



**Universidad Internacional de La Rioja**  
**Facultad de Educación**

**Trabajo fin de máster**

La magia como recurso  
educativo en el aula de  
matemáticas de 1º de ESO.  
La MateMagia.

**Presentado por:** D. Manuel Ángel Maldonado Silva  
**Línea de investigación:** Recursos educativos.  
**Director/a:** D<sup>a</sup> Miriam Méndez Coca  
**Ciudad:** Sevilla  
**Fecha:** Diciembre 2013

## Resumen

La motivación de los alumnos es determinante para que aprendan los contenidos del currículo en todas las asignaturas de 1º de ESO en general, y en el aula de matemáticas en particular. En este trabajo se analizan las causas de que la asignatura de matemáticas sea una de las asignaturas “hueso” del currículo de 1º de ESO. Nos apoyamos en autores para tratar de buscar los motivos por los cuales los alumnos están alejados de esta asignatura y a la vez aportar una solución a partir de la introducción del juego y la magia en el aula de matemáticas. Seguidamente y con la intención de conocer la opinión de los principales protagonistas del proceso de enseñanza aprendizaje se ha realizado un estudio de campo con alumnos de diferentes cursos para comprobar las creencias que tienen sobre las matemáticas y su motivación en el aula. También se ha contado con la opinión de expertos en el uso de juegos y magia en el aula para comprobar que, efectivamente, su introducción es beneficiosa para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, aunque no determinante. Por último se proponen actividades que, a nuestro juicio serán facilitadoras de lo anterior. Dichas actividades tienen un denominador común: hacer que las clases de matemáticas sean divertidas y a la vez serias.

**Palabras clave:** motivación, magia, matemáticas.

## Summary

The motivation of the students is crucial to learn the contents of the curriculum in all subjects of 1º ESO, including mathematics. In this work it is analyzed the reasons why the mathematics is one of the difficult subjects. We rely on authors to try to find out the reasons why students separate from this subject and also to provide a solution based on the introduction of the game and magic in the mathematics classroom. Then, with the intention to know the opinion of the main protagonists of the teaching-learning process, it has been conducted a field study with students from different courses to test the beliefs they have about mathematics and motivation in the classroom. We also have received the experts' opinion in the use of the games and magic in the classroom to see that, indeed, its introduction is beneficial to the development of the teaching-learning process, although not determinative. Finally activities to improve the student's learning are proposed. These activities have a common denominator: making math classes fun and serious.

**Key words:** motivation, magic, math.

## Índice

Resumen .....	ii
Summary.....	ii
Índice .....	iii
Introducción .....	1
Definición del problema .....	2
Objetivos .....	2
Breve justificación de la metodología .....	2
Breve justificación de la bibliografía .....	3
Marco teórico.....	4
La formación del profesorado .....	5
Los juegos como recurso educativo.....	6
La magia como instrumento motivador.....	8
El juego como facilitador del uso de diferentes metodologías .....	9
Metodología.....	11
Encuesta 6º de Primaria .....	11
Encuesta 1º de Bachillerato .....	19
Cuestionario pasado a D. Manuel Martínez Díaz .....	24
Entrevista a D. José Muñoz Santonja .....	26
Propuesta práctica.....	28
Actividades con uso de magia.....	28
¿Por qué da siempre 1089?.....	28
La bruja adivina .....	30
Kruskal, ¿magia o matemáticas?.....	34
Jugando con dados .....	35
Paradoja de Sam Loyd.....	35
Otras actividades motivadoras .....	37
Los cuatro cuatros .....	37
Las aventuras de Troncho y Poncho .....	38
Conclusiones.....	39

Líneas de investigación futuras .....	41
Referencias Bibliográficas .....	42
Anexos.....	I
Anexo I. Modelo encuesta de 6º de Primaria .....	I
Anexo II. Modelo encuesta de 1º de Bachillerato.....	IV
Anexo III. Respuestas a la última pregunta de la encuesta de 6º de Primaria .....	IX
Anexo IV. Entrevista a D. Manuel Martínez Díaz .....	XI
Anexo V. Entrevista a D. José Muñoz Santonja .....	XVI

## Introducción

A las personas en general, en cualquier aspecto de nuestra vida, los cambios nos resultan difíciles de asimilar. Para un joven, 1º de ESO es muy importante en su etapa escolar ya que el alumno se enfrenta a grandes cambios. Por un lado hay un aumento de profesores, lo que es muy bueno para el aprendizaje del alumno, pero también le puede acarrear algún despiste al tener que rendir cuentas a muchos profesores. Por otro lado nos encontramos con la cantidad de asignaturas, tareas que hacer en casa, clases extraescolares, aumento de la dificultad respecto a lo estudiado en primaria, etc.

En matemáticas el contenido se va complicando y el cambio con respecto a sexto de primaria es significativo. Aunque las primeras unidades didácticas son una continuación natural de lo aprendido en la etapa de primaria, estamos creando los cimientos de los conocimientos que se van a introducir a lo largo de la etapa, y si no lo hacemos bien, podemos comenzar a escuchar frases como “las matemáticas son complicadísimas”, “no puedo aprenderme más fórmulas”, “si en realidad aprenderse todo esto no sirve para nada” (Blasco y Medina, 2013). Si no conseguimos que estos pilares estén bien contruidos, es posible que el alumno llegue a rechazar las matemáticas.

También tenemos que tener en cuenta que el actual sistema educativo facilita que los profesores enseñen con un estilo uniforme, haciendo que los alumnos pierdan la creatividad innata con la que todos nacemos (Robinson y Aronica, 2009). El objetivo último del actual sistema educativo es colocar a los alumnos a las puertas de la Universidad con el mejor expediente posible, ahora bien, ¿qué entendemos por mejor expediente?, pues sólo nos fijamos en lo que podemos cuantificar, es decir, tenemos una gran dependencia de la evaluación (Robinson y Aronica, 2009).

Es necesario en la materia de matemáticas comenzar con buen pie en esta etapa, ya que si no se aprenden los conceptos iniciales bien, puede ser causa de futuros fracasos. Es por ello que el desarrollo de actividades innovadoras y atractivas que mejoren el aprendizaje de los alumnos es de vital importancia.

## Definición del problema

En el presente trabajo vamos a analizar las causas que, a nuestro entender, son las responsables de que los alumnos a lo largo de la etapa de ESO vayan perdiendo interés y motivación para el estudio de las matemáticas.

## Objetivos

En el presente trabajo nos hemos propuesto los siguientes objetivos:

- Conocer la opinión de alumnos sobre las matemáticas, antes de empezar y al terminar la ESO.
- Analizar las posibles causas de que los alumnos, a lo largo de la etapa de ESO vayan perdiendo interés y motivación para el estudio de las matemáticas.
- Conocer los gustos y opiniones sobre la asignatura de matemáticas diferenciando por sexo.
- Conocer las ventajas del uso de la magia y otros recursos poco usuales como herramientas de trabajo en el aula de matemáticas.
- Proponer actividades de motivación para alumnos de 1º de ESO centradas en el uso de la magia como recurso educativo, la MateMagia.

## Breve justificación de la metodología

En este trabajo hemos realizado una revisión bibliográfica haciendo uso de libros, informes, revistas, etc. con la intención de contextualizar el problema, y también vamos a presentar los resultados de unas encuestas que se han hecho a alumnos de 6º de Primaria y a alumnos de 1º de Bachillerato. Con estas encuestas se ha pretendido apreciar qué opinan los alumnos de las matemáticas, antes de comenzar la ESO y qué conclusión sacan cuando han realizado los cuatro cursos que la componen.

A continuación vamos a contar con la experiencia de varios profesores que usan la magia como recurso educativo en el aula de ESO desde hace algunos años, y van a ser ellos, a través de unas entrevistas, los que nos digan los efectos que tiene esta metodología en los alumnos.

Seguidamente, y para aportar alguna solución, vamos a proponer actividades de motivación para alumnos de 1º de ESO, centradas en el uso de la magia como recurso educativo, la MateMagia.

## Breve justificación de la bibliografía

Con el fin de alcanzar, o al menos acercarnos, a los anteriores objetivos nos hemos basado en informes recientes (EACEA/Eurydice. 2011 y Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012) y en autores de reconocido prestigio, entre los que destacamos a Miguel de Guzmán, Ana García Azcárate y Fernando Corbalán; que, a través de su trabajo han analizado las causas del rechazo de los alumnos al estudio de las matemáticas. Por otro lado hemos estudiado autores que aportan soluciones para el aumento de la motivación y del interés de los alumnos por esta materia a través de la inclusión de los juegos y la magia en el aula de matemáticas, como Fernando Blasco y Fernando Corbalán.

## Marco teórico

Desde hace unos años la competencia matemática se está tratando desde las más altas esferas de la política europea, ya que se considera una de las competencias clave para el desarrollo de la persona y de la sociedad. Por lo que se le está dando un trato prioritario. (EACEA/Eurydice, 2011, p. 7).

En el informe EACEA/Eurydice (2011) se afirma que “Los resultados de diversos estudios apuntan a que la enseñanza de las matemáticas requiere del uso de diversos enfoques pedagógicos” (p. 11). Además continúa afirmando que “las conclusiones de diversos estudios indican que las medidas eficaces para hacer frente al bajo rendimiento han de ser oportunas, integrales y enfocadas a numerosos aspectos dentro y fuera de la escuela” (p. 12).

Cuando hablamos de motivación del alumno, nos referimos a la motivación intrínseca, que realmente el alumno tenga interés por conocer aquello que está aprendiendo, por el simple hecho de entenderlo y no porque obtendrá un premio si saca buenas notas, o castigo en caso contrario. En el informe EACEA/Eurydice (2011) se afirma que “El nivel de motivación para aprender matemáticas es un factor determinante para el rendimiento escolar” (p. 12). Otro de los aspectos que se destacan en el informe EACEA/Eurydice (2011) es la necesidad de una continua formación del profesorado de matemáticas: “Para que un profesor de matemáticas sea eficaz es necesario que cuente con una sólida formación en la materia y con un buen conocimiento sobre cómo impartirla” (EACEA/Eurydice, 2011, p. 12).

En el reciente informe PISA 2012 se ha dado una nueva definición de competencia matemática:

La capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en distintos contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a los individuos a reconocer el papel que las matemáticas desempeñan en el mundo y a emitir los juicios y las decisiones bien fundadas que los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos necesitan. (Instituto de Evaluación, 2013, p. 9)

En ella se observa que para adquirir dicha competencia se necesita una participación activa del alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para conseguir esta participación de los alumnos para adquirir dicha competencia podemos, y debemos trabajar desde tres flancos importantes: la formación del profesorado, la inclusión de nuevos recursos en el aula y la utilización de diferentes metodologías.



## La formación del profesorado

En muchas ocasiones la manera en que los profesores explicamos las matemáticas a chicos de 11-12 años puede ser la causa de que los alumnos comiencen a alejarse de la materia (Font, 1994), aunque también los profesores se quejan de lo alejados que están los alumnos de su asignatura (Núñez y Ruiz, Junio 2010).

Para mejorar la formación del profesorado, entre otras cuestiones, hay que hacerlo competente en el uso de las TIC.

A través del proceso de Bolonia y la creación del Espacio Europeo de Educación Superior, se ha mejorado mucho la formación del profesorado que accede a las enseñanzas secundarias, ya que el antiguo CAP español se ha convertido en un Máster Universitario de 60 ECTS (Orden ECI/3858/2007 del 29 de Diciembre (BOE 312)). Gracias a ello se está consiguiendo que los profesores que se incorporan a la profesión en activo están mejor preparados y conozcan más herramientas y recursos didácticos que los que hacían el antiguo CAP. Por otro lado nos encontramos a profesores que llevan bastantes años en activo y quizás se encuentren algo alejados en el uso de las TIC en el aula. Es posible que los resultados académicos de sus alumnos no sean malos, pero lo que sí sucede es que los gustos y preferencias de los alumnos por los recursos educativos van más allá de los recursos que utilizan algunos profesores, como es únicamente el uso de la pizarra, la tiza y aprendizaje por repetición. Ruíz Palmero et al. (2012) exponen que

Para que existan cambios es necesario que éstos se produzcan en las prácticas de nuestras aulas y debemos buscar escenarios de innovación en los que éstas se alcancen y, para ello, la tecnología es importante, pero no suficiente. (p. 7)

No por la inclusión en el aula de las TIC se va a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, en muchas ocasiones lo que ocurre es que seguimos haciendo lo mismo pero de manera distinta, con nuevas herramientas (Ruíz Palmero, et al., 2012).

Por tanto vemos necesario, que además de incluir las TIC en el aula y formar a los profesores para su uso, hay que diseñar actividades y estrategias adecuadas para lograr mejorar la enseñanza de las matemáticas y motivar su aprendizaje.

Una de las condiciones necesarias para que se produzca el aprendizaje significativo, es que el alumno manifieste una disposición a aprender, que quiera aprender, que muestre curiosidad por querer comprender aquello que está aprendiendo (Font, 1994).

Para despertar esta curiosidad en el alumno hay que acercarle el concepto que le queremos enseñar. Este acercamiento lo podemos, y debemos hacer desde distintos

*Trabajo Fin de Máster*

*D. Manuel Ángel Maldonado Silva*

*Diciembre 2013*

ámbitos. En primer lugar hay que dotar de significación el concepto, esto es, ponerle ejemplos donde vea que realmente existe una aplicación en su entorno más cercano de lo que le estamos explicando. También hay que presentárselo en un entorno atractivo para el alumno, actualmente tenemos la ventaja de vivir en la explosión de las TIC en el aula, y por tanto nos tenemos que ayudar de ellas para que el alumno pueda tocar las matemáticas.

Por otro lado, también hay que tener en cuenta que aunque se forme al profesorado en el uso de las TIC y se le presenten nuevas estrategias, recursos y métodos, los más importante para ser un buen profesor es amar la profesión, que en los alumnos crezca la ilusión por aprender, porque su profesor así lo expresa con su actitud, por encima de sus aptitudes, a este respecto Corbalán (2002) sostiene que:

Se suele comentar entre profesores que el oficio de enseñante de matemáticas sería bueno si a nuestros alumnos les interesara lo que tratamos. Dejando aparte el hecho de que si no es así una parte importante de culpa tenemos el colectivo de profesores, habría que añadir que también se necesita que al propio profesor le guste lo que imparte y disfrute de ello, cosa que en absoluto hay que dar por supuesto. (p. 14)

Quien se dedique a la profesión de enseñar, debe ser por una fuerte vocación, por encima de cualquier otra motivación.

## Los juegos como recurso educativo

Como afirma Corbalán (2002) la única asignatura que está en todos los planes de estudio de todos los países del mundo es las matemáticas, además aparece en todos los niveles educativos: “la causa fundamental de esa universal presencia hay que buscarla en que las matemáticas constituyen un idioma” (p. 8).

Ese idioma es el que tratamos de enseñar a nuestros alumnos, pero a veces, no usamos las técnicas más oportunas, según Corbalán (2002):

La utilización de un idioma requiere de unos conocimientos mínimos para poder desarrollarse, por supuesto. Pero sobre todo se necesitan situaciones que inviten a comunicarse por medio de ese idioma, a esforzarse en lograrlo, y, desde luego, de unas técnicas para hacerlo. En el caso del idioma matemático, una de las técnicas fundamentales de comunicación son los métodos de Resolución de Problemas, y unas buenas situaciones en que aplicarlas son los Juegos de Estrategia. (p. 8)

Por lo que para aumentar la curiosidad del alumno por aprender le podemos presentar los conceptos en un entorno lúdico, que el alumno se divierta jugando a las matemáticas, y de esta manera los conceptos formarán parte de su conocimiento. Para Guzmán (1994) “aprendemos en todos los órdenes gracias a situaciones

nuevas” (p. 34), y ésta precisamente es una de las labores más importantes del profesor, presentar a los alumnos situaciones nuevas que despierten la curiosidad y capten la atención del alumnado para más adelante, mostrarles las matemáticas que hay detrás del juego presentado. Guzmán (1995) afirma que “paradójicamente, no permitimos jugar a quien más le gusta y a quien más se beneficiaría con el juego matemático” (p. 183).

Por otro lado los alumnos llegan a la ESO con algún rechazo hacia esta materia, debido en parte a que piensan que las matemáticas no pueden aportarles satisfacción (García Azcárate, 1999).

Como afirma Guzmán (1989):

Si la matemática y el juego tienen muchos rasgos en común en lo que se refiere a su finalidad y a su naturaleza profunda, no es menos cierto que también participan de la misma estructura esencial en lo que respecta a su mismo ejercicio. Esto es particularmente interesante a la hora de preguntarnos por los métodos más adecuados de transmitir a un público amplio el interés profundo y el entusiasmo que las matemáticas son capaces de suscitar, así como una primera familiarización práctica con sus modos habituales de proceder. (p. 62)

Todos sabemos que las matemáticas han pasado a ocupar un lugar importante en la civilización actual (Guzmán, 2003). En este sentido, entre otras razones, Guzmán (2003) afirma que:

Es una actividad profundamente lúdica, tanto que en los orígenes de muchas de las porciones más interesantes de la matemática el juego ha estado presente de forma muy activa (teoría de números, combinatoria, probabilidad, topología, etc.). (p. 12)

En este sentido (Gardner, 1987) nos indica que:

El mejor método para mantener despierto a un estudiante es seguramente proponerle un juego matemático intrigante, un pasatiempo, un truco mágico, una chanza, una paradoja, un modelo, un trabalenguas o cualquiera de esas mil cosas que los profesores aburridos suelen rehuir porque piensan que son frívolas. (p. 8)

No queremos decir que sólo introduciendo juegos o trucos de magia el aprendizaje mejore. Como ocurre con las TIC, no sólo la introducción en el aula de los juegos o la magia hará que el aprendizaje de las matemáticas sea significativo. Si introducimos juegos y retiramos la enseñanza *seria* estaremos cometiendo el mismo error que si no los introducimos. Para Gardner (1987) “lo que tiene que haber, evidentemente, es un juego recíproco entre seriedad y frivolidad. La frivolidad mantiene alerta al lector. La seriedad hace que el juego merezca la pena” (p. 8).

Además García Azcárate (1999) afirma que:

Si este jugar, adivinar, apostar de los alumnos y alumnas, lleva consigo una práctica de procedimientos matemáticos de todo tipo, estrategias, destrezas, estarán al mismo tiempo, y sin notarlo, desarrollando algunas de las cualidades que sustentan el verdadero quehacer matemático.

De esta forma, con los juegos y pasatiempos conseguimos, no sólo motivar, interesar a nuestros estudiantes, hacerles pasar unos ratos agradables que les muestren que las matemáticas también pueden ser divertidas; sino que logramos muchos de los objetivos puramente matemáticos del currículo de la ESO (p. 10)

Por tanto debemos aprovechar en el aula el potencial lúdico que tienen las matemáticas para presentárselas a los alumnos y alumnas de una forma atractiva y motivadora, que consiga despertarles la creatividad con la que han nacido y que el actual sistema educativo agota (Robinson y Aronica, 2009).

Robinson y Aronica (2009) afirma que “es obligación nuestra animar a los niños a explorar tantos caminos como les sea posible para que descubran sus verdaderas capacidades e inclinaciones” (p. 43) y desde el aula de matemáticas podemos colaborar a través de juegos, y de la magia. En este sentido Corbalán (2002) afirma que:

Creemos que un buen detonante pueden ser los juegos, en cuanto que disparen la curiosidad hacia los procedimientos y métodos de las matemáticas, y que posibiliten la realización de procesos matemáticos casi sin darse cuenta, que les pongan en disposición de continuar su trabajo matemático en el futuro por otros métodos. (p. 22)

Tenemos que tener en cuenta que a veces, unir un tipo de juego con una actividad del currículo es difícil, ya que la utilidad inmediata de los juegos no es evidente para seguir estudiando matemáticas (Corbalán, 2002).

## La magia como instrumento motivador

La magia y la matemática están unidas desde hace muchos siglos y una infinidad de trucos mágicos realmente pueden ser explicados de una forma más o menos sencilla desde el campo de las matemáticas.

La descripción del primer juego de magia del que se tiene constancia escrita lo tenemos en un manuscrito del que son coautores Luca Pacioli y Leonardo da Vinci; ahí aparecen ya juegos de magia numérica. La primera referencia en un libro impreso está en un libro de otro matemático: Girolamo Cardano. Libros posteriores aúnan matemáticas, física, química y magia, siendo destacado el titulado *Recréations Mathématiques et Phisiques*, escrito por Jacques Ozanam: en su primera edición, además de juegos científicos, incluye juegos de magia (Blasco, 2007, p. 21-22)

Otro aspecto importante que nos aporta la magia en el aula de matemáticas, es que en la mayoría de los casos a los alumnos no les interesa el porqué de un resultado

matemático, simplemente se lo creen porque lo dice el profesor, empero tienen una curiosidad tremenda e intentan descubrir qué hay detrás de las proezas mágicas (Blasco, 2007). En este sentido Blasco (2007) afirma: “como elemento didáctico, la MateMagia es interesante, puesto que permite preguntar el porqué de algunos resultados” (p. 23). Y no tenemos que olvidar el carácter lúdico y divertido que tiene la magia, las clases con magia pueden ser divertidas y a la vez serias, ya que divertido no es lo contrario de serio, sino de aburrido (Corbalán, 2002).

## El juego como facilitador del uso de diferentes metodologías

En la sociedad en general y en nuestros alumnos en particular existe una imagen sobre las matemáticas que dificulta al alumno para enfrentarse a ella. Ya desde el principio tienen la predisposición a encontrarse una asignatura árida y sin sentido:

- En nuestra sociedad se mira a las matemáticas con gran respeto, aparece como una asignatura hueso, como una materia para cabezas inteligentes.
- Solo es necesario aprender aritmética para desenvolverte bien como ciudadano.
- La sociedad reconoce que las matemáticas son esenciales en muchos aspectos de la vida económica e industrial.
- Matemáticas es una materia árida basada en el razonamiento, desprovista de toda fantasía y creatividad.
- La matemática es una actividad de razonamiento perfecto y, por tanto, sinónima de verdad y seguridad.
- Las matemáticas es un mundo de hombres.
- Las matemáticas es el ogro de los planes de estudio.
- En el cine abundan los estereotipos más clásicos que subyacen hoy en día en una mayoría de la población: la “mala prensa” de las matemáticas y su escasa comprensión. Los matemáticos que aparecen en las películas son despistados, ensimismados, abandonan cualquier otro placer, están fuera de la realidad ... (Universidad Internacional de La Rioja, 2013, p. 3)

Los actuales planes de estudio que rigen en España le hacen un flaco favor a esta concepción de las matemáticas. Guzmán (2004) afirma:

Es opinión bastante generalizada hoy día que estamos desaprovechando el enorme potencial formativo de la geometría, especialmente a nivel de la enseñanza secundaria. El contenido de nuestros programas se ha vaciado casi enteramente de la rica gama de problemas con profundo significado intuitivo en que antes abundaba, se los ha sustituido por exuberantes desarrollos lógicos y conjuntistas presentados con un deseo de rigor prematuro que probablemente ahuyenta a muchos de nuestros estudiantes al tiempo que esteriliza su imaginación (p. 52)

Si a estas cuestiones le unimos la forma *clásica* de presentar esta materia a los alumnos: clases magistrales unidireccionales donde el alumno es mero receptor, realización de ejercicios en los que se aprende mediante repetición de los mismos, escaso uso de las TIC, etc., nos encontramos en la situación idónea para conseguir que los alumnos se alejen de la asignatura.

Por tanto es necesario usar en el aula de matemáticas metodologías que faciliten alejarse de lo expuesto en el párrafo anterior, y creemos que estas metodologías son más fáciles de introducir si nos apoyamos en juegos y en la magia. Como afirma Corbalán (2002), “una de las principales ocupaciones del profesorado de matemáticas de alumnado adolescente es procurar cambiar las actitudes de sus alumnos respecto a las matemáticas, para hacerlas más positivas”. (p. 23)

La presentación de las matemáticas que se usa con regularidad en el aula impide la espontaneidad de los alumnos, y por tanto se opone a la creatividad de éstos. Esta cuestión está totalmente en contra de lo que en general demandan las empresas en sus empleados. Cada vez más se valora la creatividad de los empleados, y sin embargo en la escuela, de alguna manera se tiene a la creatividad vetada (Robinson y Aronica, 2009).

Entre las metodologías que se pueden introducir en el aula a través de los juegos y la magia nos encontramos por ejemplo con el método heurístico. Este método consiste en “formular conjeturas, apoyándonos en el comportamiento de casos particulares, que intentamos refutar mediante contraejemplos concretos, que nos permiten rechazarla o nos dan la clave para justificarla” (Universidad Internacional de la Rioja, 2013, p. 4). Nos encontramos con una doble dirección, ya que el uso de juegos facilita la introducción del método heurístico, pero gracias al método heurístico podemos sacarle partido en el aula a los juegos que planteamos.

Debemos tener en cuenta que cuando realizamos un juego de magia o un juego en general en el aula de matemáticas que el fin a alcanzar cuando se juega es el juego en sí mismo, Corbalán (2002) afirma que:

El fin a alcanzar cuando se juega es el juego mismo. Puede parecer una contradicción con la posible utilización de los juegos en la enseñanza. Pero no hay que desvirtuarlos, y decir que se juega para así aprender matemáticas. Los profesores tienen que tener claro cuál es la función que se pretende (y hay muchas), pero para los alumnos la misión del juego es el propio juego; y, a ser posible, resultar ganador”. (p. 17)

## Metodología

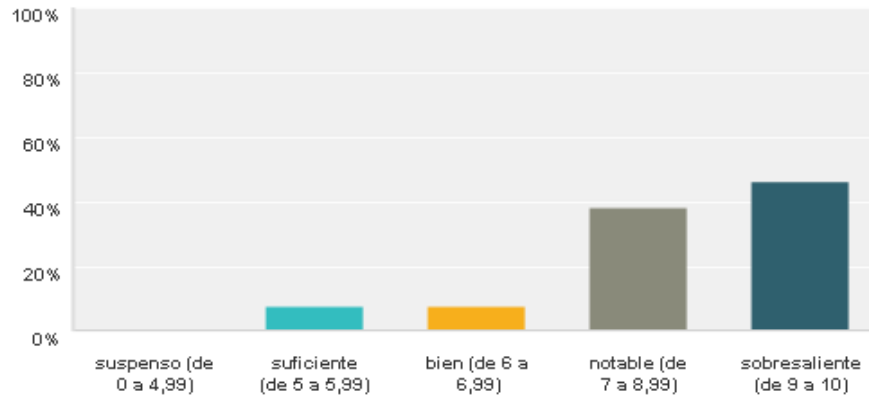
Para el presente trabajo se han realizado varias encuestas y entrevistas. Por un lado dos encuestas: una a alumnos de 6º de Primaria y otra a alumnos de 1º de Bachillerato. Por otro, entrevistas a diferentes profesores en activo y que usan con regularidad los juegos y la magia como instrumentos motivadores en el aula de ESO.

### Encuesta 6º de Primaria

Ha sido realizada a alumnos del Colegio Rico Cejudo de Sevilla. La encuesta fue diseñada haciendo uso de la herramienta para realización de encuestas disponible en [www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com). Un modelo de encuesta se encuentra en el Anexo I.

Los alumnos completaron la encuesta el pasado 25 de noviembre de 2013, en su aula habitual de trabajo, haciendo uso de los ordenadores portátiles disponibles en el centro, un ordenador para cada dos alumnos. El link que da acceso al modelo de encuesta (<https://es.surveymonkey.com/s/8JDNGHF>) se subió a la plataforma del aula virtual del colegio y los alumnos accedieron a ella a través de los ordenadores portátiles. Cuando un alumno terminaba la encuesta y la enviaba, le pasaba el ordenador al compañero.

La muestra recogida ha sido de 26 alumnos, donde el 65,38% eran chicas y el resto chicos (véase Ilustración 2. Distribución de la muestra por sexo), con una nota en matemáticas en el curso pasado superior o igual a 7 para un 84,61% de los encuestados (véase Ilustración 1).

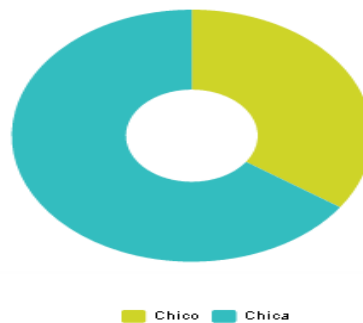


Opciones de respuesta	Respuestas
suspenso (de 0 a 4,99)	0% 0
suficiente (de 5 a 5,99)	7,69% 2
bien (de 6 a 6,99)	7,69% 2
notable (de 7 a 8,99)	38,46% 10
sobresaliente (de 9 a 10)	46,15% 12
Total	26

**Ilustración 1. Nota media en matemáticas el curso anterior**

### SELECCIONA LO QUE CORRESPONDA

Respondido: 26 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Chico	34,62% 9
Chica	65,38% 17
Total	26

**Ilustración 2. Distribución de la muestra por sexo**

Las finalidades con la que se realizó este sondeo fueron los siguientes:

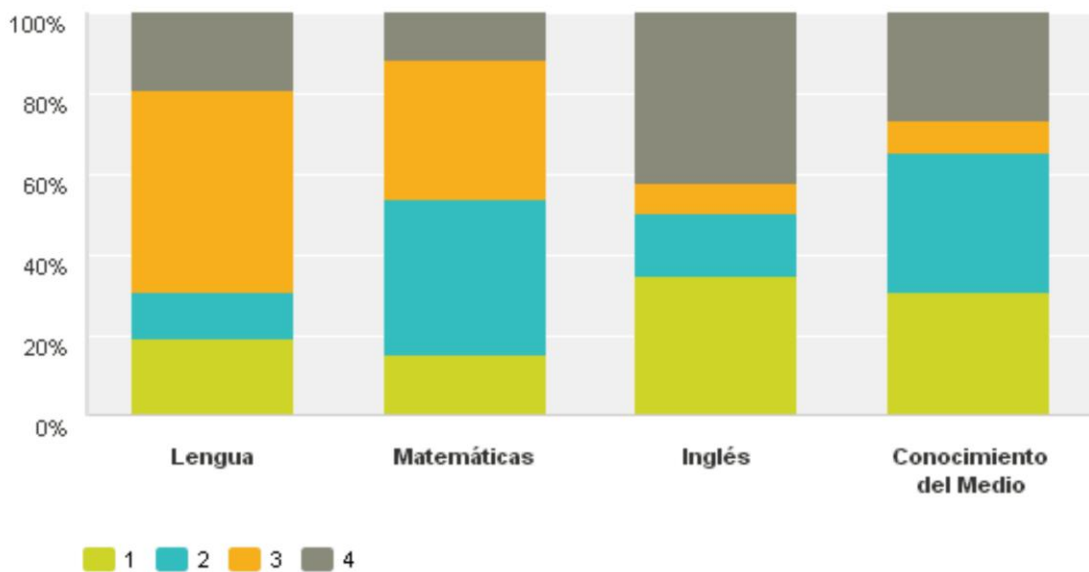
- Conocer los gustos por las asignaturas estudiadas en Primaria.
- Conocer la opinión de los alumnos sobre las matemáticas.



- Saber si los alumnos ven importantes las matemáticas en su vida y estudios posteriores.
- Conocer su opinión sobre las clases de MateMagia.

Hay que destacar que a estos alumnos se les ha dado alguna clase de MateMagia dentro de la semana matemática celebrada cada curso en el mes de mayo. También este año como refuerzo de la unidad de múltiplos de los números naturales.

En la primera pregunta, sobre gustos por las asignaturas, sólo 3 encuestados dijeron que la asignatura no les gusta. Un 11,54% respondió que es la que menos le gusta, siendo la mejor valorada de las cuatro asignaturas analizadas (véase Ilustración 3).

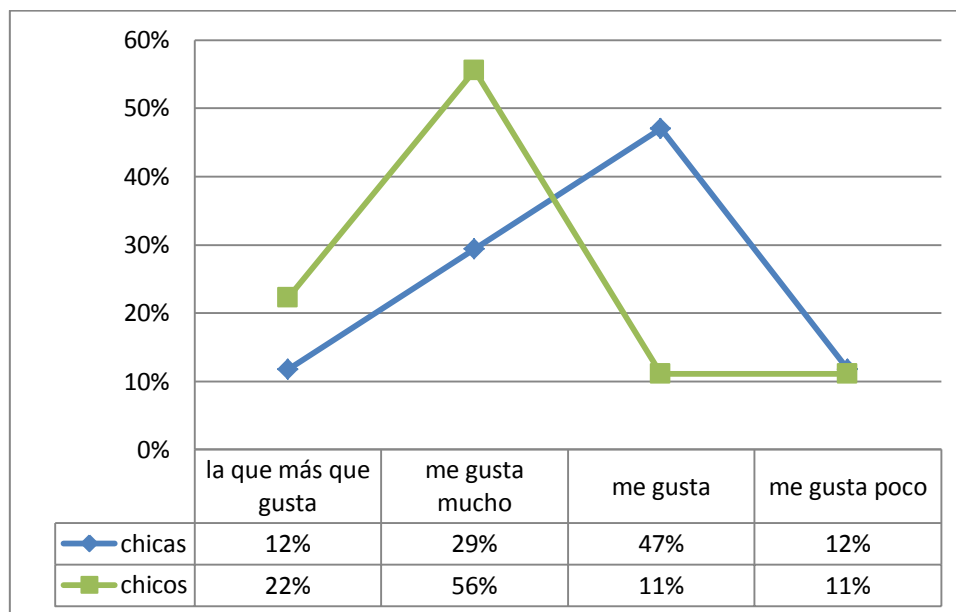


	1 la que más me gusta	2 me gusta mucho	3 me gusta	4 me gusta poco	Total
<b>Lengua</b>	19,23% 5	11,54% 3	50% 13	19,23% 5	26
<b>Matemáticas</b>	15,38% 4	38,46% 10	34,62% 9	11,54% 3	26
<b>Inglés</b>	34,62% 9	15,38% 4	7,69% 2	42,31% 11	26
<b>Conocimiento del Medio</b>	30,77% 8	34,62% 9	7,69% 2	26,92% 7	26

**Ilustración 3. Preferencias por las asignaturas**

Fijándonos en las preferencias en las matemáticas, si analizamos por sexo, nos encontramos que el 78% de los chicos encuestados admite que las matemáticas es la asignatura que más les gusta o les gusta mucho, sin embargo las chicas que han

elegido estas opciones corresponden con el 41% del total de chicas (véase Ilustración 4. Preferencias por las matemáticas por sexo).



**Ilustración 4. Preferencias por las matemáticas por sexo**

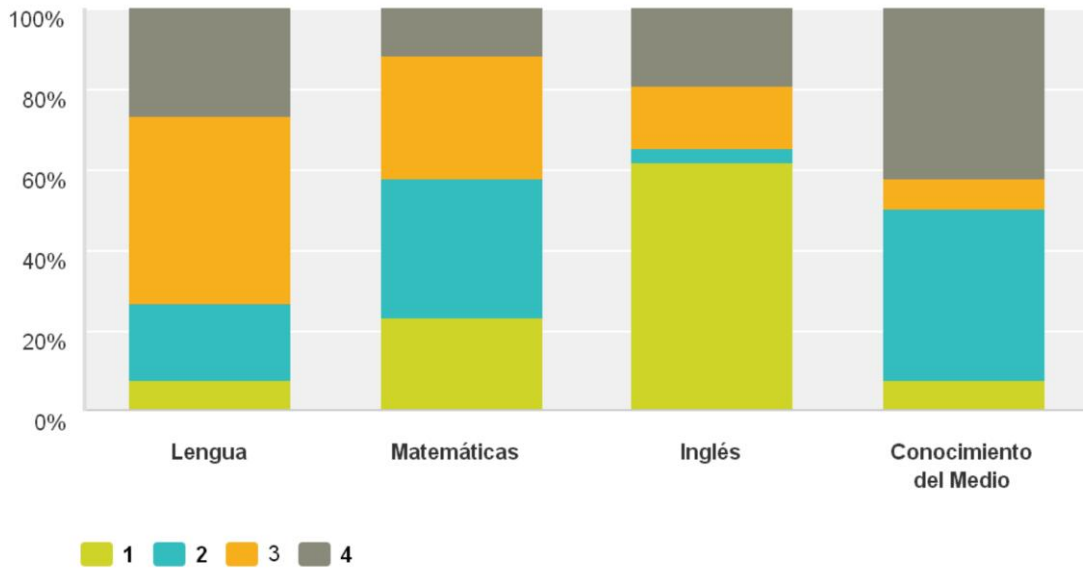
Respecto a si los alumnos creen que si se les da bien las matemáticas, el 57,7% de los encuestados indica que es la que se les da mejor o se les da muy bien, por delante de Conocimiento del Medio y de Lengua y por detrás de Inglés (véase Ilustración 5).

Si ahora nos fijamos en las aptitudes hacia las matemáticas por sexo, tenemos que el 44% de los chicos opina que es la que mejor se le da y no hay ninguno que crea que es la que peor se le da. Por el contrario, el 12% de las chicas opinó que es la que mejor se le da y un 18% indica que es la que se le da peor (véase. Ilustración 6. Aptitudes en matemáticas por sexo).

Cuando les preguntamos a los alumnos si creen que es importante conocer los contenidos de las asignaturas para su cercana etapa en ESO, el 100% indica que será muy importante o importante conocer los contenidos de matemáticas, siendo la asignatura mejor puntuada en esta cuestión (véase Ilustración 7).

En la siguiente pregunta queríamos conocer si creen que la asignatura de matemáticas es importante para la vida diaria. El 80,77% de los encuestados piensa que es muy importante y el 15,38% indica que es importante, o sea, el 96,15% de los encuestados piensa que las matemáticas es muy importante o importante para su quehacer diario (véase Ilustración 8).

Si tanto para la etapa de ESO como para la vida resulta que las matemáticas son muy importantes, nosotros como profesores tenemos que esforzarnos para que los alumnos cumplan las expectativas de lo que esperan de las matemáticas, ya que si no es así, corremos el riesgo de desmotivarlos.



	1 la que se me da mejor	2 se me da bien	3 no se me da bien	4 la que se me da peor	Total
Lengua	7,69% 2	19,23% 5	46,15% 12	26,92% 7	26
Matemáticas	23,08% 6	34,62% 9	30,77% 8	11,54% 3	26
Inglés	61,54% 16	3,85% 1	15,38% 4	19,23% 5	26
Conocimiento del Medio	7,69% 2	42,31% 11	7,69% 2	42,31% 11	26

Ilustración 5. Asignaturas por aptitudes.

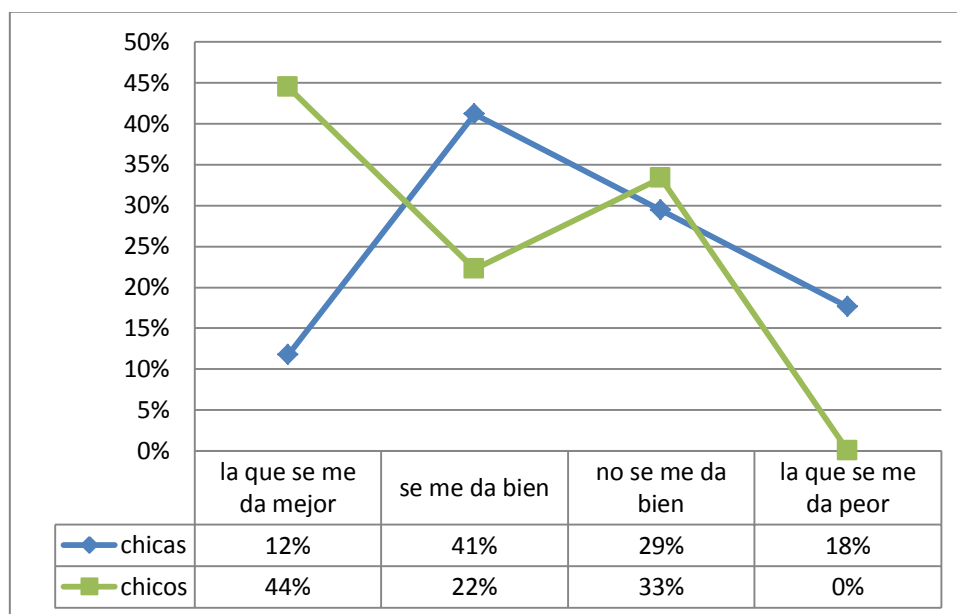
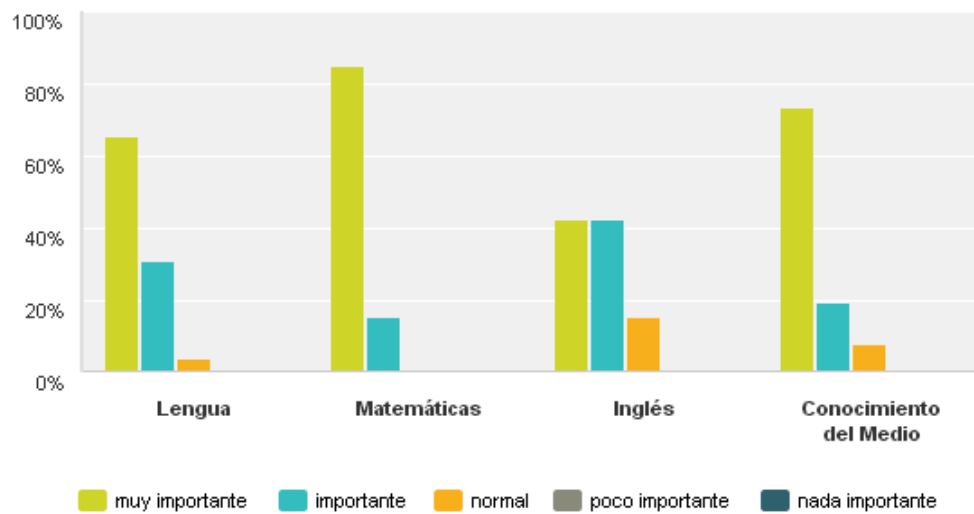
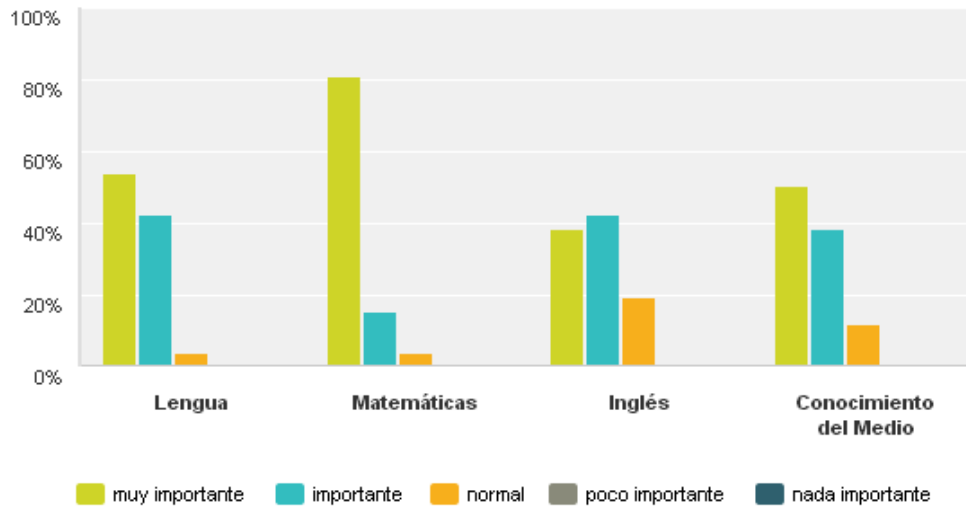


Ilustración 6. Aptitudes en matemáticas por sexo



	muy importante	importante	normal	poco importante	nada importante	Total
<b>Lengua</b>	<b>65,38%</b> 17	<b>30,77%</b> 8	<b>3,85%</b> 1	<b>0%</b> 0	<b>0%</b> 0	26
<b>Matemáticas</b>	<b>84,62%</b> 22	<b>15,38%</b> 4	<b>0%</b> 0	<b>0%</b> 0	<b>0%</b> 0	26
<b>Inglés</b>	<b>42,31%</b> 11	<b>42,31%</b> 11	<b>15,38%</b> 4	<b>0%</b> 0	<b>0%</b> 0	26
<b>Conocimiento del Medio</b>	<b>73,08%</b> 19	<b>19,23%</b> 5	<b>7,69%</b> 2	<b>0%</b> 0	<b>0%</b> 0	26

**Ilustración 7. Importancia de las asignaturas en ESO**



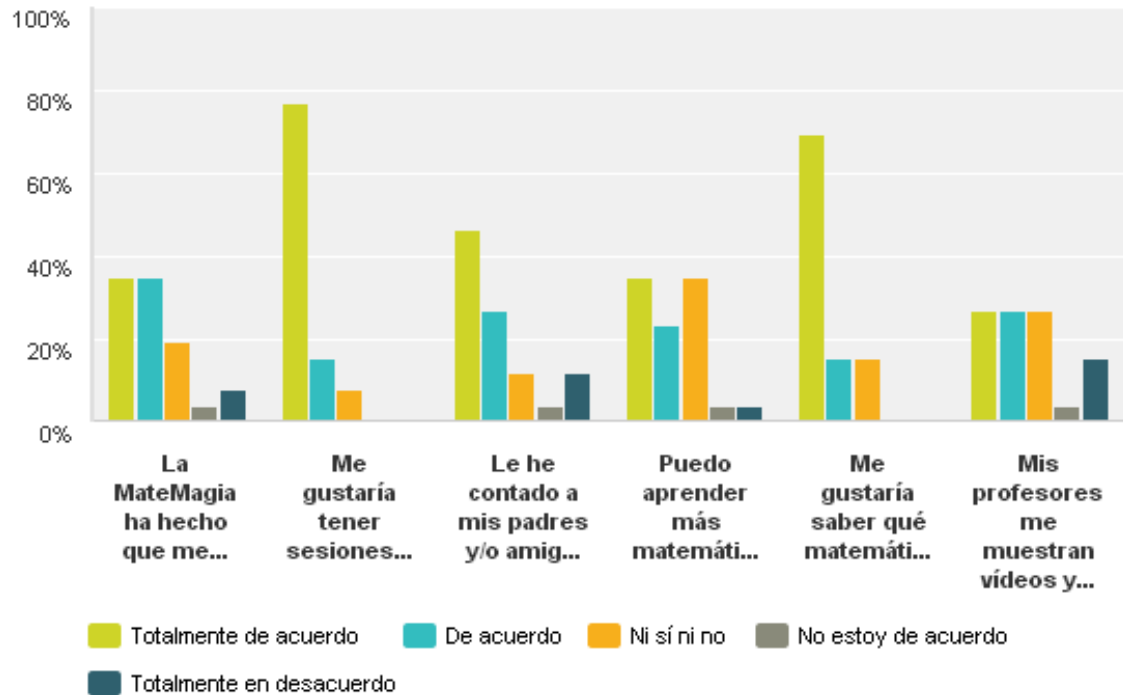
	muy importante	importante	normal	poco importante	nada importante	Total
<b>Lengua</b>	53,85% 14	42,31% 11	3,85% 1	0% 0	0% 0	26
<b>Matemáticas</b>	80,77% 21	15,38% 4	3,85% 1	0% 0	0% 0	26
<b>Inglés</b>	38,46% 10	42,31% 11	19,23% 5	0% 0	0% 0	26
<b>Conocimiento del Medio</b>	50% 13	38,46% 10	11,54% 3	0% 0	0% 0	26

**Ilustración 8. Importancia de las asignaturas en la vida diaria**

La siguiente pregunta se realizó para saber sus opiniones sobre la experiencia que han tenido con la MateMagia, tanto el curso pasado como este curso.

El resultado indica que la mayoría de los alumnos, por encima del 70% en todas las respuestas, ha indicado que gracias a la MateMagia les gusta más las matemáticas, les gustaría tener sesiones de MateMagia en el instituto, se lo han contado a los padres y/o amigos. Hay que destacar en esta pregunta que el 84,61% de los encuestados quieren saber qué matemáticas hay detrás de la MateMagia (véanse Ilustración 9 y Tabla 1. Opinión sobre la ), por lo que están preparados para recibir matemáticas.

Por los resultados de este sondeo podemos intuir que tanto el uso de juegos como de MateMagia en el aula de matemáticas en la etapa en ESO facilitarán el aprendizaje de esta materia y harán que los alumnos no se alejen de ella.



### Ilustración 9. Opinión sobre la MateMagia

Tabla 1. Opinión sobre la MateMagia

	Total mente de acuerdo	De acuerdo	Ni sí ni no	No estoy de acuerdo	Total mente en desacuerdo	Total	Clasificación promedio
La MateMagia ha hecho que me gusten más las matemáticas	34,62% 9	34,62% 9	19,23% 5	3,85% 1	7,69% 2	26	2,15
Me gustaría tener sesiones de MateMagia en el Instituto	76,92% 20	15,38% 4	7,69% 2	0% 0	0% 0	26	1,31
Le he contado a mis padres y/o amigos lo que aprendo con MateMagia	46,15% 12	26,92% 7	11,54% 3	3,85% 1	11,54% 3	26	2,08
Puedo aprender más matemáticas con MateMagia que sin ella	34,62% 9	23,08% 6	34,62% 9	3,85% 1	3,85% 1	26	2,19
Me gustaría saber qué matemáticas hay detrás de los trucos de MateMagia	69,23% 18	15,38% 4	15,38% 4	0% 0	0% 0	26	1,46
Mis profesores me muestran vídeos y juegos con los que aprendo matemáticas	26,92% 7	26,92% 7	26,92% 7	3,85% 1	15,38% 4	26	2,54

Por último para finalizar la encuesta se les pidió que escribieran con sus palabras cómo les gustaría que fuese una clase de matemáticas en el instituto. La palabra más repetida fue divertida, 19 de los encuestados ha usado esta palabra en su explicación, representando el 73,07% de la muestra. (Anexo I).

## Encuesta 1º de Bachillerato

Esta encuesta la hemos realizado con los propósitos de:

- Conocer los gustos por la asignatura de matemáticas en su etapa de bachiller.
- Conocer la importancia que les dan a las matemáticas tanto en la vida cotidiana como en la próxima etapa universitaria.
- Conocer su experiencia en matemáticas en su paso por la ESO.

La muestra de datos fue tomada el pasado día 26 de noviembre de 2013 a alumnos del Colegio Privado Academia Preuniversitaria, de Sevilla, de las opciones de Salud y Tecnológico. Se recopilaron un total de 64 encuestas.

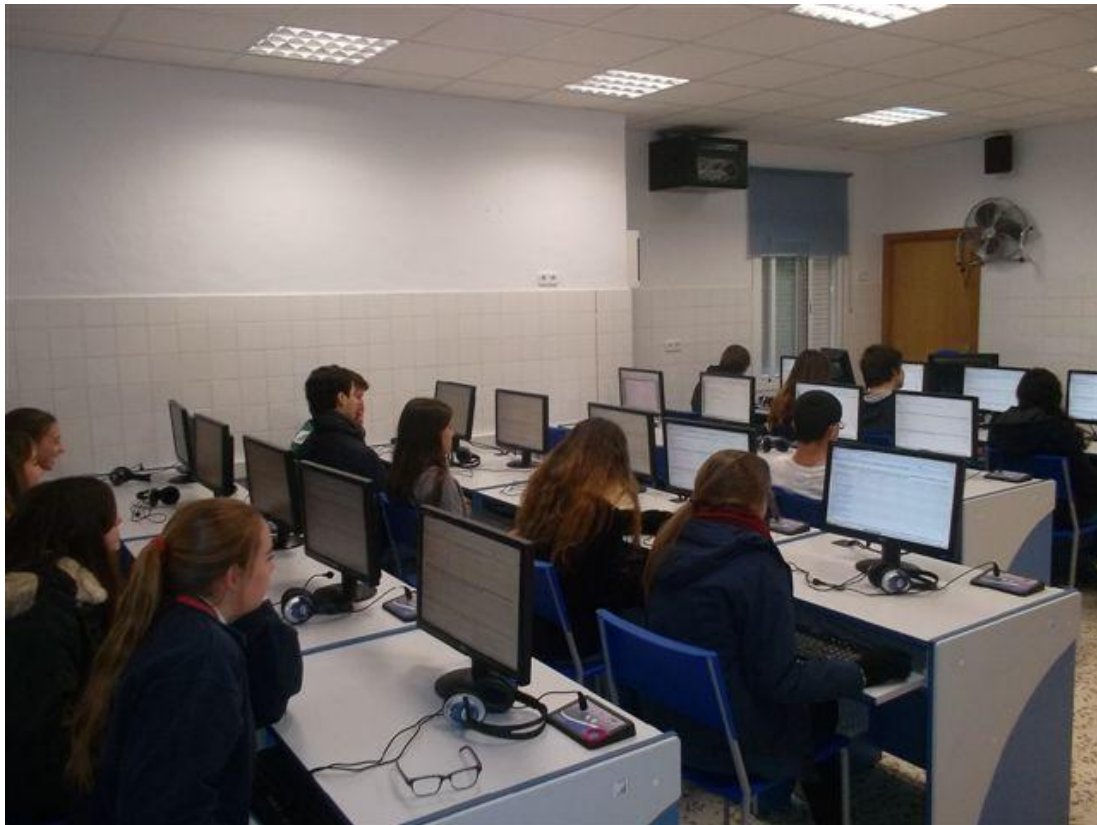
La encuesta fue diseñada haciendo uso de la herramienta para realización de encuestas disponible en [www.surveymonkey.com](http://www.surveymonkey.com). Un modelo de encuesta está disponible en el Anexo II.

Los alumnos completaron la encuesta en el aula de informática del Colegio, pasando en grupos de 15 alumnos (véase Ilustración 10. Alumnos de 1º de bachillerato realizando la encuesta). El link que da acceso al modelo de encuesta (<https://es.surveymonkey.com/s/8WP2MLB>) se dejó accesible en todos los ordenadores del aula y fue eliminado una vez terminó la sesión.

Hay que destacar que aunque la muestra no es muy amplia, sí que puede ser significativa ya que los alumnos proceden de distintos centros, 38, donde estudiaron la ESO y donde han tenido diferentes profesores.

De los 68 encuestados, el 46,88% han sido chicos y el 53,13% chicas.

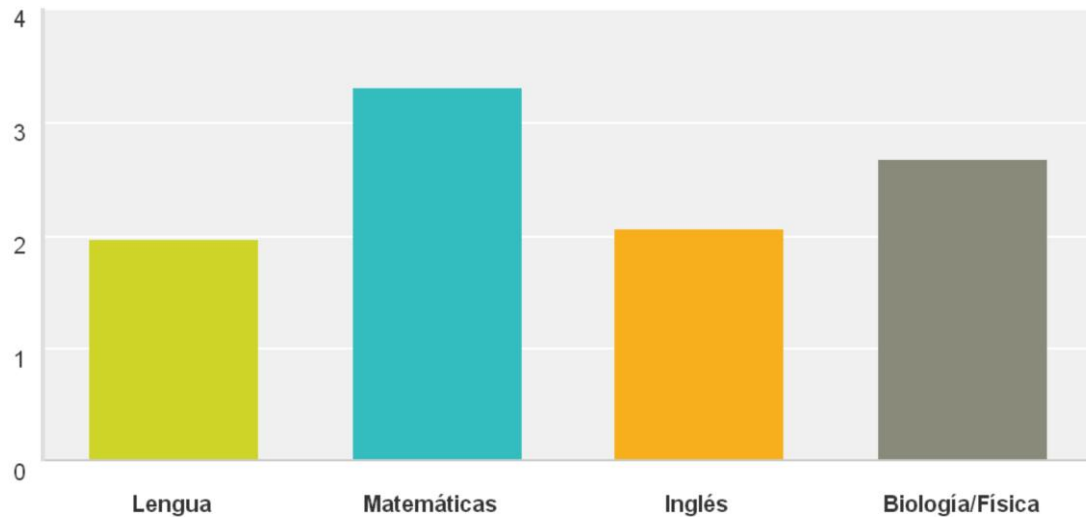
Una de las preguntas se refería a los gustos por la asignatura de matemáticas este año, en primero de bachillerato. Hay que destacar que el 54,69% de los encuestados indicó que la asignatura es la que más le gusta. Si a estos unimos los que contestaron que le gusta mucho, no encontramos que el 79,69% de los alumnos opina que las matemáticas es la asignatura que más les gusta o les gusta mucho, en bachillerato (véase Ilustración 11).



**Ilustración 10. Alumnos de 1º de bachillerato realizando la encuesta**

Respecto a la dificultad que le ven a la asignatura en bachillerato, los alumnos no ponen a las de matemáticas como la más difícil, el 26,56% opina que es difícil y el 39,06% opina que es asequible (véase Tabla 2). Esta apreciación cambia cuando le preguntamos por su etapa en ESO, donde el 71,88% de los alumnos opina que la asignatura de matemáticas es difícil o muy difícil en ESO (véase Tabla 3. Dificultad de matemáticas en ESO). Recordemos que los alumnos en la ESO tuvieron profesores distintos en matemáticas y que ahora en el instituto, todos tienen el mismo profesor en la asignatura y que además en los sondeos de calidad que realiza el Colegio, el profesor de matemáticas, D. Aurelio Blanco Ríos, es el mejor valorado por los alumnos, por lo que hay que destacar la importancia que tiene la figura del profesor en el proceso de enseñanza aprendizaje y que puede afectar, tanto positiva como negativamente en la opinión y gustos de sus alumnos por la asignatura.





	1 la que más me gusta	2 me gusta mucho	3 me gusta poco	4 la que menos me gusta	Total
Lengua	7,81% 5	20,31% 13	32,81% 21	39,06% 25	64
Matemáticas	54,69% 35	25% 16	15,63% 10	4,69% 3	64
Inglés	14,06% 9	15,63% 10	32,81% 21	37,50% 24	64
Biología/Física	23,44% 15	39,06% 25	18,75% 12	18,75% 12	64

**Ilustración 11. Gustos por las asignaturas en Bachillerato**

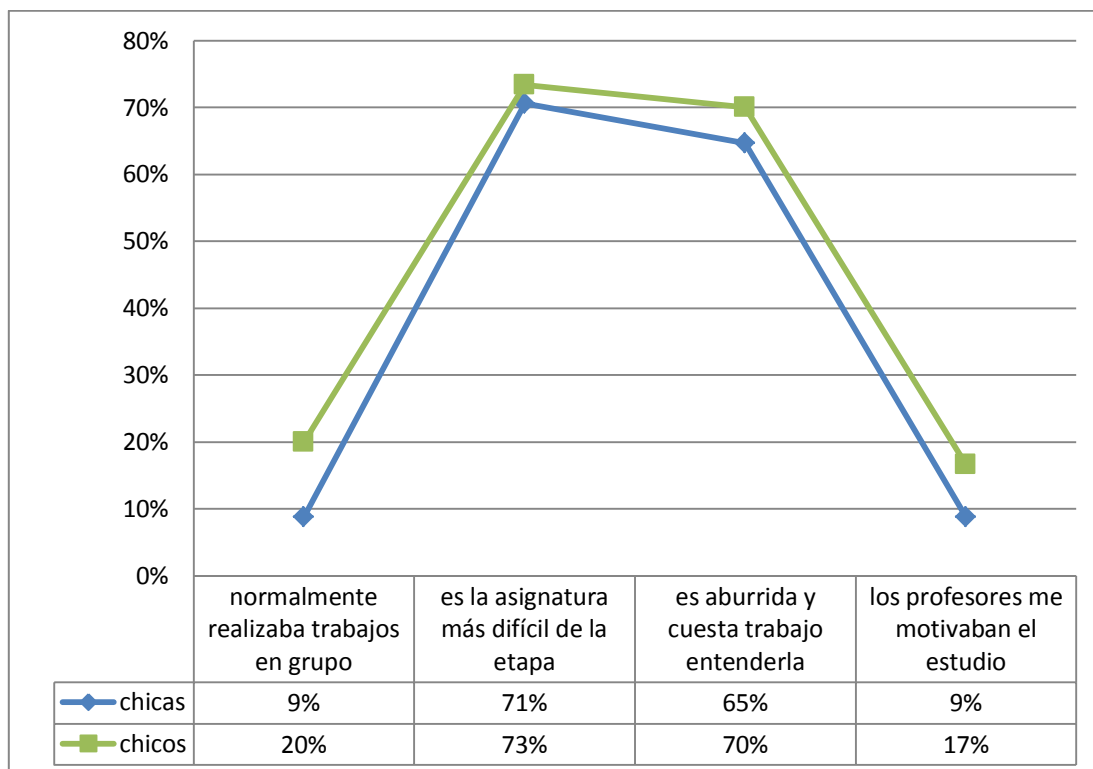
**Tabla 2. Dificultad de las asignaturas en Bachillerato**

	1 la más difícil	2 difícil	3 asequible	4 fácil	Total
Lengua	18,75% 12	25% 16	42,19% 27	14,06% 9	64
Matemáticas	15,63% 10	26,56% 17	39,06% 25	18,75% 12	64
Inglés	15,63% 10	26,56% 17	7,81% 5	50% 32	64
Biología/Física	50% 32	21,88% 14	10,94% 7	17,19% 11	64

**Tabla 3. Dificultad de matemáticas en ESO**

	totalmente de acuerdo	de acuerdo	ni sí ni no	no estoy de acuerdo	totalmente en desacuerdo	Total
Las matemáticas es la asignatura más difícil de la etapa	34,38% 22	37,50% 24	14,06% 9	10,94% 7	3,13% 2	64

Continuando con el análisis de la asignatura de matemáticas, si les preguntamos por la asignatura en su paso por ESO nos encontramos algunos aspectos llamativos, como podemos ver en la Tabla 4. Aspectos de las matemáticas en el paso por ESO. Podemos decir que sólo un 14,06% de los encuestados realizaba regularmente trabajos en grupo en el aula de matemáticas, el 71,88% opina que es la asignatura más difícil de la etapa, el 67,19% piensa que es una asignatura aburrida y que cuesta trabajo entenderla. Por otro lado el 12,50% opinan que los profesores trataban de motivarlos a través de juegos, vídeos, etc. Si estas cuestiones las analizamos por sexo, nos encontramos que los chicos realizaban más trabajos en grupos que las chicas ,20% de los chicos frente a 9% de las chicas y también que los chicos se sentían más motivados que las chicas para el estudio, 17% frente al 9%. Las otras dos cuestiones analizadas están muy próximas a los valores medios, aunque cabe destacar que un porcentaje más alto de los chicos encuestados opina que es una asignatura aburrida (véase Ilustración 12).



**Ilustración 12. Matemáticas en ESO por sexo**

**Tabla 4. Aspectos de las matemáticas en el paso por ESO**

	totalmente de acuerdo	de acuerdo	ni sí ni no	no estoy de acuerdo	totalmente en desacuerdo	Total
Normalmente realizaba trabajos en grupo con mis compañeros	1,56% 1	12,50% 8	31,25% 20	23,44% 15	31,25% 20	64
Es una asignatura aburrida y cuesta trabajo entenderla	26,56% 17	40,63% 26	6,25% 4	15,63% 10	10,94% 7	64
En la ESO hacíamos proyectos donde estaba implicada esta asignatura	7,81% 5	17,19% 11	20,31% 13	37,50% 24	17,19% 11	64
Los profesores me motivaban el estudio a través de vídeos, juegos, etc.	6,25% 4	6,25% 4	18,75% 12	34,38% 22	34,38% 22	64
He conocido programas y herramientas informáticas que facilitan el estudio	6,25% 4	31,25% 20	20,31% 13	21,88% 14	20,31% 13	64

Con estos datos podemos afirmar que la figura del profesor es muy importante para hacer que los alumnos no se alejen de la asignatura. Por otro lado el gran número de alumnos que piensa que durante la ESO la asignatura es aburrida y difícil de entender nos debe hacer reflexionar sobre la necesidad de incluir en el aula de matemáticas recursos y estrategias que consigan captar la atención de los alumnos y, a partir de ahí facilitar el aprendizaje. Cuando un alumno está aburrido en clase, en el mejor de los casos deja de prestar atención. A partir de ahí el proceso de enseñanza aprendizaje comienza a resentirse.

## Cuestionario pasado a D. Manuel Martínez Díaz

Hemos podido contar con la colaboración de D. Manuel Martínez Díaz, profesor de matemáticas en activo en el Instituto de Enseñanza Secundaria Cristóbal Colón de Sanlúcar de Barrameda, Cádiz, con más de veinte años de experiencia docente. Es miembro de la Sociedad Andaluza de Matemáticas Thales, y, junto a D<sup>a</sup>. Ana García López, es el creador de la página web [www.matemath.com](http://www.matemath.com), donde se pueden encontrar gran cantidad de recursos educativos para el aula de matemáticas basados en juegos y en MateMagia. Debido al uso de la magia en clase de matemáticas, Canal Sur Televisión le hizo un reportaje que está disponible en el siguiente enlace:

<http://educacion.tv/2011/03/matematicas/>.

Contacté con el profesor Manuel a través de la Sociedad Thales y hemos intercambiado varios correos electrónicos y ha completado un cuestionario que está completo en el Anexo IV a este trabajo. A lo largo de su carrera profesional, Manuel ha dado clase en todos los niveles de ESO, por lo que su opinión nos parece muy importante tenerla en cuenta en este trabajo.

En una primera cuestión se le preguntó sobre la actitud de los alumnos en el aula de matemáticas y nos indicó que una gran parte de ellos, al tener dificultades con la asignatura, en principio presenta una actitud negativa o en el mejor de los casos pasiva. Como una de las razones que producen esta actitud negativa indica que es la asignatura donde se deben de enfrentar a un nivel de abstracción bastante importante, y que el tratamiento general y colectivo de todo el alumnado impide que cada uno avance a su propio ritmo. Nos indica que este año el 46% del alumnado que ha entrado en 1º de ESO en su Instituto necesita medidas de refuerzo en matemáticas, desde el principio de curso, además estas medidas están propuestas desde los colegios de origen de los alumnos, donde han aprobado. Esto nos refuerza la idea de que en 1º de ESO hay que realizar actividades en el aula de matemáticas que sean atractivas para los alumnos, y a la vez productivas desde el punto de vista educativo. Entre otras, la MateMagia.

Respecto a su opinión sobre las TIC en el aula de matemáticas, opina que son muy importantes, pero que deben tomarse como otra herramienta más, no como el fin en sí mismas, y a través de ellas potenciar otras actividades o metodologías como el trabajo en equipo con alumnos que podrían ser de distintas aulas, centros e incluso nacionalidades, desarrollo de proyectos o procesos de modelización.

El profesor Manuel opina que en las edades más tempranas (1º de ESO), las manos deben primar sobre cualquier otra herramienta tecnológica.

También le preguntamos si cree que los profesores, en general, están bien formados en el uso de técnicas de motivación en el aula distintas a las usuales. Su respuesta fue que él conoce, a través de la Sociedad Thales, a una gran cantidad de profesionales de la enseñanza que sí que usan diferentes técnicas de motivación en el aula que resulten atractivas, divertidas y productivas para los alumnos, pero que también sabe que esa no es la tónica general.

Cuando le preguntamos por el uso de la MateMagia en el aula, nos contesta que su uso es favorecedor, aunque no es mejor ni peor que otros recursos o técnicas, sino que es algo distinto y por eso les atrae. Aunque nos indica que cuando les explica el porqué de los trucos, el interés de los alumnos desciende.

Sobre si la MateMagia potencia la motivación intrínseca del alumno nos indica que es un potente acicate, incluso para la mente más perezosa, aunque justamente dosificada.

Manuel también nos indica que el uso de la MateMagia es recomendable en cualquier nivel de ESO, que en los primeros cursos les interesa más el cómo se hace el truco, y que en los cursos superiores, se puede trabajar mejor con el porqué funciona el truco.

## Entrevista a D. José Muñoz Santonja

D. José Muñoz Santonja es profesor en matemáticas en activo del Instituto de Enseñanza Secundaria Macarena, de Sevilla, con más de veinte años de experiencia docente. Es miembro de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática, Thales y es codirector de la revista UNO, revista dedicada a la didáctica de las matemáticas. Ha escrito más de doscientos artículos en distintas revistas especializadas, como la revista números, la revista épsilon y la revista suma. Tiene publicados varios libros, entre ellos *Ernesto, el aprendiz de matemago*.

Pude entrevistarme personalmente con el profesor José. La entrevista fue grabada en su despacho. En el siguiente enlace está el archivo original de la entrevista en formato mp3:

<https://www.dropbox.com/s/to86rlglkzwobaf/entrevistaJoseMu%C3%B1ozSantonja.mp3>

A lo largo de su carrera, José ha dado clase en todos los cursos de Secundaria y de Bachillerato, tanto de matemáticas, como de refuerzo de matemáticas y de informática.

Le preguntamos si cree que en general el alumno tiene una actitud negativa en el aula de matemáticas. Nos indicó que sí, y que además esta actitud se debe, en la mayoría de los casos a que los alumnos no alcanzan el nivel exigido, y que como en matemáticas todo está relacionado, en los cursos siguientes van a tener problemas. Ante este problema de falta de nivel, indica que están las adaptaciones curriculares, pero que es necesario que el alumno quiera trabajar, que en la mayoría de los casos es lo más complicado.

Cuando le preguntamos sobre la inclusión de las TIC en el aula su respuesta es que las TIC no son efectivas si no van acompañadas de un cambio en las metodologías del aula.

Le preguntamos si cree que el uso de la MateMagia resulta beneficioso para los alumnos y nos indicó que evidentemente sí, debido a su carácter novedoso y atractivo, aunque no se puede generalizar su uso a lo largo de todo un trimestre o un curso, pues perdería su efecto novedoso. Hay que alternarla con otras herramientas, técnicas y recursos. También nos dijo que la MateMagia se puede usar en todos los cursos de ESO, aunque su efectividad se hace más presente en el primer ciclo.

El profesor José ha contrastado que el uso de la MateMagia en el aula, junto a otras metodologías es favorecedora de las calificaciones de los alumnos, aunque no en todos los casos.

El profesor José cree que ninguna de las técnicas motivadoras son milagrosas, que hay veces que funcionan perfectamente y otras veces no funcionan en absoluto. No hay que pensar que si cambio la metodología voy a triunfar radicalmente.

## Propuesta práctica

A continuación vamos a proponer actividades para realizar en el aula de matemáticas en 1º de ESO. Vamos a diferenciar entre actividades donde el principal elemento es la magia y otras actividades, que entendemos son motivadoras pero donde no aparece la magia. En cada actividad se va a indicar la Unidad Didáctica en la que se puede usar, así como el material y recursos necesarios para llevarla a cabo. Además se va a explicar el fundamento matemático que tiene cada actividad expuesta, de manera que además de sorprender y divertir a los alumnos se puedan usar para explicar lo que hemos visto en clase.

Algunos de los trucos mostrados, se han puesto en práctica en alumnos de 5º y 6º de primaria resultando una experiencia muy gratificante y enriquecedora tanto para los alumnos como para mí. Una de las sesiones fue grabada, por lo que en algunas actividades aparecerá un enlace al vídeo de la sesión.

Tras las sesiones, me he entrevistado con las tutoras de los niños y me dicen que están más motivados en el aula de matemáticas. Ellas usan las sesiones de magia como motivación extrínseca. Por ejemplo, en uno de los juegos que detallaré más adelante y que va sobre los múltiplos del 9, les indican a los alumnos que cuando se sepan bien lo que significa múltiplos y divisores, máximo común divisor, mínimo común múltiplo, etc., me llamarán para que les muestre lo que se puede hacer con los múltiplos de los números.

Debido a la proximidad de las edades entre los alumnos de 6º de Primaria y 1º de ESO creemos que estas actividades pueden ser favorecedoras para el aprendizaje de las matemáticas en el aula de 1º de ESO.

Las sesiones han sido realizadas en el Colegio Rico Cejudo de Sevilla, tanto el curso pasado, como este curso 2013-2014.

## Actividades con uso de magia

### ¿Por qué da siempre 1089?

**Temática:** Aritmética y álgebra.

**Material y recursos necesarios:** Globo, lápiz y papel, se puede reforzar el impacto con pizarra digital.

**Desarrollo:** les cuento a los alumnos que me van a inducir entre todos un número, que aunque no estén pensando directamente en él, todos lo tienen dentro. Comienzo a pasar por la clase tocando las cabezas de algunos de los alumnos, ahora escribo un número en un papel, lo meto dentro de un globo y se lo entrego a uno de ellos,



indicándole que lo guarde bien y que no lo mire hasta el final del juego. A continuación cada alumno de la clase, elige un número de tres cifras y lo apuntan en su cuaderno, tienen que tener en cuenta sólo dos reglas: en primer lugar verificar que no es un número capicúa, esto es, la cifra de las unidades y las centenas deben ser diferentes, y en segundo lugar verificar que el número es distinto al de sus compañeros de pupitre, de esta forma el problema será más difícil para el matemago. Una vez elegido el número (nosotros tomaremos, por ejemplo el 123) tienen que escribir el número que resulta de cambiar de lugar las cifras de las centenas con la de las unidades (para nosotros será 321). Ahora como seguro que los dos números son distintos, debido a que no podía ser capicúa el número inicial, podemos restar del número mayor el menor (en nuestro ejemplo  $321-123=198$ ), a este nuevo número (198) le cambian de lugar las unidades y las centenas (891) y ahora deben sumar los dos números que tienen (para nosotros  $198+891=1089$ ). Hasta este momento todos los alumnos están concentrados en hacer las cuentas. Cuando han terminado se les indica que verifiquen si el compañero de al lado no se ha equivocado, los alumnos comienzan a cambiarse los cuadernos y la magia empieza a fluir, pues resulta que todos los alumnos tienen el mismo número, hayan empezado del número que hayan empezado.

El impacto de este juego en los alumnos será muy elevado, ya que creerán, en principio que la magia ha hecho que todos acaben en el mismo número. Después hay que explicarles el fundamento matemático de la actividad.

Este truco lo he probado con alumnos de 5º y 6º de Primaria, y en [este enlace](#) está el vídeo de una de esas sesiones.

La reacción de los alumnos cuando aprecian que todos tienen el mismo número, es la mejor justificación que le podemos dar al uso de la magia como herramienta motivadora en el aula.

La mayoría de los alumnos al terminar la sesión me pidieron que les explicase bien el *truco*, pues se lo querían hacer a sus padres. Cuando un alumno quiere compartir con sus padres algo que ha aprendido en clase, es que se ha conseguido el aprendizaje significativo.

**Fundamento matemático:** Tomemos un número genérico de tres cifras, abc. Supongamos que  $a > c$ , ya que no es capicúa. En realidad lo que tenemos es

$$abc=100\cdot a+10\cdot b+c,$$

que es la representación en el sistema numérico decimal del número elegido, si a este número le cambiamos las unidades por las centena, lo que tenemos es

$$cba=100\cdot c+10\cdot b+a,$$

restando estos dos números tenemos

$$\begin{array}{r} 100 \cdot a + 10 \cdot b + c \\ - \underline{100 \cdot c + 10 \cdot b + a} \\ 100 \cdot (a - c) + c - a, \end{array}$$

ahora restamos una centena y añadimos 9 decenas y 10 unidades, el número no varía y lo tendremos representado en el sistema numérico decimal nuevamente:

$$100 \cdot (a - c) + c - a = 100 \cdot (a - c - 1) + 10 \cdot 9 + 10 + c - a,$$

por último a este número le cambiamos de lugar las unidades ( $10 + c - a$ ) y las centenas ( $a - c - 1$ ) y sumamos los dos números:

$$\begin{array}{r} 100 \cdot (a - c - 1) + 10 \cdot 9 + 10 + c - a \\ + \underline{100 \cdot (10 + c - a) + 10 \cdot 9 + a - c - 1} \\ 100 \cdot (9) + 90 + 90 + 9 = 1089. \end{array}$$

Donde vemos que el resultado final no depende del número abc elegido.

En Blasco (2007) está detallado este truco y alguna variante más, que también se podría llevar a cabo.

## La bruja adivina

**Temática:** Aritmética y álgebra

**Material y recursos necesarios:** Pizarra digital o proyector, archivo digital con el juego.

**Desarrollo:**

La situación es la siguiente: estamos en un aula de primero de ESO donde los alumnos ya han estudiado en Primaria las tablas de multiplicar, además en sexto de Primaria ya han conocido los conceptos de máximo común divisor y de mínimo común múltiplo. Este juego se puede hacer antes de comenzar la unidad didáctica de múltiplos y divisores. Se realiza de la siguiente forma:

Se organizan a los alumnos en equipos de 4 o 5 miembros y para introducirlos al juego les pregunto si creen que será posible que una bruja que tengo en el ordenador adivine un dibujo que ellos están pensando. Después de debatir sobre la pregunta les pongo la siguiente imagen en la pizarra digital (véase Ilustración 13). Pido a uno de los equipos que siga las instrucciones que les da la bruja pero eligiendo otro número distinto al del ejemplo. Cuando hayan hecho la operación le pido a uno de los miembros del grupo que salga a la pizarra y toque a la bruja, entonces la bruja mostrará el símbolo oculto tras el número, (véase Ilustración 14). Seguidamente se le pide a otro equipo que realice la operación, esto es, que elija un número de dos cifras y le reste la suma de sus dígitos, cuando tengan el resultado le pido a algún miembro del equipo que le dé a “jugamos de nuevo”. Saldrá una nueva imagen de la

bruja con los símbolos numerados (véase Ilustración 15) pero no estarán dispuestos en el mismo orden. Tras repetir la operación la bruja volverá a acertar (véase Ilustración 16).

Primero mirá fijo a la bruja !

Despues solamente pensá en un número de 2 cifras

A ese número, restale la suma de ellos . Por ejemplo: 23 – ( 2+3 )

Buscá en el cuadro de abajo el símbolo que corresponde a ese resultado

Preguntale ( click ) a la bruja cual es el simbolo y verás que ella lo sabe

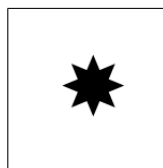


0	☺	1	☼	2	⊕	3	☯	4	⊗	5	⊕	6	☯	7	⊕	8	⊕	9	★
10	♈	11	⊕	12	☼	13	⊕	14	⊕	15	⊗	16	⊗	17	♈	18	★	19	☺
20	♁	21	♁	22	♈	23	♁	24	⊕	25	♁	26	⊕	27	★	28	☯	29	☼
30	♁	31	☺	32	⊕	33	♁	34	⊗	35	♁	36	★	37	♁	38	☼	39	♁
40	⊕	41	♁	42	⊕	43	♁	44	☼	45	★	46	☼	47	⊕	48	⊗	49	⊕
50	☼	51	⊕	52	⊗	53	♈	54	★	55	⊕	56	♁	57	♁	58	☼	59	♁
60	☼	61	☯	62	⊗	63	★	64	⊕	65	☺	66	⊕	67	☺	68	⊕	69	♁
70	♁	71	⊗	72	★	73	☺	74	☼	75	♁	76	⊗	77	⊕	78	♁	79	⊗
80	⊗	81	★	82	♈	83	⊕	84	⊕	85	☯	86	⊕	87	⊗	88	♈	89	⊕
90	⊕	91	☯	92	♁	93	⊕	94	⊗	95	♁	96	☼	97	⊗	98	⊕	99	⊕

Ilustración 13. Panel inicial de la bruja (Cobo Mérida y Berenguer Maldonado, 2013)



**No es verdad que era éste ? Ja Ja Ja !!!**



JUGAMOS DE NUEVO ?



SALIR



Ilustración 14 (Cobo Mérida y Berenguer Maldonado, 2013)

Primero mirá fijo a la bruja !

Despues solamente pensá en un número de 2 cifras

A ese número, restale la suma de ellos . Por ejemplo: 23 – ( 2+3 )

Buscá en el cuadro de abajo el símbolo que corresponde a ese resultado

Preguntale ( click ) a la bruja cual es el símbolo y verás que ella lo sabe !!!

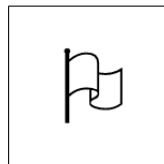


0	☺	1	☀	2	⊕	3	☯	4	⊗	5	⊕	6	☯	7	⊕	8	⊕	9	⊕
10	♈	11	⊕	12	⊗	13	⊕	14	⊕	15	⊗	16	⊗	17	♈	18	⊕	19	☺
20	♁	21	☀	22	♈	23	♁	24	⊕	25	♁	26	⊕	27	⊕	28	☯	29	⊗
30	♁	31	☺	32	⊕	33		34	⊗	35	♁	36	⊕	37	☀	38	☀	39	♁
40	⊕	41	♁	42	⊕	43	♁	44	☀	45	⊕	46	⊗	47	⊕	48	⊗	49	⊕
50	☀	51	⊕	52	⊗	53	♈	54	⊕	55	⊕	56	♁	57	♁	58	⊗	59	♁
60	⊗	61	☯	62	⊗	63	⊕	64	⊕	65	☺	66	⊕	67	☺	68	⊕	69	♁
70	☀	71	⊗	72	⊕	73	☺	74	☀	75	☀	76	⊗	77	⊕	78	♁	79	⊗
80	⊗	81	⊕	82	♈	83	⊕	84	⊕	85	☯	86	⊕	87	⊗	88	♈	89	⊕
90	⊕	91	☯	92	♁	93	⊕	94	⊗	95	♁	96	☀	97	⊗	98	⊕	99	⊕

Ilustración 15 (Cobo Mérida y Berenguer Maldonado, 2013)



No es verdad que era éste ? Ja Ja Ja !!!



JUGAMOS DE NUEVO ?



SALIR



Ilustración 16 (Cobo Mérida y Berenguer Maldonado, 2013)

El proceso lo repetimos varias veces, haciéndoles preguntas a los alumnos que despierten su curiosidad sobre lo que hace la bruja, sobre cómo es posible que acierte siempre.

Entonces comenzamos a preguntarles si ven alguna característica común en los números que les sale como solución cuando hacen la operación. Le preguntamos a varios qué número le ha dado (el profesor no necesita saber los números, los niños lo tienen en secreto), cuando escribimos en la pizarra varias de las respuestas se darán cuenta que, en efecto los números secretos siempre son múltiplos de 9. Ya tenemos los casos particulares, ahora hay que ver si siempre será así, o es casualidad que nos haya salido varias veces lo mismo. Esto es, tenemos que demostrar que si  $ab$  es cualquier número de dos cifras, mayor que 9, al restarle la suma de sus dígitos, el número que sale es múltiplo de 9. Si conseguimos demostrar esto habremos descubierto el secreto de la bruja. Se puede observar en la Ilustración 13 y en la Ilustración 15 que los múltiplos de nueve tienen el mismo símbolo, que además es el que la bruja pone como solución en la Ilustración 14 y en la Ilustración 16 respectivamente. Ahora llega el momento de darle formalismo a lo que hemos intuido que ocurre.

**Fundamento matemático:** Tomemos un número de dos cifras genérico,  $ab$ , donde  $a$  y  $b$  son dos números naturales del 0 al 9, y además  $a$  es distinto de 0. Realmente lo que tenemos gracias a nuestro sistema numérico decimal es lo siguiente:

$$ab = 10 \cdot a + b.$$

Si al número  $ab$  le restamos la suma de sus dígitos nos queda

$$ab - (a + b) = 10 \cdot a + b - a - b = 10 \cdot a - a + b - b = 9 \cdot a.$$

Que en efecto es un múltiplo de 9, puesto que  $a$  es un número natural entre 1 y 9.

Con este divertido y sencillo “truco” de magia estamos consiguiendo varios resultados simultáneamente. Por un lado, le estamos dando significado a lo estudiado en la unidad, por otro al tratar el problema en un ambiente lúdico y divertido conseguiremos captar la atención de los alumnos, además ellos se toman el juego como un reto y gracias a ello conseguimos que se planteen por qué ocurre lo que ocurre, e indirectamente, casi sin que se den cuenta, aumentan la necesidad de querer saber la respuesta, sienten la necesidad de saber qué hay detrás del truco (Blasco, 2007).

Por otro lado al hacer el juego por equipos estamos reforzando el trabajo en equipos, que es motivador, nos ayuda en el tratamiento a la diversidad, beneficia la cooperación frente a la competitividad y es más eficiente (Universidad Internacional de la Rioja, 2013).

## Kruskal, ¿magia o matemáticas?

**Temática:** Estadística y probabilidad.

**Materiales y recursos necesarios:** Un libro, a ser posible de los propios alumnos. Si se prefiere se puede usar pizarra digital

**Desarrollo:** Se les comenta a los alumnos que las matemáticas están presentes en todos los libros, sean de matemáticas o no. Padro Bassas (2009) resume el juego así:

A continuación vais a ser todos vosotros partícipes de mis poderes mentales. En primer lugar elegid una palabra de entre las que componen la *primera* frase de esta entrada y poned *el cursor encima*. Contad el número de letras que tenga esa *palabra* y ahora avanzad tantas palabras como *número* hayáis obtenido. Por ejemplo, si *elegís* como palabra inicial "vais", que *tiene* cuatro letras, entonces la *siguiente* palabra a la que llegaréis será "vosotros". Volved a *realizar* el proceso tantas veces como sea necesario *hasta* llegar al final del *primer* párrafo, o lo más cerca *del* final que *podáis* llegar sin pasar al segundo. ¿Lo habéis *hecho* ya? Entonces estaréis justo **AQUÍ** (párr. 1)

Se les explica las reglas del juego a los alumnos y se les pide que le den al mago un libro que quieran ellos o también se puede poner la página de un libro en la pizarra digital, a continuación el mago hace la cuenta rápidamente y apunta la palabra resultante, seguidamente sale del aula, dentro tiene que haber algún profesor que vigile que efectivamente los alumnos hacen bien las cuentas. Cuando hayan terminado los alumnos de contar y tengan la palabra resultante entra el mago y acertará la palabra.

**Fundamento matemático:** Realmente este juego no es infalible, sino que hay una alta probabilidad de acierto, por eso es bueno para esta unidad didáctica. Lo que ocurre es que cuando dos series de palabras en las que se hace esta cuenta coinciden en una palabra, a partir de ahí las series son coincidentes. La probabilidad de fallo es baja si elegimos cualquier libro y cualquier párrafo en el que no haya demasiadas palabras de muchas sílabas. Es muy probable que, empecemos de donde empecemos, se llegue a la misma palabra.

Este juego lo he realizado en una clase de 6º de Primaria. Para ello me apoyé en una imagen de un libro de Gerónimo Stilton. Les expliqué las reglas a los alumnos, salí de clase y cuando entré acerté la palabra secreta. Quedaron sorprendidos, pero dudaron de que fuese cierto, creían que traía preparado el truco. Por eso les pedí que me dejaran un libro cualquiera, el que ellos quisieran, que marcaran un párrafo y les acertaría la palabra secreta, así fue.

En [este enlace](#) está el vídeo de la actividad.

## Jugando con dados

Esta actividad ha sido obtenida de la web del Grupo Alquerque (<http://www.grupoalquerque.es/>). El grupo Alquerque está formado por Juan Antonio Hans Martín, Antonio Fernández-Aliseda Redondo y José Muñoz Santonja. Entre otras actividades prepara desde hace años presentaciones para la Feria de la Ciencia que desarrolla la Sociedad Andaluza para la Divulgación de la Ciencia (SADC) e impulsa la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía. La temática que presentaron en el año 2011 fue referida a la MateMagia y de ahí hemos sacado este juego.

**Temática:** aritmética y álgebra.

**Material y recursos necesarios:** tres dados normales.

**Desarrollo:** Se le pide a un alumno de la clase que tire tres dados, el profesor está de espaldas. Seguidamente se le pide que haga las siguientes operaciones.

- Tome uno de los dados y multiplique por dos el valor de la cara superior.
- Al resultado le suma cinco y después a lo que tiene lo multiplica por cinco.
- Al nuevo resultado le suma la cara superior de otro dado y lo multiplica por diez.
- Por último, le suma el valor de la cara superior del último dado.

El resultado final lo apunta en la pizarra, el profesor le dirá el valor de la cara superior de cada dado. Para hacer esto el profesor lo que tiene que hacer es restar 250 al número que está apuntado en la pizarra.

**Fundamento matemático:** Supongamos que el valor de la cara superior de los tres dados es a,b,c. La operación que realiza el alumno es:

$$((2 \cdot a + 5) \cdot 5 + b) \cdot 10 + c = 100 \cdot a + 250 + 10 \cdot b + c,$$

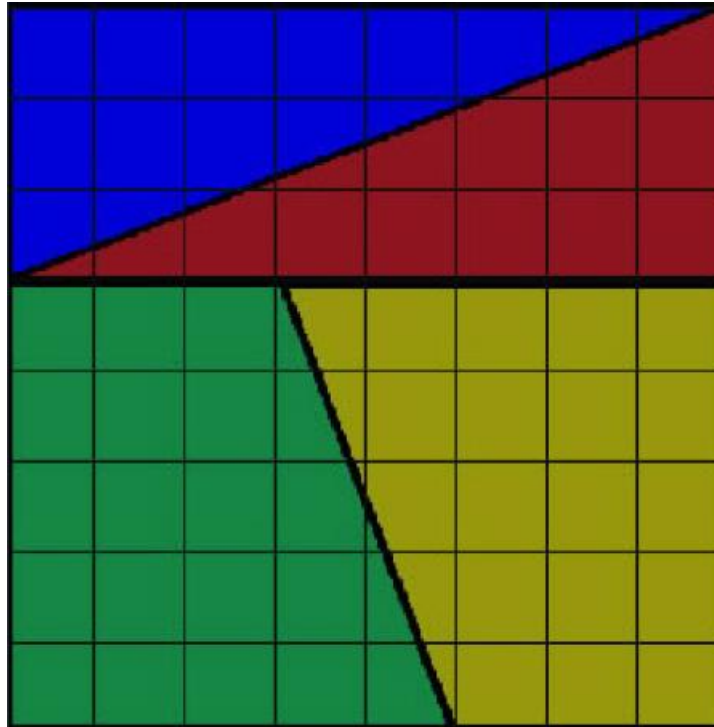
Si a este número le restamos 250 nos queda  $100 \cdot a + 10 \cdot b + c$ , que es un número de tres cifras donde las centenas, decenas y unidades es el valor de la cara superior de cada dado.

## Paradoja de Sam Loyd

**Temática:** Geometría.

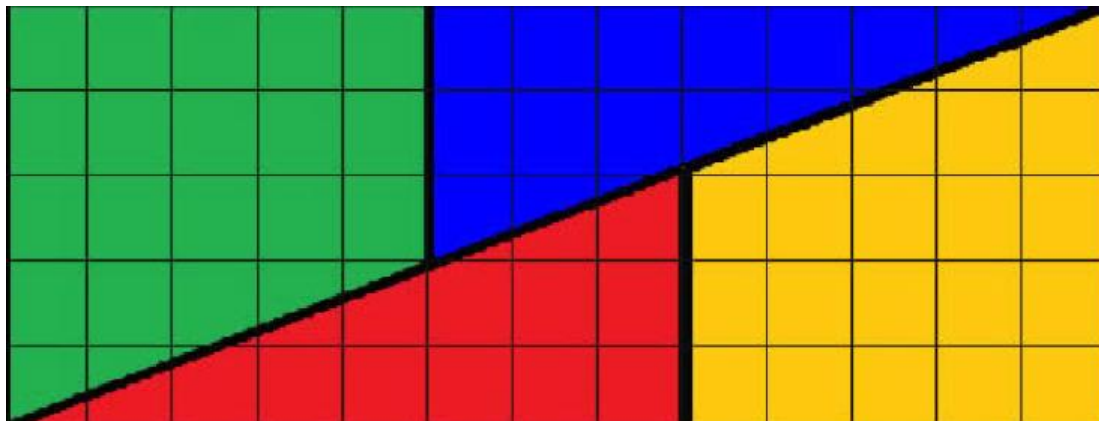
**Material y recursos necesarios:** Pizarra digital, cartulina y lápices de colores.

**Desarrollo:** Se les presenta a los alumnos en la pizarra digital la siguiente imagen (Ilustración 17) y se les pide que calculen el área del cuadrado formado por los dos triángulos y los dos trapecios. También aprovechamos la imagen para comentar que la suma de las áreas de los dos triángulos y los dos trapecios coincide con el área del cuadrado.



**Ilustración 17. Posición inicial. Material propio**

Cuando están de acuerdo con la anterior afirmación, presentamos la siguiente imagen (véase Ilustración 18) donde ha aparecido un cuadrado más y el área es ahora de 65 casillas. Usamos la presentación para hacerles preguntas de cómo puede pasar eso, o es un efecto óptico, ya que lo ponemos en el ordenador y puede haber efectos especiales.



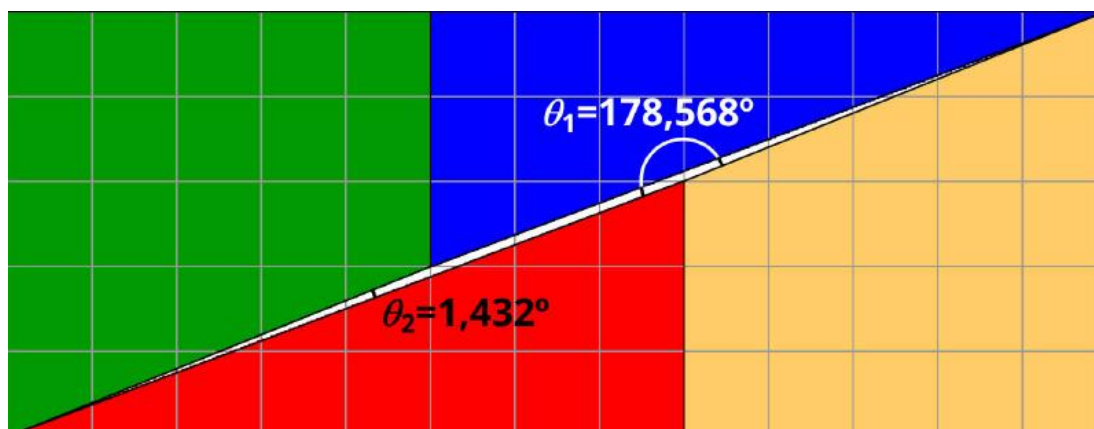
**Ilustración 18. Ahora suman 65 cuadrados. Material propio**

Cuando hemos terminado la anterior tormenta de ideas les pasamos a los alumnos las figuras hechas en cartulina para que ellos las manipulen, las cambien de sitio y así observen que, efectivamente, aparece y desaparece un cuadrado.

**Fundamento matemático:** Realmente lo que ocurre es que la pendiente del triángulo rojo no es igual que la pendiente del trapecio amarillo, la primera vale



$3/8=0,375$ , y la segunda  $2/5=0,4$ . Esto hace que la línea formada por ambas figuras no sea recta, aunque al ojo no es apreciable (véase Ilustración 19).



**Ilustración 19. Solución. Material Propio**

Este juego también lo he testado con alumnos de 5<sup>o</sup> y 6<sup>o</sup> de Primaria y pudimos observar que efectivamente se sienten interesados y atraídos por este tipo de iniciativas en clase. En [este enlace](#) está el vídeo de una de las sesiones.

## Otras actividades motivadoras

### Los cuatro cuatros

**Temática:** Aritmética.

**Material y recursos necesarios:** Pizarra del aula y tiza. Papel y lápiz para los alumnos.

**Desarrollo de la actividad:** Esta actividad no es un truco de magia en sí misma, pero he creído oportuno ponerla en este trabajo puesto que la he probado y el resultado ha sido muy interesante, ya que los alumnos se implicaron en la actividad y esa implicación facilita el aprendizaje. Se trata de lo siguiente: hay que intentar representar cualquier número natural usando sólo el número 4 y las operaciones elementales y, además, se tiene que usar obligatoriamente cuatro veces el número cuatro. Por ejemplo, para poner el 0 se podrá hacer  $(4+4)-(4+4)$ .

Cada número natural tiene muchas representaciones distintas al escribirlo de esta forma, por lo que el juego nos da muchas posibilidades. Gracias a esta actividad los alumnos están trabajando el cálculo mental, que a veces les cuesta tanto, casi sin darse cuenta.

Esta actividad la he realizado tanto en un grupo de 5<sup>o</sup> como en uno de 6<sup>o</sup> de Primaria y estuvimos más de 20 minutos jugando a los cuatro cuatros. Por eso creo que puede ser muy positiva para alumnos de 1<sup>o</sup> de ESO.

En [este enlace](#) está el vídeo de la sesión.

## Las aventuras de Troncho y Poncho

**Temática:** Álgebra, aritmética, números enteros, probabilidad.

**Material y recursos necesarios:** Proyector, ordenador y conexión a internet.

La aventuras de Troncho y Poncho es una serie de vídeos donde se tocan diferentes temas del currículo de 1º de ESO. Los vídeos han sido desarrollados por Ángel y José Luis González Fernández y debido a su presentación como dibujos animados es muy divertida y atractiva para los alumnos. Ángel es licenciado en Ciencias Físicas y profesor de matemáticas del Colegio del Pilar de Madrid, José Luis es profesor de Secundaria y Universidad en Ciudad Real.

Los vídeos se pueden poner al inicio de cada unidad didáctica como introducción. Gracias al lenguaje tan cercano al de los alumnos, estos quedan realmente sorprendidos. En [este enlace](#) está la lista de episodios que está publicado en YouTube.

## Conclusiones

Del estudio que se ha hecho y que queda plasmado en este trabajo podemos obtener distintas conclusiones.

En referencia al primero de los objetivos que nos planteamos y que fue conocer la opinión de alumnos sobre las matemáticas, antes de empezar y al terminar la ESO, podemos concluir que los alumnos que van a comenzar sus estudios de ESO, ven las matemáticas muy importantes y necesarias, tanto para su futuro más próximo en el instituto como para la vida diaria, sin embargo, tienen dificultades para adquirir los contenidos de dicha asignatura y se encuentran algo alejados de las clases aburridas, y demandan clases divertidas.

Por otro lado hemos observado lo importante que es la figura del profesor en el proceso de enseñanza aprendizaje. Un profesor motivador, aunque no use las TIC, es capaz de hacer que sus alumnos sigan la asignatura, e incluso que sea de las que más le gusta.

En referencia al segundo objetivo, analizar las posibles causas de que los alumnos, a lo largo de la etapa de ESO vayan perdiendo interés y motivación para el estudio de las matemáticas, observamos que es muy importante la formación del profesor en el aula de matemáticas, no sólo en los contenidos, que por supuesto los tienen todos los profesores, sino también en técnicas y herramientas motivadoras y metodológicas, que sean capaces de ayudar al alumno a alcanzar los objetivos de la etapa de una manera atractiva, aunque no hay que olvidar que estamos hablando de una asignatura rigurosa.

A lo largo del trabajo he tratado de dejar claro que ser riguroso y serio no es sinónimo de aburrido y abstracto, se puede ser riguroso en los contenidos y divertido en la presentación de éstos, a través de vídeos, de trucos, juegos de estrategias, o simplemente con una tiza y estrujando el cerebro de los alumnos, viendo hasta dónde podemos llegar con cuatro cuatros.

Respecto al tercero de los objetivos, conocer los gustos y opiniones sobre la asignatura de matemáticas diferenciando por sexo, podemos afirmar que, aunque las diferencias no son muy significativas, a los chicos les gusta más esta asignatura y creen que se les da mejor que a las chicas.

Respecto al cuarto objetivo, conocer las ventajas del uso de la magia y otros recursos poco usuales como herramientas de trabajo en el aula de matemáticas, podemos concluir que los alumnos se sienten atraídos por la novedad, es por lo que hay que ir introduciendo en el aula recursos y técnicas que sean atractivas y nuevas para ellos, y que nos apoyen a nosotros en el proceso de enseñanza aprendizaje. Ahora bien,

estas técnicas tendrán que ir entrando por una puerta en el aula y al tiempo saliendo por otra, ya que si no se volverán aburridas y pesadas, y dejarán de funcionar.

Por suerte o por desgracia no existe una fórmula magistral que consiga que los alumnos aprendan significativamente aquello que se les pretende mostrar y tampoco hay una metodología efectiva en cualquier situación, pero no por ello hay que dejar de indagar y de aprovechar el recurso que tengamos a nuestro alcance para seguir buscándola.

El último de nuestros objetivos era proponer actividades de motivación para alumnos de 1º de ESO centradas en el uso de la magia como recurso educativo la MateMagia, que no han sido aún testadas en 1º de ESO aunque sí las he probado en 6º de Primaria y funcionaron.

Para finalizar me gustaría indicar que de todos los recursos disponibles, creo que los más importantes y los únicos que tienen que perdurar en el tiempo son el **amor** y la **pasión** del profesor por su trabajo. Nunca, ningún profesor podrá pretender que sus alumnos se sientan interesados por una ecuación o por un resultado matemático si él mismo no se fascina al mostrarlo en el aula, por muy bien presentado que esté el concepto, haciendo uso de cualquier recurso presentado en este trabajo o cualquier otro recurso disponible.

## Líneas de investigación futuras

En este trabajo se han mostrado distintas actividades motivadoras para el aula de 1º de ESO, pero ¿realmente será así?

Debido a la necesidad de un amplio período de tiempo para llevarlas a cabo, nos deja las puertas abiertas a una futura investigación que sería usar estas y otras actividades innovadoras en el aula de 1º de ESO, a partir de principio de curso y durante al menos un trimestre completo, para poder evaluar su efecto en la motivación y su efecto en el aprendizaje de las matemáticas. Aunque sería más interesante a lo largo de un curso.

Si hubiese tenido posibilidad me hubiese gustado trabajar durante un año entero en un Instituto que tuviese dos líneas en 1º de ESO, en una usar estas actividades y en otra no. Al final del curso se podrían analizar los resultados tanto desde el punto de vista cuantitativo, las calificaciones, como cualitativo, el gusto de los alumnos por la asignatura.

## Referencias Bibliográficas

- Blasco, F. (2007). *Matemagia: los mejores trucos para entender los números*. Madrid: Temas de Hoy.
- Blasco, F. y Medina, J. (2013). *Tu hijo puede ser un genio de las mates: ayúdale a estudiar matemáticas de una forma eficaz y divertida*. Madrid: Temas de Hoy.
- Cobo Mérida, P. y Berenguer Maldonado, J. (8 de 12 de 2013). Matemagia. Recuperado de matemáticas divertidas: <http://www.matematicasdivertidas.com/index.html>
- Corbalán, F. (2002). *Juegos Matemáticas para Secundaria y Bachillerato*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- EACEA/Eurydice. (2011). *La enseñanza de las matemáticas en Europa: Retos comunes y políticas nacionales*. Bruselas: EACEA P9. Recuperado de [http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic\\_reports/132ES.pdf](http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/132ES.pdf)
- Font, V. (1994). Motivación y dificultades del aprendizaje de matemáticas. *Suma*, 17, 10-16. Recuperado de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/17/010-016.pdf>
- García Azcárate, A. (1999). *Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas. Actividades para la Educación Secundaria Obligatoria. Números y Álgebra*. Madrid: UAM Ediciones.
- Gardner, M. (1987). *Carnaval Matemático*. Madrid: Alianza Editorial, S.A.
- Guzmán, M. de. (1989). Juegos y matemáticas. *Suma*, 4, 61-64. Recuperado de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/4/061-064.pdf>
- Guzmán, M. de. (1994). *Para pensar mejor*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.
- Guzmán, M. de. (1995). *Aventuras Matemáticas*. Madrid: Ediciones Pirámide, S.A.
- Guzmán, M. de. (julio de 2003). Matemáticas y sociedad. Acortando distancias. *UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 34, 11-19.
- Guzmán, M. de. (2004). *Mirar y ver*. Tres Cantos: NIVOLA libros y ediciones S.L.
- Instituto de Evaluación. (2013). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2012: Matemáticas. Lectura y Ciencias*. Madrid: Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte. Recuperado de <http://www.mecd.gob.es/>: <http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/marcopisa2012.pdf?documentId=0901e72b8177328d>
- Núñez, J. y Ruiz, S. (Junio 2010). Cabalgando con las matemáticas. *Suma*, 64, 25-34. Recuperado de <http://revistasuma.es/IMG/pdf/64/025-034.pdf>

Prado Bassas, J. A. (3 de junio de 2009). Kruskal ¿magia o matemáticas? [Mensaje en un blog] Recuperado de <http://eliatron.blogspot.com.es/2009/06/kruskal-magia-o-matemematicas.html>

Robinson, K. y Aronica, L. (2009). *El Elemento (The element)*. Barcelona: Grijalbo.

Ruíz Palmero, J., Bracho López, R., Maz Machado, A., Galo Sánchez, J., Argote

Martín, J., Ruíz Rey, F., . . . Gelis Bosch, M. (2012). *Las TIC en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Sevilla: MAD, S.L.

Universidad Internacional de La Rioja. (2013). *Metodología de las matemáticas, tema 1: Concepción de las matemáticas*. Material no publicado.

Universidad Internacional de la Rioja. (2013). *Metodología de las matemáticas, tema 4: Método heurístico para la resolución de problemas*. Material no publicado.

Universidad Internacional de la Rioja. (2013). *Metodología de las matemáticas, tema 5: El trabajo en grupo guiado*. Material no publicado.

## Anexos

### Anexo I. Modelo encuesta de 6º de Primaria

6º de primaria

**\*1, SELECCIONA LO QUE CORRESPONDA**

Chico

Chica

**\*2. Ordena las siguientes asignaturas de la que más te gusta a la que menos (1=la que más me gusta, 2=me gusta mucho, 3=me gusta, 4=la que menos me gusta)**

<input type="text" value="Lengua"/>
<input type="text" value="Matemáticas"/>
<input type="text" value="Inglés"/>
<input type="text" value="Conocimiento del Medio"/>

**\*3. Ordena las siguientes asignaturas de la que se te da mejor a la que se te da peor (1=la que se me da mejor, 2=se me da bien, 3=no se me da bien, 4=la que se me da peor)**

<input type="text" value="Lengua"/>
<input type="text" value="Matemáticas"/>
<input type="text" value="Inglés"/>
<input type="text" value="Conocimiento del Medio"/>

**\*4. Ordena las siguientes asignaturas de la que crees más difícil a la que crees más fácil, (1=la más difícil, 2=difícil, 3=fácil, 4=la más fácil)**

<input type="text" value="Lengua"/>
<input type="text" value="Matemáticas"/>
<input type="text" value="Inglés"/>
<input type="text" value="Conocimiento del Medio"/>

**\*5. En tu próxima etapa en ESO, ordena las siguientes asignaturas de la que crees**



04/12/13

[SURVEY PREVIEW MODE] 8ª de primaria Survey

que te será más útil a la que crees que te será menos útil, (1=la más útil, 2=muy útil, 3=poco útil, 4=la menos útil)

<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Lengua
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Matemáticas
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Inglés
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Conocimiento del Medio

**\* 6. Indica lo importante que crees que es conocer los contenidos de las siguientes asignaturas para la vida diaria. (1=muy importante, 2=importante, 3=normal, 4=poco importante, 5=nada importante)**

muy importante    importante    normal    poco importante    nada importante

Lengua

Matemáticas

Inglés

Conocimiento del  
Medio

**\* 7. Indica lo importante que crees que es conocer los contenidos de las siguientes asignaturas para la etapa de ESO, (1=muy importante, 2=importante, 3=normal, 4=poco importante, 5=nada importante)**

muy importante    importante    normal    poco importante    nada importante

Lengua

Matemáticas

Inglés

Conocimiento del  
Medio

**\* 8. MATEMAGIA. Indica si estás de acuerdo con lo que se dice a continuación, (1=Totalmente de acuerdo, 2=De acuerdo, 3=ni sí ni no, 4=no estoy de acuerdo, 5=Totalmente en desacuerdo)**

Totalmente de acuerdo    De acuerdo    Ni sí ni no    No estoy de acuerdo    Totalmente en desacuerdo

La MateMagia ha  
hecho que me  
gusten más las

matemáticas

[www.surveymonkey.com/s.aspx?PREVIEW\\_MODE=DO\\_NOT\\_USE\\_THIS\\_LINK\\_FOR\\_COLLECTION&sm=H%2NeV54Cq%2fcgUpQMpgLBRq25FV7Y...](http://www.surveymonkey.com/s.aspx?PREVIEW_MODE=DO_NOT_USE_THIS_LINK_FOR_COLLECTION&sm=H%2NeV54Cq%2fcgUpQMpgLBRq25FV7Y...) 2/4

04/12/13

[SURVEY PREVIEW MODE] 8º de primaria Survey

Me gustaría tener sesiones de MateMagia en el Instituto

Le he contado a mis padres y/o amigos lo que aprendo con MateMagia

Puedo aprender más matemáticas con MateMagia que sin ella

Me gustaría saber qué matemáticas hay detrás de los trucos de MateMagia

Mis profesores me muestran vídeos y juegos con los que aprendo matemáticas

**\*9. Mi nota en matemáticas el año pasado fué**

- suspenso (de 0 a 4,99)
- suficiente (de 5 a 5,99)
- bien (de 6 a 6,99)
- notable (de 7 a 8,99)
- sobresaliente (de 9 a 10)

**10. Explica con tus palabras cómo te gustaría que fuese una clase de matemáticas en el instituto**

[Reservado por SurveyMonkey](#)  
[¡Crea tu propia encuesta gratuita en línea ahora!](#)

[www.surveymonkey.com/s.aspx?PREVIEW\\_MODE=DO\\_NOT\\_USE\\_THIS\\_LINK\\_FOR\\_COLLECTION&sm=H%2NeV54Cq%2f0gUpQMpgLBRq25PV7Y...](https://www.surveymonkey.com/s.aspx?PREVIEW_MODE=DO_NOT_USE_THIS_LINK_FOR_COLLECTION&sm=H%2NeV54Cq%2f0gUpQMpgLBRq25PV7Y...) 3/4

## Anexo II. Modelo encuesta de 1º de Bachillerato

13/12/13

1º DE BACHILLERATO Survey

### 1º DE BACHILLERATO

**\* 1, Elige la opción correcta**

Chico

Chica

**\* 2. BACHILLERATO: Ordena las siguientes asignaturas de la que más te gusta a la que menos (1=la que más me gusta, 2=me gusta mucho, 3= me gusta poco, 4=la que menos me gusta)**

<input type="text" value="1"/>	Lengua
<input type="text" value="2"/>	Matemáticas
<input type="text" value="3"/>	Inglés
<input type="text" value="4"/>	Biología/Física

**\* 3, BACHILLERATO: Ordena las siguientes asignaturas de la que se te da mejor a la que se te da peor (1=la que se me da mejor, 2=se me da bien, 3=no se me da bien, 4=la que se me da peor)**

<input type="text" value="1"/>	Lengua
<input type="text" value="2"/>	Matemáticas
<input type="text" value="3"/>	Inglés
<input type="text" value="4"/>	Biología/Física

**\* 4, BACHILLERATO: Ordena las siguientes asignaturas de la que crees más difícil a la que crees más fácil, (1=la más difícil, 2=difícil, 3=asequible, 4=fácil)**

<input type="text" value="1"/>	Lengua
<input type="text" value="2"/>	Matemáticas
<input type="text" value="3"/>	Inglés
<input type="text" value="4"/>	Biología/Física

13/12/13

1º DE BACHILLERATO Survey

**\* 5. En tu próxima etapa universitaria, ordena las siguientes asignaturas de la que crees que te será más útil a la que crees que te será menos útil. (1=la más útil, 2=útil, 3=poco útil, 4=la menos útil)**

<input type="checkbox"/> ↓	Lengua
<input type="checkbox"/> ↓	Matemáticas
<input type="checkbox"/> ↓	Inglés
<input type="checkbox"/> ↓	Biología/Física

**\* 6. Indica lo importante que crees que es conocer los contenidos de las siguientes asignaturas para la vida diaria, (1=muy importante, 2=importante, 3=normal, 4=poco importante, 5=nada importante)**

	muy importante	importante	normal	poco importante	nada importante
Lengua					
Matemáticas					
Inglés					
Biología/Física					

**\* 7. Indica lo importante que crees que es conocer los contenidos de las siguientes asignaturas para la etapa universitaria. (1=muy importante, 2=importante, 3=normal, 4=poco importante, 5=nada importante)**

	muy importante	importante	normal	poco importante	nada importante
Lengua					
Matemáticas					
Inglés					
Biología/Física					

**\* 8. Matemáticas en mi etapa en ESO. Indica si estás de acuerdo con lo que se dice a continuación. (1=Totalmente de acuerdo, 2=De acuerdo, 3=ni sí ni no, 4=No estoy de acuerdo, 5=Totalmente en desacuerdo)**

	totalmente de acuerdo	de acuerdo	ni sí ni no	no estoy de acuerdo	totalmente en desacuerdo
Las matemáticas es la asignatura más difícil de la etapa Sólo estudiaba					

<https://es.surveymonkey.com/s/8WP2MLB>

2/5

13/12/13

1º DE BACHILLERATO Survey

cuando había un examen

Normalmente realizaba trabajos en grupo con mis compañeros

Es una asignatura aburrida y cuesta trabajo entenderla

En la ESO hacíamos proyectos donde estaba implicada esta asignatura

Los profesores me motivaban el estudio a través de vídeos, juegos, etc.

He conocido programas y herramientas informáticas que facilitan el estudio

Creo que habría que reducir las horas de clase de esta materia

**\*9. Lengua en mi etapa en ESO. Indica si estás de acuerdo con lo que se dice a continuación. (1=Totalmente de acuerdo, 2=De acuerdo, 3=ni sí ni no, 4=No estoy de acuerdo, 5=Totalmente en desacuerdo)**

	totalmente de acuerdo	de acuerdo	ni sí ni no	no estoy de acuerdo	totalmente en desacuerdo
La lengua es la asignatura más difícil de la etapa					
Sólo estudiaba cuando había un examen					
Normalmente realizaba trabajos en grupo con mis compañeros					
Es una asignatura aburrida y cuesta trabajo entenderla					

<https://es.surveymonkey.com/s/BWP2MLB>

3/5

13/12/13

1º DE BACHILLERATO Survey

En la ESO  
 hacíamos proyectos  
 donde estaba  
 implicada esta  
 asignatura

Los profesores me  
 motivaban el estudio  
 a través de vídeos,  
 juegos, etc.

He conocido  
 programas y  
 herramientas  
 informáticas que  
 facilitan el estudio

Creo que habría que  
 reducir las horas de  
 clase de esta  
 materia

**\* 10, Física/biología en mi etapa en ESO, Indica si estás de acuerdo con lo que se dice a continuación, (1=Totalmente de acuerdo, 2=De acuerdo, 3=ni si ni no, 4=No estoy de acuerdo, 5=Totalmente en desacuerdo)**

	totalmente de acuerdo	de acuerdo	ni si ni no	no estoy de acuerdo	totalmente en desacuerdo
La física/biología es la asignatura más difícil de la etapa					
Sólo estudiaba cuando había un examen					
Normalmente realizaba trabajos en grupo con mis compañeros					
Es una asignatura aburrida y cuesta trabajo entenderla					
En la ESO hacíamos proyectos donde estaba implicada esta asignatura					
Los profesores me motivaban el estudio a través de vídeos, juegos, etc.					

<https://es.surveymonkey.com/s/5NP2MLB>

4/5

13/12/13

1º DE BACHILLERATO Survey

He conocido  
programas y  
herramientas  
informáticas que  
facilitan el estudio

Creo que habría que  
reducir las horas de  
clase de esta  
materia

Listo

Desarrollado por SurveyMonkey  
[Cree su propia encuesta gratuita en línea ahora]

## Anexo III. Respuestas a la última pregunta de la encuesta de 6º de Primaria

Última pregunta de la encuesta a los alumnos de Sexto de Primaria:

EXPLICA CON TUS PALABRAS CÓMO TE GUSTARÍA QUE FUESE UNA CLASE DE MATEMÁTICAS EN EL INSTITUTO.

Respuestas:

- Me gustaría que fuera entretenida, que pusieran películas e hicieran muchas matemagias como en el colegio así de **divertidas**.
- Que no sean demasiados complicadas, **divertidas** y que nos sirvan mucho para aprender.
- Me gustaría que las clases de matemáticas fueran más **divertidas**.
- No mandando muchos deberes y dando MateMagia.
- **Divertidas**, con juegos, pocos deberes y sin exámenes.
- Me gustaría que pusieran muchos videos y que no hubiera exámenes.
- A mí me gustaría que todos los días que nos tocase Matemáticas, media hora la dedicásemos a ver videos de MateMagia, Sería súper, de lo súper de lo más!!!
- me gustaría que no mandaran muchos deberes y, que las clases fuesen **divertidas**.
- Me gustaría que las clases fueran **divertidas** e interesantes.
- Me gustaría que fuese **divertida**, entretenida, y que tuviésemos una buena profesora.
- Me gustaría que fueran más **divertidas** y no tan difíciles.
- Podríamos dar MateMagia una vez en semana y aprender cosas nuevas, también podríamos tener más tiempo de descanso no ponernos tantos exámenes y yo pienso que alguna chuche cada dos semanas estaría muy bien y los niños y niñas tendríamos más interés por aprender.
- Me gustaría que fuera **divertida**, con películas educativas.
- **Divertida**, con libros electrónicos, con una buen@ profesor/ora, entretenida.
- **Divertidas** y que no pusieran tantos deberes.
- **Divertidas**, pocos exámenes, pocos deberes.
- A mí me gustaría, que sea **divertida**, que hubiera MateMagia la mayoría del tiempo y un poco de la historia de las matemáticas.



- Que me enseñe muchas matemáticas y que de vez en cuando venga un matemago.
- Me gustaría que fueran **divertidas** y a la vez que aprendiéramos mucho.
- Me gustaría que fuese la clase en el instituto que no mandaran muchos deberes.
- Con más juegos y hacer muchos trabajos xao.
- Me gustaría que las clases de matemáticas fueran **divertidas** y participativas.
- Me gustaría que fuese fácil, **divertida**, interesante y que aprendiera cosas nuevas.
- Me gustaría que fuese **divertida**.
- **Divertida**, con juegos para reforzar e interesante.
- Útil, entretenido ,**divertido** y fácil

## Anexo IV. Entrevista a D. Manuel Martínez Díaz

D. Manuel Martínez Díaz es profesor del Instituto de Enseñanza Secundaria “Cristóbal Colon” de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz), y miembro de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática “Thales”. Junto con Ana García López es creador de la página web [www.matemath.com](http://www.matemath.com), donde se pueden encontrar gran cantidad de recursos educativos para el aula de matemáticas basados en juegos y MateMagia.

**PREGUNTA:** A lo largo de su carrera, ¿a qué cursos de ESO le ha dado clase?

Todos

**PREGUNTA:** Usted que está en contacto directo con los alumnos de secundaria en su instituto, ¿cree que el alumno, en general, tiene una actitud negativa en el aula de matemáticas?

Evidentemente hay una parte del alumnado que tiene dificultades con respecto a las matemáticas, esto supone inicialmente un rechazo al enfrentamiento con cuestiones de esta índole, y por tanto esto les lleva a manifestar una actitud negativa o en el mejor de los casos pasiva. En este tipo de alumnado es fácil encontrarse con respuestas como “*Es que a mí nunca se me han dado bien.*”

**PREGUNTA:** ¿A qué cree que se debe esta actitud?

Para empezar habría que distinguir ¿cuántos de estos alumnos y alumnas sólo presentan esta actitud en el aula de matemáticas?, puesto que este número sería los que determinarían la población de estudio que tendría sentido analizar, ya que no estaría el problema asociado a una cuestión de aprendizaje o de capacidades. Como todos sabemos el enfrentamiento con las matemáticas supone el primer enfrentamiento con la abstracción. El tratamiento general y colectivo de todo el alumnado, hace que todos estos alumnos y alumnas deban de pegar el salto a una cierta abstracción a la vez. Pero esto es una premisa totalmente falsa, hay niños y niñas que necesitan seguir contando con los dedos de las manos hasta una avanzada edad, pero se les obliga a realizar el cálculo mentalmente, cuando a lo peor todavía no están preparados, necesitan más manipulación con el concepto. Esta actitud es una actitud difícil de cambiar cuando ha sido asumida por el individuo, y ciertamente, los cimientos son tan endeble que cualquier pequeño peso que se le eche hace tambalear todo el edificio y, lo peor, la falta de seguridad del alumno/a. Te pongo un ejemplo, en este curso en mi centro, el 46% del alumnado de 1º de la ESO que ha entrado nuevo necesita medidas de refuerzo en matemáticas, y esto ha sido indicado desde los respectivos colegios, a pesar de que están aprobados. ¿Qué

significa esto?. La realidad es que cuestiones elementales como el cálculo no están asumidas, y por ejemplo a la pregunta, si tienes 5 tomates y 7 coches ¿cuánto tienes?, la respuesta mayoritaria es 12.

**PREGUNTA:** La ausencia total de geometría en el currículo de la ESO, salvo para memorizar algunas fórmulas, ¿piensa que puede ser una causa que beneficia la actitud negativa de los alumnos?

Bueno, para empezar la pregunta que haces no es correcta, te explico: La geometría está presente en el currículo y se habla claramente de geometría sintética, alejada de fórmulas, y más cercana a las propiedades y características de los elementos geométricos, otra cosa bien diferente es que el profesorado, siguiendo fielmente el libro de texto, haya convertido ésta en un mero recetario de fórmulas a aplicar, en muchos casos, fuera de contextos reales. De nuevo vuelvo al comentario anterior, la necesidad de manipulación de los elementos, no se entiende que se hable de volúmenes de cuerpos geométricos, si no se han tenido entre las manos, si no se han llenado de agua, si no se ha comprendido lo que significa el volumen, o la cantidad de cartón que hace falta para construirlo,... Las matemáticas se empiezan aprendiendo aprehendiéndolas con las manos. Las manos son las que deben de, en un paso posterior, enseñar a la cabeza, son las que deben dirigir a la abstracción, a la generalización, a la deducción, a la inducción, cuando más en la geometría.

**PREGUNTA:** Para aumentar la motivación del alumno en el aula de matemáticas, ¿cree que es suficiente con incluir en el aula nuevas herramientas (las TIC) o también hay que desarrollar nuevas metodologías, como por ejemplo, el modelo heurístico, trabajo grupal, etc.?

Evidentemente las herramientas TICs son muy importantes en el nuevo modelo de educación, en general, y particularmente en matemáticas. Pero éstas no son sino una herramienta más que deben servir para el apoyo de cuestiones más importantes como son trabajos en equipo (que no tendrían que ser tan siquiera entre alumnado de la misma aula, ni del mismo centro, ni de la misma nacionalidad), desarrollo de proyectos, procesos de modelización. Y en cualquier caso considero que en las edades más tempranas las manos deben de primar sobre cualquier otra herramienta tecnológica.

**PREGUNTA:** ¿Cree que, en general, los profesores están bien preparados en cuanto a técnicas de motivación más allá de las usuales?

Conozco a muchos compañeros y compañeras que manejan perfectamente infinidad de técnicas de motivación y que las llevan a la práctica. En general, todas estas

personas pertenecen a la sociedad de la que soy socio (Thales), pero lamentablemente creo que esta realidad no es ni mucho menos la tónica general.

**PREGUNTA:** Respecto al uso de la magia en el aula de matemáticas, ¿cree que los alumnos se benefician de su uso?, esto es, ¿cree que gracias al uso de MateMagia los alumnos se motivan más y se les despierta el interés por saber qué matemáticas hay detrás del truco?

El uso de la MateMagia es otro recurso más, no es el único, ni el mejor, ni el peor. Muchos de los alumnos y alumnas a los que les hago trucos en clase tienen mucho interés en saber *¿cómo?*, pero cuando se plantea el *¿por qué?*, ya la cosa cambia. El problema sigue siendo el mismo: *dime cómo se hace, no me interesa demasiado pensar en el porqué*. Es la misma historia de cuando planteas un problema, el alumnado desea tener una herramienta (algoritmo), a modo de flotador que le salve de una situación problemática, necesita una regla a aplicar más que un método de razonamiento, de reflexión que le haga enfrentarse a la situación problemática. La búsqueda del porqué supone un trabajo intelectual que no requiere su aplicación.

**PREGUNTA:** ¿cree que el uso de la MateMagia aumenta en unos casos y despierta en otros la motivación intrínseca en el alumno?

Obviamente cualquier situación que aparentemente suponga una situación que no cabe en la lógica de una persona, sorprendente o que se escapa de su realidad, supone la llamada a la curiosidad, incluso de la mente más perezosa, en este sentido es un potente acicate, pero justamente dosificada.

**PREGUNTA:** ¿En qué nivel de la ESO los alumnos son más receptivos para el uso de la MateMagia en el aula de matemáticas?, o, ¿se puede usar en cualquier nivel?

El uso se puede hacer en cualquier nivel, es lo mismo que si nos planteáramos las situaciones problemáticas *¿dónde es más recomendable realizarlas?*, en todos. Ahora bien, lo que vamos es a notar distintos grados de implicación en distintos niveles. En niveles inferiores el interés será más por el *cómo se hace el truco*, mientras que en los superiores podemos tener un mayor número de personas que ya sí estén interesados en saber *¿por qué?*.

**PREGUNTA:** Además del uso de la MateMagia en el aula, ¿qué otros métodos usa, que podamos decir, no son los más habituales?

Manipulación de los conceptos, a través de materiales.

Juegos de estrategia y de aplicación de algoritmos.

Enfrentamiento a enigmas.

Introducción de conceptos a través de películas, anuncios, canciones, poesías, historias

Cuadros y obras de arte en general.

Inicio de un tema siempre desde el contexto.

Resolución de una situación problemática cercana al alumnado.

Uso de las TICs.

Análisis de funcionamiento de máquinas simples y su simulación.

Creación de monitores que expliquen en exposiciones a otros compañeros.

Trabajo por proyectos en equipo.

**PREGUNTA:** ¿Piensa que la MateMagia, junto con otras técnicas motivadoras, puede conseguir que en los alumnos aumente su curiosidad por aprender, y en definitiva, aprender significativamente?

Si

**PREGUNTA:** En el actual sistema educativo, al final el aprendizaje se mide cuantitativamente, ¿cree que el uso de las técnicas anteriores mejoran la calificación de los alumnos?

El problema no está en cómo se mide, sino en lo que se mide. Si después de haber estado trabajando con el alumnado cuestiones heurísticas, trabajo por proyectos, resolución de problemas basamos toda la evaluación en un examen de algoritmos, el resultado puede ser catastrófico. Y viceversa, puedes tener un alumnado de sobresaliente enseñándoles algoritmos, que sean magníficos calculistas, y que les preguntes cuánto son 5 coches y 7 tomates y te respondan 12. Puedes haberles enseñado polinomios, a factorizarlos, a calcular las raíces, pero enseñarles una gráfica y preguntarles ¿cuántas raíces tiene el polinomio?, y no saber lo que les estás preguntando.

**PREGUNTA:** Respecto al proyecto [www.matemath.com](http://www.matemath.com), ¿qué le motivó a crearlo y cuáles fueron los objetivos que se planteó?

Hacer una matemática manipulativa, en la medida de lo posible, a través del ordenador, interactiva, alejada, lo más posible de un libro de texto. Nuestra idea es que para hacer un libro el mejor formato ya está inventado. Los conceptos deben de nacer de la experimentación. Los algoritmos se deben de aprender jugando (*“Con un poco de azúcar esa píldora que os dan pasará mejor...”* Mary Poppins). Las situaciones deben de vivirse, se deben tender puentes entre la realidad y la teoría, se debe ir desde el caso al modelo, y siempre se debe tener la oportunidad de experimentar una vez más, porque siempre hay quien necesita llegar al caso 50 para generalizar.

**PREGUNTA:** ¿Piensa que se debería trabajar más desde las instituciones educativas con el fin de aumentar la motivación de los alumnos y así, disminuir el fracaso escolar?, ¿Se debería tener más en cuenta la opinión del profesor en este sentido?.

*Trabajo Fin de Máster*

*D. Manuel Ángel Maldonado Silva*

*Diciembre 2013*

Creo que el fracaso escolar no es función de una única variable y que además tampoco, me temo, que sea el peso fundamental en el éxito o fracaso escolar la motivación del alumnado. No creo que sea una variable fácilmente medible estadísticamente por la influencia, en la educación de los adolescentes, que tienen otras variables, que estimo pesan más.

Considero que es la más importante arma que tenemos para atraer al alumnado en un mundo que ofrece un montón de alternativas tremendamente tentadoras y excitantes, máxime en edades de descubrimiento. Considero que un buen profesor o profesora debe ser un magnífico actor o actriz actualmente, alguien que se meta en el papel de lo que trata de enseñar, que se sorprenda por resultados que evidentemente son conocidos por el actor, pero que resultan novedosos para el alumnado. Que se emocione ante un resultado bello, o que manifieste duda ante el planteamiento de una situación problemática, que escenifique su pensamiento.

En cuanto a lo de si se debería tener más en cuenta la opinión del profesorado en este sentido, permíteme que no te responda a esto, porque no sé lo que opina la mayoría y a lo peor no es lo mismo de lo que opino yo.

## Anexo V. Entrevista a D. José Muñoz Santonja

D. José Muñoz Santonja es profesor en matemáticas en activo del Instituto de Enseñanza Secundaria Macarena, de Sevilla. Es miembro de la Sociedad Andaluza de Educación Matemática “Thales” y es codirector de la revista UNO, revista dedicada a la didáctica de las matemáticas. Ha escrito más de doscientos artículos en distintas revistas especializadas, como la revista números, la revista épsilon y la revista suma. Tiene publicados varios libros, entre ellos *Ernesto, el aprendiz de matemago*.

La entrevista fue grabada en el despacho de José. En el siguiente enlace está el archivo original de la entrevista en formato mp3:

<https://www.dropbox.com/s/to86rlglkzwobaf/entrevistaJoseMu%C3%B1ozSantonja.mp3>

**PREGUNTA:** A lo largo de su carrera, ¿a qué cursos de ESO le ha dado clase?

A todos y también a 1º y 2º de Bachillerato, tanto de matemáticas como de otras asignaturas, como informática.

**PREGUNTA:** Usted que está en contacto directo con los alumnos de secundaria en su instituto, ¿cree que el alumno, en general, tiene una actitud negativa en el aula de matemáticas?

Depende un poco de cómo se le enfoque las matemáticas. El problema que tienen las matemáticas, es que como todo está relacionado, una cosa con otra, cuando llega un determinado alumno a un determinado nivel, donde no tiene base para estar en ese nivel, pues por mucho esfuerzo que tenga está perdido. Entonces hay muchas veces que se crea rechazo porque los alumnos no entienden nada porque no tienen el nivel necesario para afrontar eso. Para eso hay una serie de adaptaciones curriculares para los alumnos pero que normalmente eso requiere mucho trabajo para los alumnos y hay muy pocos alumnos en esos niveles que estén dispuestos a trabajar para cubrir las lagunas que tienen o las deficiencias que tienen.

**PREGUNTA:** Para aumentar la motivación del alumno en el aula de matemáticas, ¿cree que es suficiente con incluir en el aula nuevas herramientas (las TIC) o también hay que desarrollar nuevas metodologías, como por ejemplo, el modelo heurístico, trabajo grupal, etc.?

Las herramientas nuevas no sirven de nada si no se cambia la metodología, si se sigue con una misma metodología, el hecho de que en vez de escribir en la pizarra de tiza se escriba en la pizarra digital no sirve para nada. Tiene que llevar aparejado un cambio de metodología y un cambio de nuevas herramientas y sobre todo un cambio de enfoque de lo que es el trabajo del alumno en la clase, en el aula.

**PREGUNTA:** ¿Cree que, en general, los profesores están bien preparados en cuanto a técnicas de motivación más allá de las usuales?

En general no porque en ningún momento es una cosa que se contempla, es decir, cuando una persona está en una carrera en ningún momento se contempla que esa persona se vaya a dedicar a la enseñanza y entonces el hecho de darle nuevos enfoques y nuevas metodologías y demás normalmente no se ve.

**PREGUNTA:** Respecto al uso de la magia en el aula de matemáticas, ¿cree que los alumnos se benefician de su uso?, esto es, ¿cree que gracias al uso de MateMagia los alumnos se motivan más y se les despierta el interés por saber qué matemáticas hay detrás del truco?

Eso es evidente, cuando se hace cualquier espectáculo, lo primero, una vez que se quedan asombrados de cómo ha salido el truco, lo siguiente es conocerlo, es decir, saber qué es lo que hay detrás. Ahí es cuando llega la labor del profesor que tiene que aprovechar ese interés, para trabajar las matemáticas que tienen que ver con el truco.

**PREGUNTA:** ¿cree que el uso de la MateMagia aumenta en unos casos y despierta en otros la motivación intrínseca en el alumno?

Sí, lo que pasa es que hay que tener cuidado con la magia como con cualquier otro recurso. La magia es poderosa porque es novedosa en el aula, y por lo tanto llama la atención. Si alguien pretende estar durante un trimestre haciendo magia constantemente pierde la efectividad

**PREGUNTA:** ¿En qué nivel de la ESO los alumnos son más receptivos para el uso de la MateMagia en el aula de matemáticas?, o, ¿se puede usar en cualquier nivel?

En general se puede usar en cualquier nivel, pero más receptivos son los de los cursos más pequeños, primer ciclo de secundaria

**PREGUNTA:** Además del uso de la MateMagia en el aula, ¿qué otros métodos usa o ha usado que podamos decir, no son los más habituales?

Las TIC desde el año 2000.

Audiovisuales, documentales de televisión y trozos de películas.

Recursos manipulativos, juegos, dados, construcciones.

Medios de comunicación, utilización de la prensa.

**PREGUNTA:** En el actual sistema educativo, al final el aprendizaje se mide cuantitativamente, ¿cree que el uso de las técnicas anteriores mejoran la calificación de los alumnos?

Sí, desde que gracias a ellas el alumno aprende más, mejora las calificaciones.



**PREGUNTA:** Respecto a su libro Ernesto el aprendiz de matemago, ¿qué le motivó a escribirlo y cuáles fueron los objetivos que se planteó?

Yo ya llevaba varios años usando la magia en clase y el director de la editorial, que me conocía por otro libro que me publicó unos años antes me pidió que le escribiese algo sobre la magia

**PREGUNTA:** ¿Piensa que se debería trabajar más desde las instituciones educativas con el fin de aumentar la motivación de los alumnos y así, disminuir el fracaso escolar?, ¿Se debería tener más en cuenta la opinión del profesor en este sentido?

Siempre hay que tener en cuenta la opinión de los profesores. En los cambios de normativas muchas veces no se tiene en cuenta lo que es la realidad del aula. También hay que tener en cuenta el hecho de ayudarle al profesorado a adaptarse a esos cambios. Muchas veces se legisla, se cambia, pero nadie le explica al profesor cómo se adapta a esos nuevos cambios. Todo lo que viene es legislación, que lo va machacando pero sin ningún tipo de ayuda para saber cómo afrontar esos nuevos retos.

**CONCLUSIÓN:** Indica lo que estimes oportuno sobre el tema que tratamos en el cuestionario.

Ninguna de las técnicas motivadoras son milagrosas, hay veces que funcionan perfectamente y otras veces no funcionan en absoluto. No hay que pensar que si cambio la metodología voy a triunfar radicalmente.