÁTICAS JUGANDO

1º PREMIO DE INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

AUTOR: RITA JIMÉNEZ IGEA

CENTRO: I.E.S.COMERCIO

INTRODUCCIÓN

Si observamos a los niños comprobaremos que la actividad a la que dedican más tiempo es al juego. Aprenden jugando a distinguir los colores, las partes del cuerpo, a vestirse etc. Son actividades que requieren esfuerzo físico y mental y sin embargo las realizan con agrado. No perciben el esfuerzo y sí la distracción. Tanto si realizan las actividades en sus casas como en la escuela **DISFRUTAN APRENDIENDO.**

Conforme avanza su vida académica esta situación se transforma. Las tareas escolares son percibidas como aburridas, tediosas, absurdas y carentes de sentido. La escuela no entretiene aburre, no enseña atormenta. El entusiasmo inicial desaparece y la apatía y el desinterés se instalan.

Esto se hace más patente con las Matemáticas en las que, además si en un punto se pierden llega un momento en que no las entienden , se sienten incapaces y la rechazan.

Existen multitud de libros que tratan el tema de los juegos de ingenio, de estrategia los que se trabajan cuestiones matemáticas (en ocasiones muy complicadas) y tienen un componente lúdico que resulta muy atractivo. Pero los profesores estamos condicionados por unos temarios que en muchas ocasiones nos resulta difícil impartir con el tiempo disponible.

En este trabajo se presentan unos materiales en los que se trabajan contenidos y conceptos del currículo de Matemáticas de Secundaria pero presentados en un formato de juego. Se trata de aprovechar la inclinación natural del niño hacia el juego, conseguir

modificar la actitud del alumno hacia la asignatura y favorecer así un aprendizaje más eficaz.

DESCRIPCIÓN GRUPO ALUMNOS.

Se presenta una experiencia llevada a cabo en la asignatura de Matemáticas con alumnos de Compensatoria de 1º y 2º de ESO en el IES COMERCIO de Logroño durante el curso 2002-2003.

Se seleccionaron alumnos de 2 ó más clases de un nivel y se constituía con ellos un grupo de Compensatoria. Estos salían de sus clases en Matemáticas, Lengua y Ciencias Naturales y se les atendía de forma más individualizada.

Los grupos resultantes no eran muy numerosos (oscilaban entre 7 y 12 alumnos) pero todos presentaban problemas de retraso educativo.

Las causas eran de diversa índole:

- Dificultades de aprendizaje que les impedía seguir el ritmo normal de clase
- Lagunas de cursos anteriores. (por ejemplo no saber realizar correctamente las operaciones básicas e incluso había quien no se sabía las tablas de multiplicar)
- Inmigrantes (de hasta 8 nacionalidades distintas) que tienen que adaptarse al sistema educativo. Algunos con la dificultad añadida del idioma. Incluso se presentó el caso de un alumno que no había estado escolarizado anteriormente.
- En muchos de ellos se presentaban graves problemas familiares.

Por supuesto no tenían ningún hábito de estudio, en general estaban desmotivados y la mayoría quería incorporarse al mundo laboral lo antes posible.

CURSOS Y NIVELES A LOS QUE VA DIRIGIDO EI MATERIAL

En cada uno de los juegos se han tratado unos contenidos de los temarios de Matemáticas de Secundaria.

Todos ellos pueden llevarse al aula en Secundaria (1º y 2º ciclo) aunque en unos casos servirán para enseñar contenidos nuevos y en cursos superiores serán actividades de repaso tanto en clases de apoyo como en grupos completos.

OBJETIVOS

Al margen de los objetivos académicos propios del temario que se debía impartir el objetivo principal era tratar de cambiar la actitud del alumno hacia la asignatura, en definitiva se trataba de motivar al alumno.

Podrían resumirse en los siguientes:

- Fomentar en los alumnos actitudes positivas hacia las Matemáticas proponiéndole situaciones que despierten interés.
- Que el alumno tome conciencia de la importancia de las Matemáticas en situaciones de la vida diaria
- Que el alumno tome parte activa en la construcción de sus conocimientos para que el aprendizaje sea significativo.
- Que el alumno partiendo de su intuición y nociones previas sea capaz de elaborar estrategias de resolución de problemas.
- Que el alumno valore la importancia de una presentación clara y ordenada al realizar las actividades.

CONTENIDOS TRABAJADOS

De los experimentados en clase se presenta una selección de 7 juegos con los que se trabajaron los siguientes contenidos :

Números enteros.

- Regla de los signos.
- Operaciones con números enteros

Fracciones:

- Distintas formas de expresar fracciones
- N° decimales y operaciones
- La fracción como operador
- Porcentajes
- Descuentos y recargos

Proporcionalidad directa e inversa

- Resolución de problemas de proporcionalidad.

Introducción al lenguaje algebraico

- Introducción al lenguaje “prealgebraico”.
- Problemas de planteamiento sencillos usando ecuaciones.
- Resolución de ecuaciones lineales sencillas.

PROCESO DE REALIZACIÓN Y METODOLOGÍA

Ya se ha expuesto anteriormente la situación de rechazo generalizada de los alumnos hacia las Matemáticas y en los alumnos de Compensatoria que acumulan un historial de fracaso escolar esto estaba todavía más agudizado. Por eso tras las primeras semanas se vio que iba a ser necesario un cambio en la metodología y en los planteamientos. Había que conseguir que estuviesen más receptivos para pasar a trabajar los contenidos.

A lo largo del curso se fueron alternando actividades clásicas de lápiz y papel con otras en formato de juego:

- En ocasiones se explicaba un concepto, un algoritmo y se practicaba usando juegos. Se evita así que la necesaria repetición de una serie de rutinas se convierta en algo tedioso.
- En otras se partía del juego para aprovechar sus ideas intuitivas e ir poco a poco desglosando las ideas del tema.
- En el tema de proporcionalidad los juegos y actividades tuvieron además de la versión de juego de mesa la versión de juego de ordenador y actividades que el PC iba corrigiendo.

Los juegos cuajaron con gran rapidez y eran muy solicitados. Cuando tardaban en aparecer (según su punto de vista) eran requeridos con mucha insistencia. Les atraía la novedad y se volcaban en ellos. En la mayoría de los juegos el objetivo era ganar dinero y por supuesto querían ser los vencedores. Ello hacía que estuviesen muy atentos a las explicaciones y reglas del juego. Mientras “jugaban” realizaban con

esmero y rapidez las operaciones que de otro modo hubieran percibido como un fastidio.

El número de sesiones ha variado dependiendo del juego y de las características de cada grupo:

- Desde una sesión para los juegos de introducción al tema (Eurotalleres y Lotería)
- Dos-tres sesiones para practicar algoritmos y conceptos (Eurotiendas, la Herencia , la profe tiene , yo tengo..)
- Cuatro-cinco para la introducción al planteamiento de ecuaciones (¿Cuánto dinero tengo?)
- Entre ocho y diez sesiones para la baraja de los enteros que se fue introduciendo progresivamente y con la que fue necesario practicar hasta que adquirieron soltura.

Cada juego va acompañado de unas fichas de trabajo que pueden llamarse albaranes, libros de cuentas etc. En ellas el alumno plantea el problema y realiza las operaciones.

Este material es más importante de lo que uno pudiera pensar en un principio porque:

- Al acabar el juego el alumno tiene los ejercicios resueltos. Son apuntes que deben adjuntarse al cuaderno. El alumno dispone de un material ordenado y claro que le será útil cuando tenga que repasar y preparar el control correspondiente.
- Permite al profesor controlar la tarea realizada y el progreso del alumno.

Inicialmente se permite que ellos mismos formen los grupos en los juegos de tablero pero siempre el profesor debe reservarse la posibilidad de modificarlos si la situación así lo aconsejara.

A la hora de jugar es necesario cambiar la distribución de las mesas.

Al acabar una sesión se recoge el material y los albaranes en sobres son sus nombres y se les devolvía a la clase siguiente. Cuando se da por concluido el juego se entrega a cada alumno sus albaranes que deben unir al cuaderno.

Como materiales opcionales se destacan dos:

- La calculadora
- Reproducciones de billetes y monedas de euros.

En el caso de la calculadora el profesor deberá decidir si permite o no su uso según las características del grupo. En la experiencia no se permitió utilizarla dado que los alumnos tenían serias deficiencias en las operaciones básicas y los juegos resultaron un buen entrenamiento en ese sentido.

Respecto a incluir en el juego billetes y monedas de euros también depende de la situación.

Existen en el mercado variedad de billetes y monedas de juguete con lo cual basta adquirirlos si el presupuesto del Departamento lo permite. También podemos fabricarlos escaneando billetes y monedas e imprimiéndolos o haciendo fotocopias. La ventaja es que aumenta la motivación del alumno, se implican más en el juego al realizar las compras y ventas de forma más real.

En la experiencia hubo ocasiones en las que se utilizaron y otras en las que no. Según el juego puedes necesitar más cantidad y no disponer de suficiente material para todos. En ese caso lo más aconsejable es que o todos tengan dinero o ninguno disponga de él.

Para la elaboración y experimentación de los juegos se necesita, además de los juegos:

Material informático:

Software:

- procesador de textos,
- Algún programa para tratar imágenes,
- programa para elabora presentaciones electrónicas.

Hardware:

- Ordenador, impresora.
- En ocasiones escáner, cañón.

(En general se explicaban las reglas del juego en clase mostrando el material que se les iba a repartir a continuación. Siempre que sea posible es aconsejable hacer una presentación electrónica con las reglas del juego para mostrarlas con un cañón o una televisión. El inconveniente es que en ocasiones es complicado reunir todo lo necesario)

Material no informático

- Cartulinas de colores
- Dados
- Cubiletos
- Reproducciones de billetes y monedas

PRESENTACIÓN DE LOS JUEGOS

Los juegos se fueron concibiendo de una forma y con determinadas reglas. La práctica ha hecho que se fueran introduciendo modificaciones para dar como resultado el material que se presenta.

Se ha adjuntado al trabajo una presentación electrónica llamada jugar_aprender en la que se describen los materiales necesarios, las reglas del juego y distintas orientaciones , sugerencias para llevarlos a la práctica. A continuación únicamente mostraremos los elementos más característicos de cada juego.

De los experimentados en clase se presenta la siguiente selección:

LAS EUROTIENDAS

EUROTIENDAS ETIQUETAS	 SALIDA	1	90 €	2	80 €	3	40 €		
		 Móvil	 Libros	 Jersey					
4	60 €	5	50 €	6	120 €	7	600 €	8	600 €
 Pantalones	 Mochila	 Botas de montaña	 Cámara de fotos	 Bicicleta					
9	500 €	10	700 €	11	900 €	12	800 €		
 Traje de esquí	 Ordenador	 Cadena musical	 Televisión						

El artículo tiene un
DESCUENTO
del 10%

El artículo tiene un
RECARGO
del 10%

En el tema de la proporcionalidad los juegos contaron con 2 versiones:

- Versión juego de mesa
- Versión juego de ordenador (Se incluye en la presentación electrónica la versión en PC del juego Eurotalleres)

Había algunas diferencias entre ellos:

- Nº de jugadores (2 jugadores al usar el PC)
- La vistosidad del tablero
- La ventaja de que el ordenador iba corrigiendo de forma automática los ejercicios

Estos juegos de ordenador están incluidos dentro de una unidad didáctica más amplia LA PROPORCIONALIDAD que se diseñó usando el programa DESCARTES del Cnice y se experimentó con estos mismos alumnos a finales de curso.

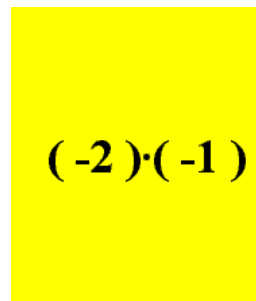
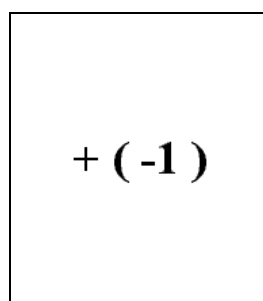
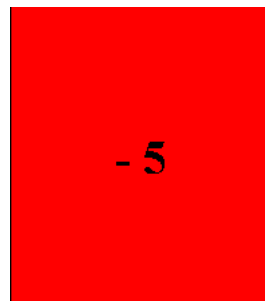
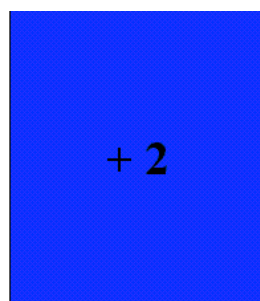
LOS EUROTALLERES

<p>EURO TALLERES</p>	 <p>SALIDA</p>	<p>1 Tarifa: Por 7h cobra 140 e</p>  <p>El bombero</p>	<p>2 Tarifa: Por 5h cobra 345 e</p>  <p>El mecánico</p>	<p>3 Tarifa: Por 4h cobra 180 e</p>  <p>El técnico de la lavadora</p>
		<p>4 Tarifa: Por 6h cobra 240 e</p>  <p>El veterinario</p>	<p>5 Tarifa: Por 7h cobra 350 e</p>  <p>El leñador</p>	<p>6 Tarifa: Por 8h cobra 320 e</p>  <p>El dentista</p>
<p>9 Tarifa: Por 5h cobra 240 e</p>  <p>El carpintero</p>	<p>10 Tarifa: Por 3h cobra 966 e</p>  <p>El fotógrafo</p>	<p>11 Tarifa: Por 3h cobra 963 e</p>  <p>El relojero</p>	<p>12 Tarifa: Por 3h cobra 960 e</p>  <p>El albañil</p>	

LA LOTERÍA

		1  Dicenay=4cent. Cobran=150= c/cada=1no=	2  Dicenay=6cent. Cobran=120= c/cada=	3  Dicenay=7cent. Cobran=200= c/cada=1no=
		 La tortuga	 Carrera de caballos	 Las máquinas tragaperras
4  Dicenay=8cent. Cobran=400= c/cada=1no=	5  Dicenay=8cent. Cobran=800= c/cada=1no= Tarifa=	6  Dicenay=7cent. Cobran=300= c/cada=	7  Dicenay=4cent. Cobran=600= c/cada=1no=	8  Dicenay=8cent. Cobran=800= c/cada=1no=
 La tortuga	 Las máquinas tragaperras	 Carrera de caballos	 Las máquinas tragaperras	 La tortuga
9  Dicenay=6cent. Cobran=600= c/cada=1no=	10  Dicenay=4cent. Cobran=150.000= c/cada=1no=	11  Dicenay=6cent. Cobran=200.000= c/cada=1no=	12  Dicenay=8cent. Cobran=200.000= c/cada=1no=	
 Carrera de caballos	 La tortuga	 Las máquinas tragaperras	 Carrera de caballos	

LA BARAJA DE LOS ENTEROS



LA HERENCIA



LA TÍA DE AMÉRICA
NOS DEJA DE HERENCIA

1200 €

Te corresponden
los $\frac{3}{4}$
de la herencia

Te corresponde
el 80%
de la herencia

Te corresponden
los $\frac{3}{4}$
de la herencia

LA PROFESORA TIENE, YO TENGO...

Tengo lo mismo que la profesora	Tengo el doble que la profesora	Tengo el triple que la profesora	Tengo cuatro veces más que la profesora	Tengo cinco veces más que la profesora
Tengo la mitad que la profesora	Tengo la tercera parte que la profesora	Tengo la cuarta parte que la profesora	Tengo la quinta parte que la profesora	Tengo la sexta parte que la profesora
Tengo 2 euros más que la profesora	Tengo 3 euros más que la profesora	Tengo 4 euros más que la profesora	Tengo 5 euros más que la profesora	Tengo 6 euros más que la profesora

¿CUÁNTO DINERO TENGO?

Si a mi dinero le sumo 20 euros obtengo lo que tiene la profesora	Juntando mi dinero con el de la profesora tenemos 47 euros	Si al doble de mi dinero le resto 10 euros obtengo el dinero que tiene la profesora	La diferencia entre mi dinero y el de la profesora es 23 euros, pero yo tengo más que la profesora	Si al dinero de la profesora le añadimos 6 euros más obtenemos el doble de mi dinero
Cuatro veces mi dinero es igual al doble del dinero de la profesora	Mi dinero es 27 euros más que el dinero de la profesora	Si a mi dinero le resto 12 euros obtengo el dinero de la profesora	Si a mi dinero le añado 2 euros más obtengo el doble del dinero de la profesora	Entre el dinero de la profesora y el mío tenemos 30 euros
Si a mi dinero le sumamos 3 euros más obtenemos el doble del dinero de la profesora	Si al doble de mi dinero le sumo 1 obtengo lo que tiene la profesora	Si al doble de mi dinero le sumo 4 obtengo lo que tiene la profesora	Si a mi dinero le quito 1 euro obtengo el doble que mi profesora	Si a mi dinero le quito 3 euros obtengo el doble que mi profesora

CONCLUSIONES

La experiencia resultó muy positiva y enriquecedora para todos. La curiosidad ante a la novedad hizo que acogieran con entusiasmo este tipo de actividades.

- La motivación y el interés aumenta en el alumnado al aprovechar su inclinación hacia el juego.
- La actividad deja de ser puramente escolar y académica y se transforma en una actividad lúdica. Lo rutinario pasa a ser entretenido. Lo aburrido es divertido.
- El alumno se implicaba más en el proceso porque considera que las compras y ventas son las suyas y está muy interesado en ganar, en comprobar que el vendedor le está cobrando la cantidad exacta y no más.
- Además el hecho de que no necesariamente el más aventajado sea el ganador hace que todos se vean con posibilidades y lo intenten.
- Sorprende ver la rapidez con la que ideaban estrategias de cálculo o de resolución de problemas en el juego y la facilidad con la que las usaban en los ejercicios de lápiz y papel que se les proponía posteriormente.
- Aumenta su sentido crítico con respecto a los resultados que obtienen.

En general cuando terminan un problema ni se plantean si el resultado es coherente por muy absurdo que sea (ej: Traje de 120 euros. rebaja: 15% resultado: el descuento a aplicar son 180 euros). Con el juego se siguen equivocando pero se cuestionan la validez del resultado. ¡¡Esto es imposible!!” “¡No puede ser!” Al tratarse del dinero que deben cobrar o pagar están muy atentos.
- Adquieren el hábito de realizar ordenadamente y de presentar de forma clara los ejercicios al tener que cumplimentar los albaranes para llevar la contabilidad de sus empresas. De forma natural lo trasladan en los ejercicios de lápiz y papel. Tienen como referente la estructura de la plantilla con la que han jugado.

- Valoran la importancia del orden y la claridad al hacer los ejercicios. En caso contrario no hay quien pueda, en caso de duda, repasar operaciones o hacer balance al finalizar las partidas
- Reparar en la importancia de algunas cuestiones matemáticas.

Por ejemplo la coma en los resultados de las operaciones con números decimales. En general cuando en un ejercicio la coma no está en el lugar correcto o directamente no existe no hay forma humana de convencerles de que el resultado es erróneo. Normalmente su perspectiva es pensar que el profesor es un exagerado. “¡Total, si sólo me he dejado la coma! ¡No es para tanto!. La cuestión cambia cuando afecta a su bolsillo. No es lo mismo pagar 1234 euros que 12’34 euros. Esto lo entienden perfectamente y el profesor no tiene que hacer ningún esfuerzo para convencerlos.

MATERIALES QUE SE ADJUNTAN

Se adjunta a la memoria los siguientes materiales:

- una caja con una muestra de lo necesario para 3-4 jugadores
- Una guía de utilización para el profesor en formato de presentación electrónica. En ella se exponen ideas y sugerencias de cada juego

CONTENIDO DE LA CAJA :

JUEGOS DE TABLERO (material para 3 jugadores)

1.- JUEGO EUROTIENDAS

- Tablero de Eurotiendas
- 1 juego de etiquetas de descuento/recargo
- 3 albaranes Eurotiendas

2.- JUEGO EUROTALLERES

- Tablero de Eurotalleres
- 3 albaranes Eurotalleres

3.- JUEGO LA LOTERÍA

- Tablero La Lotería
- 3 albaranes La Lotería

JUEGOS DE CARTAS (material para 4 jugadores)

4.- LA BARAJA DE LOS ENTEROS

- Cartas de 4 colores (azul, rojo, blanco y amarillo).
- 1 plantillas de recuento

5.- LA HERENCIA

- 13 cartas centrales de color amarillo
- 45 cartas individuales de color gris-azul
- 4 plantillas de operaciones La Herencia
- 1 plantilla de recuento La Herencia

6.- LA PROFE TIENE, YO TENGO

- 20 cartas La Profe Tiene, Yo Tengo ... de color amarillo fuerte
- 4 plantillas de operaciones de La Profe Tiene, Yo Tengo ...
- 1 plantilla de recuento de La Profe Tiene, Yo Tengo

7.- ¿CUÁNTO DINERO TENGO?

- 30 cartas ¿Cuánto dinero tengo? de color salmón
- 4 plantillas de operaciones de ¿Cuánto Dinero Tengo?
- 1 plantilla de recuento de ¿Cuánto Dinero tengo?

MATERIAL GENERAL:

- Un cubilete con
- 3 fichas de colores (azul, rojo y negra)
- Un dado.
- Cuadernillo de reglas de los juegos.
- Reproducciones de billetes de 5, 10, 20, 50, 100, 200 y 500 euros
- Reproducciones de monedas de euros

BIBLIOGRAFÍA

Ideas y Actividades Para Enseñar Álgebra. Editorial Síntesis. Grupo Azarquiel.

Recursos en el Aula de Matemáticas. Editorial Síntesis. Francisco Hernán. Elisa Carrillo.

PÁGINAS WEB

www.descartes.cnice.mecd.es/indice_aplicaciones (descarga de la versión de ordenador de los juegos Eurotalleres y la Lotería y de otras actividades sobre proporcionalidad)

[www.descartes.cnice.mecd.es /experiencias.php](http://www.descartes.cnice.mecd.es/experiencias.php) (resumen de los resultados de la experiencia sobre proporcionalidad)