



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

**La desmotivación en el
aprendizaje de las
matemáticas de 4º de ESO y
el empleo de la PDI como
elemento motivador**

Presentado por: Silvia Fernández Sancho
Línea de investigación: Psicología de la educación
Recursos didácticos digitales

Director/a: Javier Fondevila Gómez

Ciudad: Miranda de Ebro
Fecha: 17 de enero de 2013

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Resumen	5
2. Introducción	6
2.1. Justificación	6
2.2. Planteamiento del problema	6
2.3. Objetivos	7
2.3.1. Objetivos generales	7
2.3.2. Objetivos específicos	7
2.4. Fundamentación de la metodología	8
2.5. Justificación de la bibliografía. Fuentes	8
3. Desarrollo	10
3.1. Conceptos previos	10
3.1.1. Motivación	10
3.1.2. Enseñanza de las matemáticas	11
3.1.3. Desmotivación	11
3.1.4. Pizarra Digital Interactiva (PDI)	11
3.1.4.1. PDI vs. Pizarra Tradicional	12
3.2. Estudio teórico	14
3.2.1. Tipos de motivación	14
3.2.1.1. Motivación intrínseca	15
3.2.1.2. Motivación extrínseca	15
3.2.1.3. Motivación instrumental	16
3.2.1.4. Motivación integrativa	16
3.2.2. Teorías de la motivación	16
3.2.2.1. Teoría de jerarquía de necesidades de Maslow	17
3.2.2.2. Motivación de logro de Atkinson	17
3.2.2.3. Aprendizaje social de Rotter	18
3.2.3. Claves para motivar en el aula	18
3.2.3.1. Claves sobre motivación intrínseca de Stipek	18
3.2.3.2. Las grandes motivaciones de la persona según García Hoz	19
3.2.3.3. Claves derivadas de las características del profesor de Ontoria y Molina	19

3.2.3.4. Claves derivadas de la necesidad de logro de McClelland.....	20
3.2.4. La desmotivación.....	20
3.2.4.1. Factores que influyen en la desmotivación	22
3.2.4.2. Principios que fomentan la motivación según Jesús Alonso Tapia	23
3.3. Estudio de campo	24
3.3.1. Materiales y métodos	25
3.3.1.1. De la encuesta de alumnos	25
3.3.1.2. De la encuesta de profesores.....	25
3.3.2. Resultados y análisis	26
3.3.2.1. De la encuesta de alumnos.....	26
3.3.2.2. De la encuesta de profesores	35
4. Propuesta práctica	44
5. Conclusiones.....	51
6. Líneas de investigación futuras	53
7. Bibliografía.....	54
8. Anexos.....	57
8.1. Encuesta de alumnos	57
8.2. Encuesta de profesores.....	59

ÍNDICE DE GRÁFICAS

De la encuesta de alumnos

Gráfica 1. Género de los encuestados.....	28
Gráfica 2. Sexo de los encuestados.....	28
Gráfica 3. Tipo de centro escolar dónde estudian los alumnos.....	28
Gráfica 4. ¿Eres repetidor?.....	28
Gráfica 5. Pensamiento hacia las explicaciones del profesor.....	29
Gráfica 6. Opinión sobre la metodología empleada por el profesor.....	29
Gráfica 7. Actitud del profesor en clase.....	30
Gráfica 8. Preferencia en las actividades a realizar en clase.....	31
Gráfica 9. Preferencia en la forma de trabajo en clase.....	31
Gráfica 10. Actitud del alumno en clase.....	32
Gráfica 11. Pensamiento del alumno hacia la asignatura.....	33
Gráfica 12. Impresión general respecto a la asignatura.....	33
Gráfica 13. Grado de dificultad de la asignatura.....	34

De la encuesta de profesores

Gráfica 1. Género de los encuestados.....	37
Gráfica 2. Sexo de los encuestados.....	37
Gráfica 3. Tipo de centro escolar dónde trabajan los profesores.....	37
Gráfica 4. Curso en el que imparte clase.....	38
Gráfica 5. Número de PDI de que dispone el centro.....	38
Gráfica 6. Grado de implantación de la PDI.....	39
Gráfica 7. Preferencia en la elección de pizarra.....	39
Gráfica 8. ¿Favorece la PDI el aprendizaje?.....	39
Gráfica 9. ¿Cómo favorece la PDI el aprendizaje?.....	40
Gráfica 10. ¿Ha recibido formación en el uso de la PDI?.....	40
Gráfica 11. Grado de formación recibido.....	40
Gráfica 12. Documentación y recursos para la PDI.....	41
Gráfica 13. Adaptación de los recursos disponible y los contenidos.....	41
Gráfica 14. Implicaciones en la utilización de la PDI.....	41
Gráfica 15. Finalidad en el uso de la PDI.....	42

1. Resumen

En el presente trabajo de investigación, se procurará dar una visión general de cuáles son los problemas que afectan a la desmotivación de las aulas de matemáticas en 4º de Educación Secundaria Obligatoria. También se intentará comprobar el grado de implantación de la pizarra digital interactiva en las aulas de hoy en día y si se usa como recurso didáctico y motivador en el proceso enseñanza-aprendizaje. Como estudio de campo se han planteado dos encuestas. La primera destinada a los alumnos de 4º de ESO, para conocer su grado de motivación en clase de matemáticas, su actitud hacia la asignatura y sus impresiones respecto a la forma de enseñar matemáticas. La segunda destinada a profesores, de manera que indiquen el grado de implantación de la Pizarra Digital Interactiva y si su uso favorece o no la motivación del aula. Como conclusión, se realizarán propuestas prácticas en el aula utilizando la PDI. En la confección de estas actividades se tendrán en cuenta los resultados obtenidos de las encuestas previamente realizadas. En este paso será necesario considerar tanto la información del estudio teórico realizado como los resultados obtenidos en el estudio de campo.

Palabras clave: Motivación, enseñanza de las matemáticas, desmotivación, pizarra digital interactiva.

Abstract

In the present research, an overview will be sought to know what are the issues affecting the demotivation of mathematics' classrooms in 4th of ESO. Also, one would try to check the degree of implementation of the Digital Interactive Whiteboard in the classrooms of nowadays and if it is used as a didactic and motivating resource in the teaching-learning process. As a field study two surveys have been proposed. The first one intended for students of 4th ESO, to assess their degree of motivation in maths class, their attitude towards the subject and their impressions with regard to the way of teaching mathematics. The second one intended for teachers, so that they indicate the degree of implementation of the Digital Interactive Whiteboard and if its use favors or not the motivation of the classroom. In conclusion, practical proposals will be done in the classrooms using the PDI. In the making of these activities, the results of previously conducted surveys will be taken into account. In this step is necessary to consider both the theoretical investigation information such as the results of the field study.

Keywords: Motivation, mathematics' education, demotivation, Digital Interactive Whiteboard.

2. Introducción

En este apartado se justificará en primer lugar la elección del tema para el trabajo final de máster y se definirá cuál es el problema sobre el que se realizará la pequeña investigación. Para ello, se comentarán tanto los objetivos generales como los específicos que se persiguen con la realización del trabajo, en qué metodología nos basamos para solventar la cuestión, y cuáles son las referencias bibliográficas utilizadas.

2.1. Justificación

Durante el tiempo en que he desarrollado las prácticas en el Colegio Concertado Sagrada Familia de Miranda de Ebro (Burgos), he detectado como uno de los mayores problemas que se plantea en la educación de nuestros días la ausencia de motivación en el aprendizaje de las matemáticas. Ésta, además, está condicionada por la amplia heterogeneidad que existe entre los alumnos de un mismo aula: se observan alumnos motivados y totalmente desmotivados hacia la asignatura, con problemas de aprendizaje (alumnos con NEE, con TDHA, etc.). En el presente trabajo se intentará explicar cómo llegar a una educación personalizada que evite la *desmotivación intrínseca* en los estudiantes de matemáticas de 4º de ESO, utilizando diferentes estrategias de aprendizaje e integrando las TIC en el aula, en concreto la pizarra digital interactiva (en adelante PDI), como recurso didáctico para aumentar la motivación en el aula.

2.2. Planteamiento del problema

Partiendo de la hipótesis anteriormente comentada (existencia de desmotivación en las aulas), y observando el comportamiento que presentan los alumnos en una clase de matemáticas de 4º de ESO Opción B, se intentará presentar el estado de la cuestión estableciendo el marco teórico que defina tanto la motivación como la desmotivación, para después analizar las razones principales que fomentan dicha desmotivación en las aulas de matemáticas. A continuación se considerará la actitud de los estudiantes de ese curso en el aprendizaje de la materia. Se investigará también sobre si el uso de la PDI en el aula ayuda, o no, a la comprensión y el estudio de las matemáticas, y, por ende, favorece la motivación de los educandos. Para la recopilación de datos, se realizará una encuesta destinada a profesores, de forma que valoren la influencia en la utilización de la pizarra digital como recurso didáctico motivador en el aula de matemáticas. Del

mismo modo, se realizará otra encuesta destinada a los estudiantes con la finalidad de evaluar cuáles son los aspectos que más les influyen y motivan en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Después de analizar los resultados obtenidos, se propondrán algunas actividades utilizando la PDI de forma que fomente la motivación de los estudiantes. Finalmente, se establecerá el grado de consecución de los objetivos inicialmente planteados y se fijarán las líneas de trabajo futuras que se podrían desarrollar partiendo del trabajo de investigación aquí planteado.

2.3. Objetivos

Vamos a distinguir cuáles son los objetivos generales que perseguimos con el estudio y cuáles serán los objetivos específicos del mismo.

2.3.1. Objetivos generales

Estos son los principales objetivos que se pretenden conseguir en este trabajo:

- Definir los conceptos más significativos del trabajo: motivación, desmotivación y recurso didáctico.
- Exponer las principales conclusiones relacionadas con la motivación a las que han llegado diversos autores.
- Realizar un análisis del grado de motivación y desmotivación de los alumnos en el aula de matemáticas para conocer cuáles serían las claves necesarias para motivar en el aula aplicando diferentes estrategias de motivación.

2.3.2. Objetivos específicos

En cuanto a objetivos concretos, tenemos:

- Averiguar, mediante encuestas, el grado de motivación de los alumnos en relación con las matemáticas, y el nivel de utilización de la pizarra digital como recurso didáctico y motivador en las aulas.
- Analizar los resultados obtenidos de las encuestas planteadas: ¿ayuda el uso de la Pizarra Digital Interactiva a la motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en las aulas?

➤ Elaborar actividades utilizando la pizarra digital interactiva para comprobar que el uso de herramientas 2.0 favorecen la motivación en las aulas.

2.4. Fundamentación de la metodología

La metodología que se va a seguir en el desarrollo del presente trabajo final de máster, basada en los objetivos a alcanzar, es la siguiente:

En primer lugar se delimitará el marco teórico en el que se encuadra el tema abordado en el trabajo, cuáles son las investigaciones hasta ahora llevadas a cabo por los principales autores y qué acciones concretas son las que se pueden llevar a cabo a partir de los resultados conocidos.

En segundo lugar se realiza un estudio de campo utilizando como método de investigación la encuesta. Se ha planteado realizar una primera encuesta a los alumnos de 4º de ESO Opción B de dos colegios concertados de Miranda de Ebro para evaluar cuáles son los aspectos que influyen en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de matemáticas y qué aspectos son los que más les motivan. En total se ha obtenido la respuesta de 53 alumnos que son los que acudieron a clase el día que se realizó la encuesta.

De forma simultánea, se trató de investigar sobre el uso que los docentes le dan a la pizarra digital. Para ello se envió una encuesta a través de la aplicación Google Drive destinada a profesores de secundaria de distintos centros repartidos por toda la geografía española (son profesores que forman parte de un grupo de facebook relacionado con la enseñanza, así como amigos y conocidos que pertenecen al mundo de la educación tanto de mi ciudad como de otras provincias donde he residido con anterioridad por motivos laborales). El resultado de la encuesta es la respuesta de una treintena de profesores que evalúan la influencia en la utilización de la pizarra digital como recurso didáctico motivador en el aula de matemáticas.

En tercer lugar, y para concluir el trabajo, se propone alguna actividad motivadora utilizando la pizarra digital y considerando los resultados de las encuestas realizadas.

2.5. Justificación de la bibliografía. Fuentes.

Como referencias bibliográficas se han utilizado distintos libros, artículos y páginas web relacionados tanto con la motivación como con las pizarras digitales. También se

ha recurrido a la bibliografía recomendada en el material de estudio del Máster de Formación del Profesorado en Secundaria que ha facilitado la Universidad Internacional de La Rioja (UNIR).

Respecto a los autores, se citan entre otros a García Hoz, Ontoria y Molina y McClelland, ya que gracias a sus investigaciones se pueden concretar acciones para motivar en el aula.

La relevancia y la actualidad de las fuentes bibliográficas han sido criterios fundamentales a la hora de seleccionarlas.

3. Desarrollo

En este apartado se pretende encuadrar el trabajo fin de máster en el contexto que le rodea, conociendo el punto de partida y delimitando los conceptos principales en los que se basa para después explicar el estudio de campo realizado, exponiendo los materiales y métodos utilizados y analizando los resultados obtenidos.

3.1. Conceptos previos

Se definen a continuación los términos más importantes que nos vamos a encontrar, y que se irán repitiendo, a lo largo del trabajo: Motivación; Enseñanza de las matemáticas; Desmotivación; Pizarra digital.

3.1.1. Motivación

Parece bastante obvio que la definición de motivación no sería la misma si la definiese un profesor, de cualquier asignatura, o uno de sus alumnos.

Por motivación en la educación encontramos multitud de definiciones en función del autor al que tratemos. Sin embargo, por concretar, se puede tomar la definición que Anita Woolfolk (2006) nos brinda en su libro *“Psicología educativa”* en la que viene a decir que la motivación es un estado interno para dirigir la conducta, y que estudiando la motivación se conocerá por qué las personas actúan de determinadas maneras. Para ella es absolutamente necesario conocer el por qué de la realización de una tarea para poder llegar a un fin concreto. Esta definición se relaciona directamente con la que nos encontramos de Hellriegel (Hellriegel y Solum, 2004), quien dice que la motivación ejerce una determinada influencia en las personas para que éstas se comporten de una cierta manera pensando en un fin concreto.

Si profundizamos un poco más en la definición, encontramos que las motivaciones a su vez pueden ser internas (propias de uno mismo) o externas (influenciadas por otros sujetos) tal y como se recoge en la definición que Mercé Bernaus (2001) propone, donde viene a decir que la motivación puede tener un origen interno o externo y así generar un sentimiento que nos lleve a proceder de una forma u otra.

Para conseguir motivar a los estudiantes es necesario conocer sus necesidades y expectativas. Sólo así se podrá dirigir la enseñanza hacia un óptimo rendimiento de los alumnos en las aulas.

3.1.2. Enseñanza de las matemáticas

Concretando la motivación en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, tenemos la opinión de Zemelman et al. (1998), para quien lo fundamental de enseñar matemáticas es que los estudiantes adquirieran la capacidad necesaria para comprender conceptos matemáticos y aplicarlos a la vida diaria, relacionando los nuevos conocimientos con aquellos previamente adquiridos.

Enseñar matemáticas no consiste únicamente en explicar conceptos matemáticos, procedimientos de resolución y demostraciones de fórmulas. Consiste en deducir conclusiones lógicas, justificar respuestas y desarrollar el sentido crítico. Sólo así se desarrollará la capacidad matemática y se comprenderá la utilidad de las mismas.

3.1.3. Desmotivación

La desmotivación es el término antagónico de motivación, y se entiende como el estado de desánimo que aparece cuando no se logran los objetivos propuestos. En educación la desmotivación generalmente se suele asociar con el fracaso escolar ya que un estudiante desmotivado pierde las ganas de aprender y lograr las metas educativas propuestas.

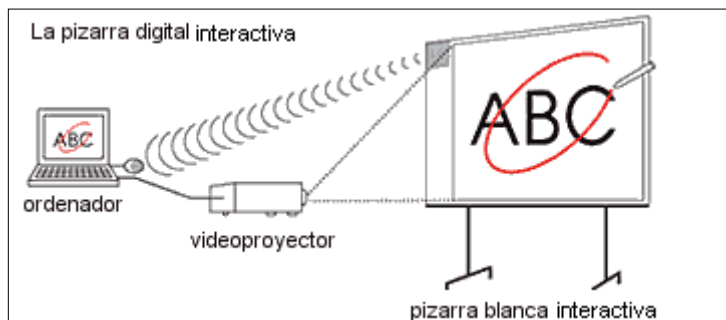
Existe una gran cantidad de causas en la desmotivación de los educandos. Ésta puede deberse a que la motivación que el estudiante está recibiendo, bien sea a través de los padres o en la propia escuela, no es la adecuada. A su baja autoestima, a la falta de hábito de estudio, a la carencia de habilidades, a los conflictos que se generan en el seno de las relaciones interpersonales en la propia escuela, o a los propios contenidos que forman el currículo de la asignatura, la forma de impartirlos y la pertinencia de la metodología empleada por los profesores.

3.1.4. Pizarra Digital Interactiva (PDI)

En la sociedad del conocimiento en la que estamos inmersos, la Pizarra Digital Interactiva ha ido ganando cada vez más peso en detrimento de la pizarra tradicional de tiza. Esto se ha debido fundamentalmente a la implantación del Programa Escuela 2.0 que el Ministerio de Educación puso en marcha en el curso 2009-10. Pero también es cierto que, aún hoy en día, la pizarra tradicional sigue siendo muy utilizada en nuestras aulas.

La Pizarra Digital Interactiva (PDI) es la unión de cuatro elementos: un ordenador multimedia que se puede conectar a Internet, un cañón de proyección o videoprojector, una pizarra interactiva de dimensiones variables sobre la que se

proyecta los contenidos educativos y que se podrá controlar de forma táctil o mediante un puntero, y el propio software de la pizarra.



Parece bastante obvio que su empleo en las aulas es uno de los principales elementos motivadores tanto para los alumnos como para los profesores, ya que los contenidos didácticos se presentan de una forma más atractiva, sencilla y amena. Sin embargo no se debe caer en falsas leyendas acerca de la PDI, ya que dependiendo del uso que el profesor le dé a dicha pizarra, ésta puede perder un poco el sentido de interactividad que tiene inferido en su propio nombre. Si el principal uso que se hace de la PDI es para realizar presentaciones y exposiciones, es decir, como un mero proyector, la PDI pierde relativamente su apellido “interactiva”. Por otra parte, también existe una creencia de que la PDI ahorra trabajo a los profesores, cuando lo cierto es que para que eso sea así, hay que dedicar un mínimo tiempo inicial para crear las actividades. Sólo así, en un futuro, habrá que modificar únicamente dichas actividades o los contenidos relacionados. Pero todo esto se verá una vez que analicemos el resultado de la encuesta planteada a los profesores sobre el uso que hacen de la PDI y carácter motivador.

3.1.4.1. PDI vs. Pizarra Tradicional

Actualmente la Pizarra Digital Interactiva está adquiriendo un mayor protagonismo en las aulas españolas, ya que posee ciertas ventajas frente a la pizarra de tiza convencional que la hacen ir consiguiendo una mayor cuota de mercado. Veremos a continuación algunas de las ventajas y desventajas de una y otra.

PIZARRA CONVENCIONAL DE TIZA		PDI	
VENTAJAS	INCONVENIENTES	VENTAJAS	INCONVENIENTES
Más baratas. Sin coste de mantenimiento			Más caras. Alto coste en mantenimiento y formación para profesores
Se produce un trazo más fino. La tiza es muy sencilla de usar, no importa la forma de sujetarla ni la presión que se ejerza sobre ella			El rotulador puntero que hace las funciones de tiza debe usarse siguiendo ciertas indicaciones (en perpendicular a la pizarra, no en oblicuo, agarrándolo a una distancia suficiente, ...), para conseguir una escritura correcta
	Suciedad en la ropa y manos de las personas que salen a exponer a la pizarra	No producen ningún tipo de residuo	
	Alergia a la tiza. Desprenden polvo que puede ser dañino para los aparatos electrónicos del aula	Son limpias e inocuas	
Mayor tamaño. Visualización óptima: cansan menos la vista de los estudiantes en situaciones adversas (mala iluminación, cansancio acumulado en los estudiantes, ...)		Sólo si se trabaja con caracteres grandes ayudan a compensar problemas de visión	
	Para llamar la atención de los estudiantes hay que utilizar recursos gráficos: subrayados, flechas, recuadros, tizas de colores, ...	Es más fácil llamar la atención de los educandos mediante las presentaciones o los videos que se pueden proyectar	
	Sólo interactúa el profesor con el alumno que está en la pizarra. El resto de estudiantes son meros oyentes	Aumenta la participación de la clase: el profesor en su ordenador, algunos alumnos en la pizarra y el resto de alumnos en sus pupitres	

Entre las ventajas de la PDI se podría destacar:

- Favorece que alumnos con necesidades especiales (deficiencias auditivas, de visión, de atención) sigan mejor la clase.
- Facilita la comprensión de la materia con videos, simulaciones, imágenes, etc.
- Permite observar la actividad de los alumnos ya que no se pierde el contacto visual con la clase.
- Aumenta la atención y el interés de los alumnos sobre todo lo que se explica y proyecta en ella.
- Con una correcta utilización del software de la pizarra, por lo que se necesita una correcta formación en el mismo, se pueden utilizar un mayor número de recursos didácticos: convertir texto manual a texto digital, compartir imágenes y textos, ...
- Facilita el debate de la clase al fomentar la participación y la atención. Aumenta el aprendizaje colaborativo.
- Las clases son más atractivas y documentadas. El material creado para la clase se puede guardar y reutilizar tantas veces como se quiera de forma sencilla, incluso mejorándolo paulatinamente. En definitiva, al no tener que reescribir ni los ejercicios ni la teoría se aprovecha más el tiempo lectivo.
- El profesor puede realizar anotaciones sobre los propios recursos que utiliza en la pizarra, por lo que fomenta la sencillez en las explicaciones y su naturalidad.
- Anima a los estudiantes en su estudio ya que las clases son más llamativas.
- Sirve de aproximación en el manejo de las TIC tanto a profesores como alumnos.

3.2. Estudio teórico

A continuación se va a exponer el planteamiento cognitivo de la motivación, sus tipos y teorías según diversos autores, cuáles serían las claves para mantener a los alumnos motivados en el aula, así como los factores que influyen de manera más determinante en su desmotivación.

3.2.1. Tipos de motivación

En este subapartado se explica el enfoque cognitivo de la motivación y los distintos tipos que existen: intrínseca, extrínseca, instrumental e integrativa.

3.2.1.1. Motivación intrínseca

A continuación vamos a ver tres definiciones de *motivación intrínseca*. Para Clariana et al. (1994), la *motivación intrínseca* se trata de aquella causa que provoca que una persona realice determinadas tareas o acciones sin ningún tipo de imposición, muy al contrario, con total libertad. Este tipo de motivación fomenta el aprendizaje, ya que suscita en la persona confianza y satisfacción para seguir aprendiendo.

Según Covington (2000), la *motivación intrínseca* aparece por intereses internos y exigencias psicológicas de la persona, sin que ésta quiera recibir nada a cambio. Su origen se encuentra en la propia persona y no en ningún impulso exterior.

Por último, considerando lo que MCCullagh (2005) entiende por *motivación intrínseca*, se puede decir que ésta es la necesidad individual en sentir el amor propio y las capacidades necesarias para el desempeño de cualquier actividad. Es decir, lo más importante no es el beneficio material de la persona, sino la recompensa o el provecho mental que uno adquiere.

3.2.1.2. Motivación extrínseca

Veremos también aquí tres acepciones de distintos autores para *motivación extrínseca*.

Para Mercé Clariana et al. (1994), cuando hablamos de hacer cualquier actividad porque haciéndola obtendremos algún tipo de beneficio, estamos hablando de *motivación extrínseca*. Es decir, no realizamos nada por el hecho de hacerlo, sino porque haciéndolo conseguiremos valoración social o recompensas externas. Con este tipo de motivación es menos probable que aparezca un aprendizaje significativo (donde el estudiante relaciona los nuevos conceptos a aprender con los ya adquiridos).

Coral González Barbera (2003) introduce en la definición de *motivación extrínseca* los conceptos de premios y castigos. Según ella, premiar produce que una conducta se repita y por lo tanto se conseguirá una conducta positiva, y mediante el castigo se consigue minimizar o eliminar determinadas conductas de los alumnos. Por lo tanto, el estímulo en esta clase de motivación procede del exterior, no del interior de la persona.

Por último, según Ryan y Deci (Ryan y Deci, 2000), cuando se actúa es porque algo o alguien externo a nosotros nos impulsa a hacerlo y de ello obtendremos algún tipo de reconocimiento o recompensa. Estos autores proponen cuatro tipos de motivación extrínseca: *regulación externa*, *regulación introyectada*, *regulación identificada* y *regulación integrada*. Hablando de estudiantes, la *regulación externa* se produce cuando los actos (el estudio, por ejemplo) se hace porque nos obligan (si no estudias, es

posible que te riñan) o porque se puede obtener un premio realizándolo (aumento de paga como beneficio). En definitiva, “estudio matemáticas para que mis padres no me riñan”. Es lo contrario a la *motivación intrínseca*. La *regulación introyectada* se manifiesta cuando alguien realiza alguna actividad para conseguir el halago de los demás y aumentar su autoestima, evitando así sentimientos de culpabilidad. Particularizando, podemos resumir este tipo de motivación extrínseca en la frase “estudio matemáticas porque tengo el deber de hacerlo”. Respecto a la *regulación identificada* ocurre cuando la actividad se realiza libremente a pesar de que no resulte del todo satisfactoria para la persona que la realiza (“estudio matemáticas porque así podré encontrar un puesto de trabajo relacionado con la topografía que es lo que a mí me apasiona”). Por último, la *regulación integrada* es aquella donde la actividad se realiza por su valor material pero sabiendo que su ejecución aportará resultados positivos (“no salgo de fiesta con mis amigos y me quedo en casa estudiando para el examen de matemáticas de mañana”).

3.2.1.3. Motivación instrumental

Los psicólogos Gardner y Lamber (1972) definen la *motivación instrumental* como aquella que sirve para conseguir algo provechoso. Este tipo de motivación se puede incrementar en los alumnos si son capaces de ver y comprender la importancia que tienen las matemáticas en el mundo que les rodea: ciencia, tecnología, informática, ...

Según el Informe PISA 2003: aprender para el mundo del mañana, la relación entre la motivación instrumental de los alumnos y su rendimiento en matemáticas es menor que la que existe entre el rendimiento académico y la motivación intrínseca.

3.2.1.4. Motivación integrativa

Gardner (1985) entiende *motivación integrativa* como el deseo de aprender una materia (matemáticas) por el efecto positivo que provoca, el uso que los estudiantes pueden hacer de las matemáticas en el futuro relacionándolo con la vida cotidiana, y el interés por seguir aprendiendo. La importancia de este tipo de motivación radica en que es un cúmulo de factores que unidos propician el aprendizaje de las matemáticas en el aula.

3.2.2. Teorías de la motivación

A continuación se describen brevemente las teorías de la motivación de Maslow, Atkinson y Rotter.

3.2.2.1. Teoría de jerarquía de necesidades de Maslow

Posiblemente sea la teoría más antigua sobre la motivación y también la más conocida. Según el autor, toda persona manifiesta cinco necesidades representadas en una pirámide. De abajo hacia arriba son: fisiológicas, de seguridad, sociales, de ego y de autorrealización. Las dos primeras quedan satisfechas en lo relativo al exterior de la persona, y las tres últimas se satisfacen en su propio interior. Según se van satisfaciendo cada una de estas necesidades, la siguiente pasa a ser la principal (Maslow, 1954).

Pero además de la teoría de jerarquía de necesidades, Maslow también hizo aportaciones pedagógicas, diferenciando entre una educación intrínseca y otra extrínseca. Mientras que en la primera, el aprendizaje se realiza a través de la vida, no necesita de estímulos externos, en la segunda, el aprendizaje se consolida con estudios, grados y exámenes. En su teoría observa que, para los estudiantes, lo fundamental es aprender según sus capacidades y así alcanzar un aprendizaje significativo donde lo aprendido sirva de base para adquirir otros conocimientos. De ahí la importancia de la motivación. Factores como el orden en clase, el conocimiento de las necesidades individuales de los estudiantes, el aprendizaje individual o la figura del profesor, son fundamentales en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos. Refiriéndose a las necesidades de los estudiantes, postula que, si un alumno llega al aula sin cubrir la primera necesidad fisiológica básica, la comida, será absolutamente imposible que pueda pasar de nivel en la pirámide anteriormente descrita. Y mucho menos podrá llegar al último nivel para conseguir su autorrealización. Esta persona estará más preocupada en saciar su hambre que en aprender. Del mismo modo, manifiesta que el papel de los profesores es fundamental, ya que de ellos depende que los alumnos progresen o no en su aprendizaje. Los docentes deben saber motivar correctamente a los educandos y deben encauzarles hacia su propia automotivación.

3.2.2.2. Motivación de logro de Atkinson

John W. Atkinson (1957) definió la motivación de logro basándose en las teorías de Murray y McClelland. Para él, la motivación de logro es el deseo de conseguir el éxito o de evitar el fracaso, y estudia cuánto riesgo son capaces de asumir las personas al elegir un reto. Dice que las personas que tienen una alta motivación de logro eligen, por lo general, actividades de dificultad media, ya que si eligiesen actividades difíciles tendrían más problemas en alcanzar el éxito, y si eligiesen actividades fáciles no obtendrían una satisfacción suficiente en su desempeño.

En el aula, la motivación de logro se refiere a los objetivos que vienen marcados en el currículo y que los estudiantes deben alcanzar. Si a estos objetivos los denominamos

logros, la finalidad reside en conseguir que los estudiantes los vayan superando, uno tras otro, aumentando el nivel de dificultad. A la vez que van superando esos objetivos o logros, van intensificando su motivación en la realización de las tareas, y por lo tanto van perdiendo el miedo al fracaso. En definitiva, la probabilidad de tener éxito en ese desempeño se incrementa.

3.2.2.3. Aprendizaje social de Rotter

Según la teoría de Rotter (1954), las personas aprenden observando las consecuencias de las conductas que se producen en su entorno. Pero no sólo influyen las conductas actuales. También intervienen los hechos que sucedieron en el pasado. Ejemplificándolo en las aulas de matemáticas tenemos que, si un estudiante suspende la asignatura y en consecuencia repite ese curso, al año siguiente, si el profesor de matemáticas vuelve a ser la misma persona que le dio clase el año anterior, el alumno considerará que tiene muchas opciones de volver a suspender por el simple hecho de que el profesor es el mismo.

Según Rotter existen tres conceptos para medir y predecir la conducta:

- *el potencial de conducta*: posibilidad de que surja una determinada conducta en una situación precisa.
- *expectativa o expectancia*: certidumbre de una persona de que se produzca un refuerzo concreto tras una determinada conducta en una situación precisa.
- *valor del refuerzo*: grado de prioridad que se da al refuerzo que se escoge entre varios que tienen la misma posibilidad de que aparezcan. Existen dos tipos de refuerzos: internos (la posibilidad de recibir refuerzos se controla mediante el comportamiento), y externos (el refuerzo es resultado del azar, no del comportamiento).

3.2.3. Claves para motivar en el aula

En el presente subapartado, se van a relacionar estrategias de motivación de algunos autores que pueden ayudar a los profesores en su tarea para conseguir la motivación o automotivación de los alumnos.

3.2.3.1. Claves sobre motivación intrínseca de Stipek

En primer lugar vemos lo que nos propone Stipek (1988). Ella plantea una serie de ítems para conseguir la motivación de los alumnos en las aulas como por ejemplo:

- Plantear los objetivos de la asignatura en términos claros y sencillos.
- Definir el “para qué” de las cosas, no el “por qué”. O lo que es lo mismo, primar el efecto antes que la causa.

- Percibir la presencia, utilidad y aplicación de las matemáticas en determinados problemas de la vida real, posibilitando así el auto aprendizaje.
- Que el profesor de la asignatura además de ser un buen comunicador y conocer perfectamente la materia que imparte, sepa transmitir sus conocimientos a los alumnos, considerando sus edades, sus características personales y su entorno. Debe ser una persona que estimule a los educandos en el aprendizaje y que muestre pasión en lo que realiza.

3.2.3.2. Las grandes motivaciones de la persona según García Hoz

Si consideramos las tres grandes motivaciones de la persona según García Hoz (1993), *el deseo de seguridad, el sentimiento de dignidad y la necesidad de apertura*, y según las investigaciones que se han llevado a cabo hasta el momento, se puede afirmar que los fundamentos de estas motivaciones pasan, entre otros muchos aspectos, por:

- Tener seguridad en uno mismo.
- Relacionar la materia a enseñar con los gustos, aficiones e intereses de los educandos.
- Preparar a los estudiantes para el esfuerzo.
- Lograr que los alumnos sean consecuentes en sus actos.
- Fomentar la educación en valores: el compañerismo, la colaboración, el respeto, la responsabilidad o la igualdad entre compañeros.
- Relacionar la enseñanza con la vida cotidiana, mostrando así la importancia del aprendizaje.
- Crear un clima de confianza y respeto mediante una comunicación fluida y cercana entre profesor y alumno.

3.2.3.3. Claves derivadas de las características del profesor de Ontoria y Molina

Para Antonio Ontoria y Ana Molina (1990), existe una relación directamente proporcional entre las características del profesor del aula y su influencia en los alumnos. Clasifican las características en “muy positivas” (simpatía, amabilidad, sinceridad, amor al trabajo, etc.), y en “muy negativas” (autoritarismo, mal genio, poco comunicativo, despreocupado, etc.).

También clasifican los comportamientos verbales del profesor en el aula y su relación con la motivación de los alumnos. Así por ejemplo, frases como “vales para estudiar”, “si quieres, puedes” o “tienes cualidades, pero eres vago”, animan a los educandos a continuar estudiando. Por el contrario, “no sirves para estudiar”, “no podrás aprobar” o

“no tienes solución: eres un vago”, son frases características de un profesor autoritario que influyen de manera negativa en la conducta y motivación de los alumnos.

3.2.3.4. Claves derivadas de la necesidad de logro de McClelland

Las claves que propone McClelland (1953), originadas por la necesidad de logro, están íntimamente ligadas a la primera motivación que postula García Hoz, el deseo de seguridad y dignidad.

Para McClelland existen dos tipos de personas: los que sienten una necesidad de tener éxito mayor que la necesidad de evitar el fracaso, y viceversa, aquellas cuya necesidad de evitar el fracaso es mayor que la de tener éxito. El primer tipo de personas, aquellos que procuran el éxito, escogerán actividades en las que sea fácil tener éxito. En el segundo tipo de personas, los que prefieren evitar el fracaso, optarán por buscar actividades y metas fáciles de conseguir sin grandes riesgos, o bien todo lo contrario: actividades muy difíciles para justificar su fracaso en dicha dificultad.

Según este autor, para potenciar la motivación de los alumnos en las aulas:

- Los profesores no deben imponer a los alumnos tareas u objetivos difíciles de conseguir donde sepan de antemano que los alumnos fracasarán. Si se desanima a los alumnos con continuos suspensos, éstos perderán la conciencia de su posible éxito.
- Hay que entregar las notas a los alumnos con rapidez, ya que así ellos sabrán cómo mejorar para la próxima vez. Del mismo modo, hay que registrar los avances. Saber el por qué de un éxito o un fracaso aumenta la *motivación intrínseca*.
- Hay que plantear actividades en clase cuyo nivel de dificultad vaya en aumento. De esta forma, según los alumnos van perdiendo el miedo al fracaso y van haciendo actividades de mayor dificultad, su autoestima y motivación también se potencia.
- Hay que dejar que los alumnos elijan por sí mismos el tipo y el nivel de dificultad de las actividades de clase. El profesor guiará a los alumnos hacia la elección de actividades de un nivel de dificultad moderado acorde a sus expectativas y necesidades. Para ello

3.2.4. La desmotivación

En este subapartado se explica el enfoque teórico de la desmotivación de los alumnos en el aula de matemáticas, considerando como factores intrínsecos a dicha

desmotivación la propia motivación del profesor, las expectativas personales de los alumnos y los recursos disponibles.

Cuando hablamos que un alumno se muestra desmotivado en el aula, nos estamos refiriendo a que en ese proceso intervienen tanto unas variables independientes al sujeto (el desinterés, la apatía o la indiferencia), como unas variables dependientes (el propio plan de estudios, el entorno que le rodea o su problemática personal).

Desde que en el curso 1996/97 se dejó de cursar EGB para pasar a la Educación Secundaria Obligatoria que hace que los alumnos deban permanecer en las aulas obligatoriamente hasta los 16 años, parece que han aumentado los niveles de desmotivación en las aulas. Según Laura Tinajero Márquez (2008), en este nuevo modelo educativo, aún vigente, la principal motivación de los estudiantes es aprobar los exámenes de los cuatro cursos de la ESO para poder salir de lo que consideran una “cárcel”. Según ella, sólo si los alumnos son capaces de reconocer la utilidad intrínseca de lo que aprenden y estudian en la escuela, serán capaces de interesarse más por los estudios y sacar provecho de ellos.

Para esta autora, los profesores también desempeñan un papel fundamental en la motivación y desmotivación de los estudiantes. Dependiendo del tipo de liderazgo que demuestren en el aula (autoritario, permisivo o democrático) aumentará el grado de motivación de los educandos. Para que la desmotivación se minimice y los alumnos trabajen de forma motivada y, por consiguiente, sean participativos en el aula, el profesor debería adoptar una forma de liderazgo participativa. La principal característica de este tipo de profesor es que facilita a sus alumnos la toma de decisiones y plantea actividades ayudándoles a realizarlas.

En cuanto a las expectativas personales de los alumnos, el problema radica en que a veces los alumnos no reciben los incentivos adecuados a las perspectivas que tienen sobre su propio progreso. Para incentivar a los estudiantes, el profesor suele utilizar como elemento motivador las buenas notas, pero en ocasiones estas valoraciones cuantitativas producen el efecto contrario al deseado: la desmotivación de los alumnos. No hay peor cosa para un alumno que éste considere que ha estudiado para sacar buenas notas y el profesor opte por disminuir su calificación. Seguramente el propósito del profesor era provocar en el estudiante un esfuerzo mayor, pero también posiblemente, la respuesta del alumno ante dicha situación podría ser la de dejadez y falta de responsabilidad ante el estudio.

Finalmente, si relacionamos los recursos disponibles en el aula con la desmotivación de los estudiantes, tenemos que hablar obligatoriamente de la PDI como elemento motivador. En el curso 2009/2010, cuando el Ministerio de Educación puso en marcha el Programa Escuela 2.0, se empezaron a instalar las primeras pizarras digitales en las aulas. El hecho novedoso de su utilización en las aulas ha supuesto que se fomente una participación mucho más activa entre los alumnos. Su dinamismo, (correctamente utilizadas, no sólo como medio tradicional) y la gran afinidad que los jóvenes de hoy en día sienten por las nuevas tecnologías, hacen que la PDI sea uno factor importante dentro de la motivación. Sin embargo, tal y como se afirma en el artículo de la revista *Píxel-Bit* (2012), a pesar de que la PDI reúne una gran cantidad de potencialidades, no existen suficientes investigaciones acerca del impacto que ésta provoca en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2.4.1. Factores que influyen en la desmotivación

En el presente subapartado se van a enumerar algunos de los factores que intervienen en la desmotivación de los estudiantes y en consecuencia en el rendimiento académico.

La diversidad que existe actualmente en la sociedad se refleja fielmente en las aulas de hoy en día. El buen profesor debe ser capaz de reconocer los distintos tipos de diferencias que existen (raciales, culturales, familiares, de género, religiosas, o de destreza y capacidad) para poder guiar y motivar a los estudiantes en función de sus intereses y estilos de aprendizaje.

Por otra parte, si no existe un trabajo cooperativo entre profesor, alumno y familia, la desmotivación también será un factor que se acrecentará significativamente. Es necesario que los principales agentes socializadores trabajen de forma conjunta en la educación de los niños. Sólo así se les podrá motivar eficazmente y conseguir su realización como personas. Es necesario crear un clima favorable en los hogares para que los estudiantes aprendan a relacionar las matemáticas del aula con la realidad de la vida cotidiana.

También las explicaciones, demostraciones y teoremas matemáticos son uno de los factores que más desmotivan a los estudiantes. El propio currículo que compone los objetivos de la asignatura perjudica el aprendizaje de la misma. Las matemáticas son demasiado formales para determinados niveles de la enseñanza, por lo que se hace necesario emplear la transposición didáctica.

Otro factor relacionado con la desmotivación es el entorno social de las matemáticas, entendiendo como entorno el dicho “las matemáticas son para inteligentes”. Popularmente se han asociado las matemáticas con la gente más

inteligente favoreciendo así otros aspectos más triviales de la educación, y dejando únicamente las matemáticas para aquellos estudiantes más sobresalientes.

Que las matemáticas requieren de un razonamiento práctico es evidente. Se necesita atención, entendimiento, una lectura pausada, concentración y análisis. Factores todos ellos que aumentan la dificultad en el aprendizaje matemático y, por ende, disminuyen la motivación de los estudiantes.

El factor tiempo es otro condicionante de la desmotivación en las aulas. La limitación de las horas lectivas asignadas a la materia y la cantidad de temario impuesto en el currículo, hace que muchas veces se expliquen conceptos matemáticos de forma superficial restando así importancia a la competencia matemática. Esto deriva finalmente en un aprendizaje memorístico para salvar el examen, pero sin la necesaria asimilación de conceptos para cursos posteriores.

Por último, según el Informe PISA 2003: aprender para el mundo del mañana, los actuales estudiantes sienten una mayor apatía e indiferencia hacia las matemáticas que hacia otras disciplinas, por lo que sería necesario impulsar su aprendizaje mediante juegos matemáticos, materiales manipulativos o recursos audiovisuales, para que las transformen en algo interesante y práctico.

3.2.4.2. Principios que fomentan la motivación según Jesús Alonso Tapia

Los principios para la organización motivacional que Jesús Alonso Tapia (1991) describe son ocho. Los dos primeros se relacionan con la forma de presentar la tarea y cómo estructurarla. Los dos siguientes se refieren a cómo organizar la actividad dentro de la clase. El quinto y sexto tienen que ver con la forma de actuar del profesor en clase. El séptimo se relaciona con el modelado del profesor, y el último se vincula a la evaluación.

1. *Presentar y estructurar la tarea:* Es necesario presentar las tareas a los alumnos de forma novedosa para que éstos no se aburran y sí muestren interés en las actividades propuestas. También para aumentar la atención hay que promover su autonomía.
2. *Mostrar la relevancia del contenido o la tarea para el alumno:* El profesor debe motivar al alumno para que valore sus capacidades y competencias. Para ello tiene que ejemplificar el contenido a explicar y relacionarlo con sus experiencias, valores o conocimientos ya adquiridos.
3. *Organizar la actividad en el contexto del aula. Grupos cooperativos:* Para aumentar el rendimiento y la motivación, siempre que la actividad lo permita,

es preferible trabajar en *grupos cooperativos* que de forma individual. Así, la evaluación individual vendrá dada en parte por el resultado global del grupo, y los alumnos se favorecerán de los conocimientos y competencias de sus compañeros.

4. *Dar el máximo posible de opciones de actuación para facilitar la percepción de autonomía*: Si se quiere promover la *motivación intrínseca* es fundamental fomentar la *autonomía* tanto en las tareas a realizar como con los compañeros con los que realizarlas.
5. *Orientar la atención de los alumnos*: La labor del docente en el aula debe ser la de guía permanente. Esta orientación debe producirse tanto al inicio de la actividad (guiando al alumno hacia la solución), como durante la actividad (proponiendo métodos de resolución) y después de la misma (informando al alumno sobre el resultado obtenido).
6. *Promover la adquisición de los siguientes aprendizajes*: Que la inteligencia es algo que se puede modificar, que los resultados se deben a factores internos, modificables y controlables, y que deben conocer los elementos que les motivan.
7. *Ejemplificar los mismos comportamientos y valores que se tratan de transmitir con los mensajes que se dan en clase* (ya aludidos en los principios quinto y sexto): Por ejemplo, si el profesor se equivoca en alguna explicación teórica que imparte a los alumnos y éstos se percatan del fallo, el docente debería reconocer la labor de los alumnos.
8. *Organizar las evaluaciones*: Es necesario evitar las comparaciones entre los alumnos. A pesar de que las evaluaciones son ineludibles y obligatorias, se deben hacer de la manera menos perjudicial para los alumnos, evitando dar información cuantitativa de notas e impulsando la cualitativa.

3.3. Estudio de campo

A continuación se presenta el pequeño estudio de campo que se ha llevado a cabo mediante la realización de dos encuestas (método de investigación cuantitativo). La primera encuesta va dirigida a los alumnos, y trata de averiguar qué aspectos influyen más en su proceso de enseñanza-aprendizaje y qué aspectos favorecen su motivación. La segunda va dirigida a profesores, para que valoren si el uso de la PDI sirve como elemento motivador en las clases de matemáticas o no.

3.3.1. Materiales y métodos

Seguidamente se explica, según la encuesta de la que se trate, quiénes son los sujetos a los que ésta va dirigida, cuáles son los objetivos de la misma, y cómo es su formato.

3.3.1.1. De la encuesta de alumnos

La encuesta la realizan alumnos de entre 15 y 16 años. Son estudiantes de 4º de Educación Secundaria Obligatoria de dos colegios concertados de la ciudad de Miranda de Ebro, en la provincia Burgos. La encuesta se desarrolla en dos aulas, con un total de 53 alumnos. Hasta la fecha, la nota media que una de las aulas está obteniendo en los controles bisemanales que se vienen realizando como evaluación parcial de la asignatura (con un valor en la nota final del 40%) está resultando ser de aproximadamente un 60% de suspensos y un 40% de aprobados.

Se plantea la encuesta como elemento evaluador para conocer el sentimiento general de los alumnos hacia la asignatura de matemáticas. Se realiza en horario escolar durante la clase de matemáticas, y el tiempo previsto para rellenarla es de diez minutos, ya que consta de 14 preguntas (la última es voluntaria y de opinión personal). Al inicio de la misma se les informa que el cuestionario es totalmente anónimo, y que si no quieren contestar alguna pregunta, la pueden dejar en blanco. Así mismo, se les pide que contesten con una sola respuesta, a pesar de que a veces consideren que serían dos o más las respuestas posibles. De esta forma se observará cuáles son los mayores problemas que aparecen en el aula con los resultados obtenidos. Éstos se analizarán mediante gráficos en el punto 3.3.2.1. La encuesta íntegra está incluida en el apartado 8.1.

3.3.1.2. De la encuesta de profesores

Para realizar la encuesta a profesores de secundaria se envió la misma a través de la aplicación Google Drive a diversos profesores de distintas provincias. Los profesores forman parte de mi grupo de amigos y conocidos con los que he tenido la suerte de colaborar de un modo u otro en otros aspectos de mi vida profesional.

Se les planteó la encuesta como elemento evaluador para conocer la influencia en la utilización de la pizarra digital como recurso didáctico motivador en las aulas donde desempeñan su labor docente.

El tiempo previsto para rellenar la encuesta se prevé de cinco minutos, y cuenta con un total de 15 preguntas. Al inicio de la misma se les informa que el cuestionario es totalmente anónimo, y que si no quieren contestar alguna pregunta, la pueden dejar en blanco. Así mismo, se les pide que contesten con una sola respuesta, a excepción de las

dos preguntas donde se indica lo contrario. El resultado de la encuesta es la respuesta de una treintena de profesores. Sus contestaciones se analizarán también mediante gráficos en el punto 3.3.2.2.

3.3.2. Resultados y análisis

Seguidamente se incluyen en una tabla y de forma esquemática los resultados obtenidos en la encuesta. También se representan gráficamente dichos resultados y se realiza una valoración de los mismos.

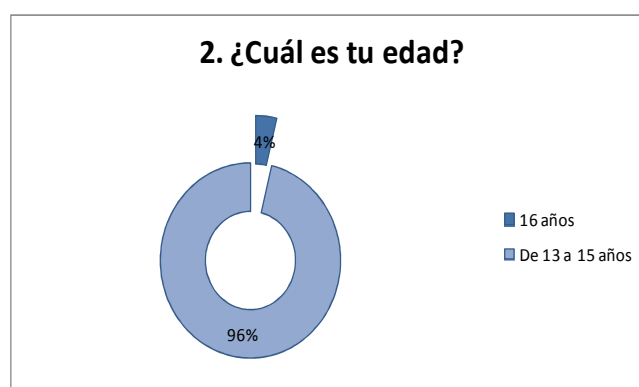
3.3.2.1. De la encuesta de alumnos

En este subapartado se expondrán los resultados obtenidos tras realizar 53 encuestas a otros tantos alumnos de matemáticas de 4º de ESO opción B.

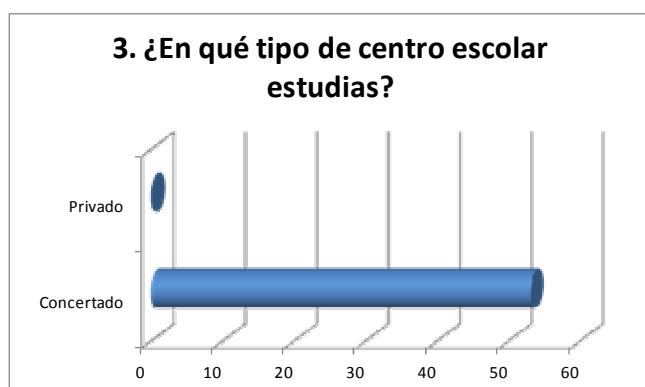
Resumen de las respuestas obtenidas:

	<i>Sociodemográficas</i>				<i>Temáticas</i>								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
Encuestado 1	a	a	c	b	b	a	c	b	a	d	c	c	e
Encuestado 2	b	a	c	b	b	c	a	a	a	b	d	d	d
Encuestado 3	a	a	c	b	c	d	c	a	b	d	c	d	d
Encuestado 4	b	a	c	b	a	b	a	d	b	b	d	d	a
Encuestado 5	b	a	c	b	a	d	a	a	a	d	a	d	c
Encuestado 6	b	a	c	b	c	a	a	c	e	d	c	d	c
Encuestado 7	b	a	c	b	a	b	a	c	a	a	a	b	b
Encuestado 8	b	a	c	b	c	a	c	b	a	d	d	c	d
Encuestado 9	a	a	c	b	b	a	a	a	a	b	d	d	c
Encuestado 10	b	a	c	b	c	a	a	a	b	b	d	c	d
Encuestado 11	b	a	c	b	c	d	a	a	a	c	d	d	b
Encuestado 12	a	a	c	b	d	b	a	d	a	d	c	d	d
Encuestado 13	a	a	c	b	c	a	b	a	b	d	c	d	d
Encuestado 14	a	a	c	b	d	d	a	a	a	d	d	c	c
Encuestado 15	a	a	c	b	c	c	b	a	b	c	b	c	d
Encuestado 16	b	a	c	b	c	d	b	a	a	c	d	c	c
Encuestado 17	a	a	c	b	c	d	b	b	b	d	d	d	c
Encuestado 18	b	a	c	b	c	a	a	a	b	b	d	d	d
Encuestado 19	b	a	c	b	d	d	a	b	a	c	c	c	c
Encuestado 20	a	a	c	b	c	d	b	c	a	d	d	d	c
Encuestado 21	a	b	c	b	c	a	a	a	b	b	d	d	d
Encuestado 22	a	a	c	b	d	a	b	c	b	c	c	c	c
Encuestado 23	b	a	c	b	c	a	a	c	b	c	d	c	c
Encuestado 24	b	a	c	b	a	a	b	b	c	c	d	d	c
Encuestado 25	a	a	c	b	d	d	a	b	b	b	c	c	d
Encuestado 26	b	a	c	b	c	c	c	a	a	b	d	d	c
Encuestado 27	a	a	c	b	c	d	b	c	c	b	c	d	c
Encuestado 28	b	a	c	b	c	c	a	c	b	b	c	a	d
Encuestado 29	b	a	c	b	c	d	a	b	a	b	d	c	d
Encuestado 30	b	b	c	a	b	d	a	c	b	a	c	a	c
Encuestado 31	b	a	c	b	c	b	b	b	c	d	d	d	b
Encuestado 32	b	a	c	b	a	a	a	d	a	d	a	a	b
Encuestado 33	a	a	c	b	d	d	a	a	a	b	d	d	c
Encuestado 34	a	a	c	b	d	d	b	c	a	b	d	d	b
Encuestado 35	a	a	c	a	c	d	b	c	c	d	c	a	d
Encuestado 36	a	a	c	b	c	d	c	c	b	c	a	a	c
Encuestado 37	b	a	c	b	c	c	a	c	c	b	c	a	d
Encuestado 38	b	a	c	b	c	a	c	c	c	b	d	c	c
Encuestado 39	b	a	c	b	c	a	c	a	d	d	c	c	c
Encuestado 40	b	a	c	b	c	b	a	a	a	d	d	d	d
Encuestado 41	a	a	c	b	c	a	b	c	c	b	c	a	d
Encuestado 42	b	a	c	b	c	d	a	c	a	d	c	d	c
Encuestado 43	a	a	c	b	c	a	b	c	c	d	c	d	d
Encuestado 44	b	a	c	b	c	b	c	b	c	d	d	d	c
Encuestado 45	a	a	c	b	c	b	b	d	b	d	c	d	d
Encuestado 46	a	a	c	b	c	b	c	b	b	b	d	d	c
Encuestado 47	b	a	c	a	c	d	b	c	b	b	c	d	c
Encuestado 48	b	a	c	a	d	a	b	c	b	a	d	c	d
Encuestado 49	b	a	c	b	c	d	b	a	b	b	d	c	d
Encuestado 50	b	a	c	b	c	d	a	a	b	d	d	c	c
Encuestado 51	b	a	c	b	c	d	a	c	b	b	d	c	d
Encuestado 52	b	a	c	b	b	d	a	d	d	a	c	a	c
Encuestado 53	a	a	c	b	c	b	c	b	c	d	d	c	c

En primer lugar se plantearon cuatro preguntas sociodemográficas para encuadrar el perfil de alumno que responde el cuestionario.



Los gráficos 1 y 2 se corresponden respectivamente con las dos primeras preguntas de la encuesta. Se trata de establecer quiénes son los autores de las respuestas. Se observa que el porcentaje de hombres (58%) es ligeramente superior al de mujeres (42%), y que por edad, la gran mayoría está en el rango de 13 a 15 años (96%).

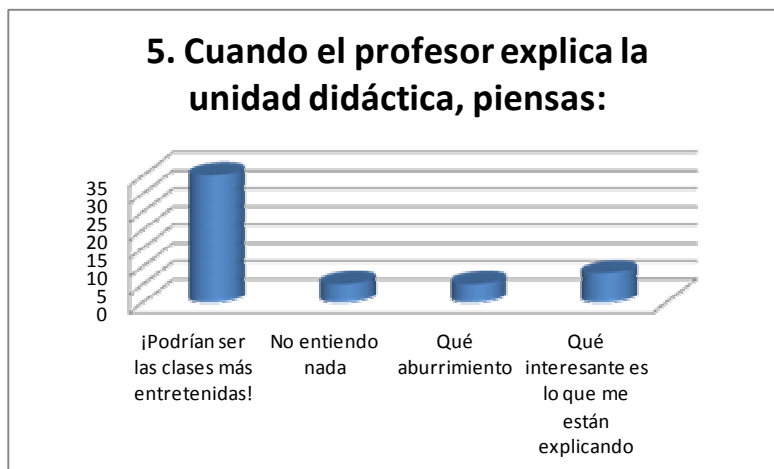


En este caso, la encuesta se formuló en dos colegios concertados de la ciudad de Miranda de Ebro, por lo que todas las respuestas en la pregunta 3 son homogéneas. Sin embargo, esta pregunta está planteada para poder continuar investigando en un futuro, de forma que si la encuesta se envía a otros centros, habría mayor población estadística y el resultado sería más representativo.

Finalmente, se optó por comprobar qué porcentaje de alumnos encuestados era repetidor, y por consiguiente, con una posibilidad de desmotivación mayor en los estudios, y tan sólo el 8% (3 hombres y 1 mujer) estaban repitiendo 4º de ESO.

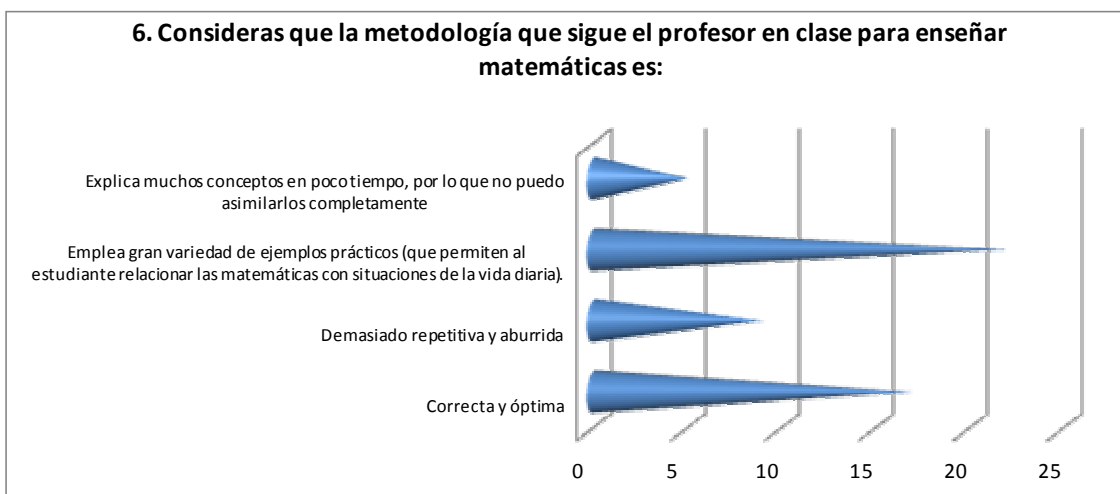
A partir de aquí el tipo de preguntas planteadas en la encuesta se consideran preguntas temáticas relacionadas directamente con el asunto de la misma: cuáles son

los aspectos que influyen en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de matemáticas y cuáles son los que más les motivan.



Observando las respuestas de la pregunta 5, vemos que 35 alumnos del total de encuestados (el 66%) piensa que las clases podrían plantearse de una forma más amena. Tan solo 8 personas consideran interesante lo que el profesor les está transmitiendo y por consiguiente responden de manera positiva a la pregunta. Con esta pregunta ya podemos hacernos una pequeña idea de lo que opinan los alumnos en su mayoría: las clases de matemáticas son aburridas (9%) y no entienden lo que se les explica (9%), por lo que la pregunta alcanza en un 85% una connotación negativa.

En las siguientes dos preguntas se intenta que los alumnos valoren tanto la metodología como la actitud de su profesor de matemáticas.



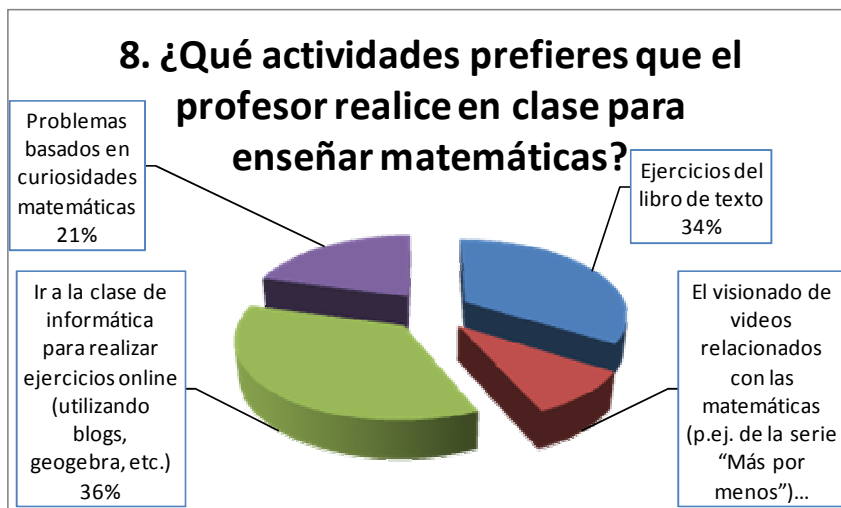
En la pregunta 6 “¿Consideras que la metodología que sigue el profesor en clase para enseñar matemáticas es:?” , vemos que en su mayoría los alumnos están conformes

con el criterio que sigue su profesor en las explicaciones de la materia. Sólo 14 alumnos de 53, opinan que el profesor explica muchos conceptos en poco tiempo, por lo que no pueden asimilarlos completamente (9%) o que la metodología es repetitiva y aburrida (17%). Relacionando estas respuestas con la motivación o desmotivación de los estudiantes, podemos concluir que en general los alumnos están satisfechos con la metodología que sigue su profesor de matemáticas, lo que implica que se está favoreciendo la motivación y por consiguiente el rendimiento en la asignatura. Así mismo, también parece que existe entre los encuestados una *motivación de logro* donde los alumnos son capaces de demostrar lo aprendido en el aula (permiten al estudiante relacionar las matemáticas con situaciones de la vida cotidiana).



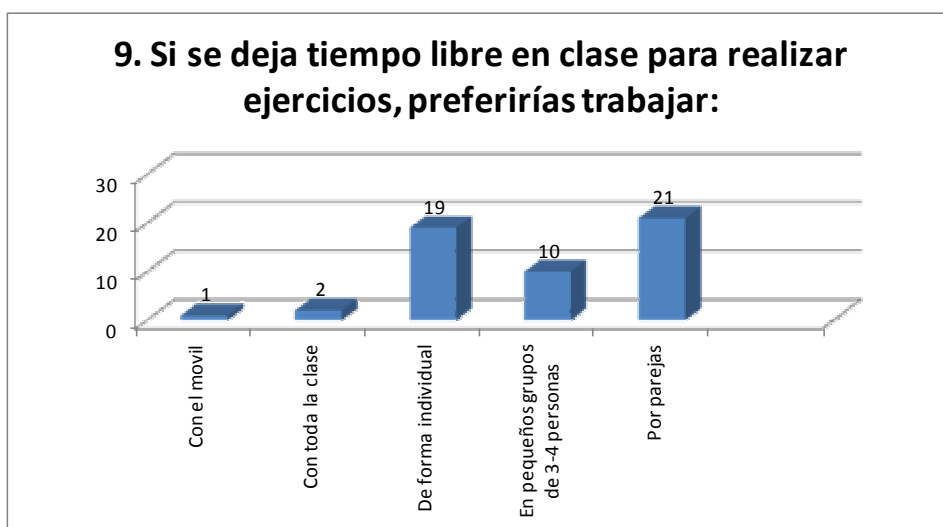
En la pregunta 7, todos los encuestados han valorado positivamente a su profesor. Ninguno ha optado por contestar que el profesor no se preocupa de su aprendizaje. Esto parece indicar que el trabajo que realiza el profesor con sus alumnos es eficaz, y que el problema de la desmotivación de los alumnos hacia las matemáticas que se percibe de forma generalizada en las aulas, no pasa por ser un problema de actitud del profesorado.

A continuación se plantean dos preguntas más para conocer de qué forma les gustaría a los alumnos poder trabajar las matemáticas en el aula.

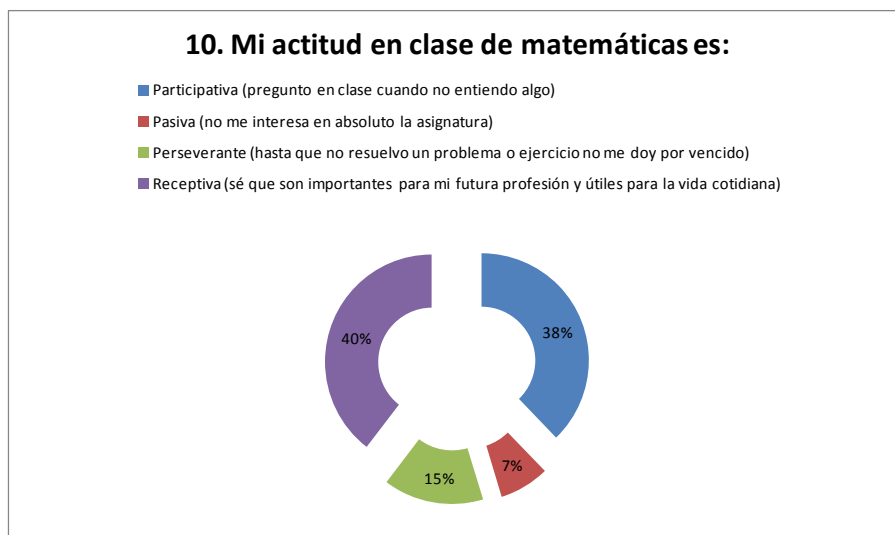


En esta pregunta no hay una respuesta clara y definida. De las cuatro opciones propuestas, las respuestas “ejercicios del libro de texto” (34%) e “ir a clase de informática a realizar ejercicios online” (36%) son las que los encuestados han respondido mayoritariamente. Sin embargo, “hacer problemas basados en curiosidades matemáticas” (21%) también ha sido una respuesta con bastante aceptación. Parece que “el visionado de videos relacionados con las matemáticas” ha sido la respuesta con menor aceptación, posiblemente debido al desconocimiento de las series planteadas.

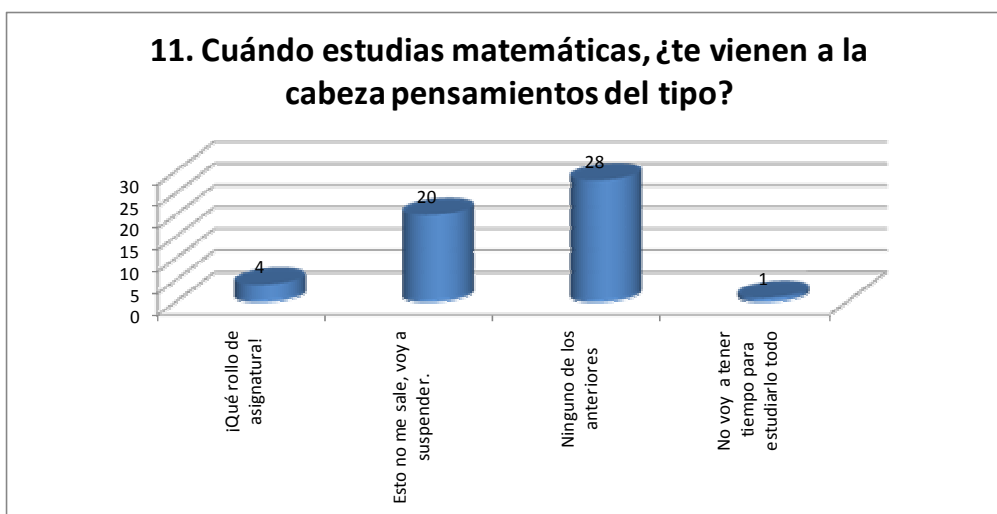
Las últimas cinco preguntas de la encuesta están enfocadas a descubrir cómo es el trabajo individual de los alumnos en clase de matemáticas, cuáles son sus preferencias, que actitud demuestran tener y cómo valoran la asignatura. En definitiva, a saber qué es lo que influye en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas desde el punto de vista del profesor.



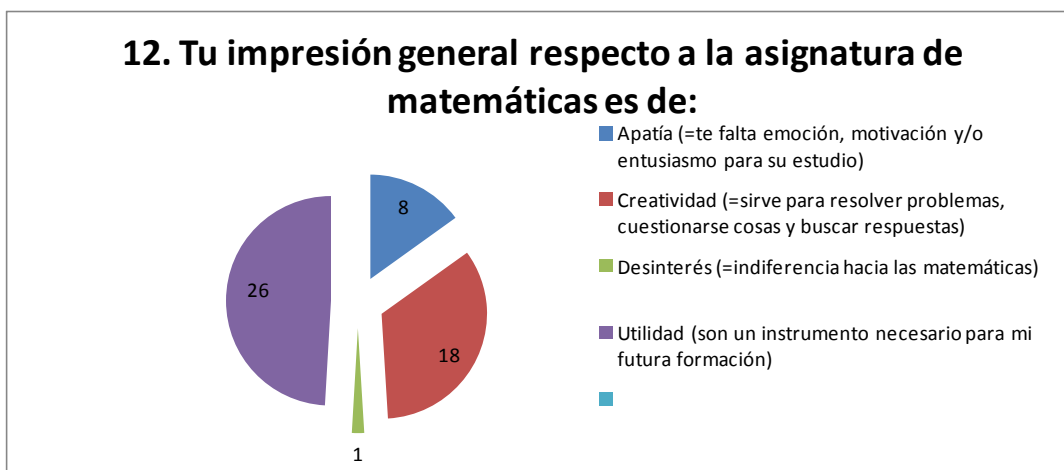
En relación a la forma de trabajo, no está clara cuál es la mejor metodología de trabajo ya que dependerá del tipo de actividad que se quiera realizar. Así por ejemplo, el trabajo en parejas y grupos ofrece como ventajas frente al trabajo individual que se favorece la capacidad de argumentación de los alumnos o que se disminuye la competitividad entre compañeros. Además, en este tipo de clases, los estudiantes interactúan más los unos con los otros y se involucran más en las tareas a realizar. Aparece el trabajo cooperativo frente al trabajo competitivo, por lo que puede aumentar el nivel de motivación. Esto se relaciona con dos principios expuestos por Jesús Alonso Tapia (1991: pp. 47-48): “*el principio relativo a organizar la actividad en el contexto del aula: grupos cooperativos*”, y “*el principio de dar el máximo posible de opciones de actuación para facilitar la percepción de autonomía*”. Respecto al primero, trabajo en grupos cooperativos, se favorece el aprendizaje aprovechando el conocimiento de otros compañeros y la ayuda que éstos nos pueden aportar. Con los datos de la encuesta comprobamos que la suma de respuestas que se inclina a favor de la teoría anteriormente expuesta (trabajo por parejas, 40%, o trabajo en grupos de 3-4 personas, 19%) alcanza un nivel ligeramente superior frente a los que prefieren los métodos de trabajo de forma individual (36%). Pero no todo son ventajas en la aplicación del trabajo en parejas o pequeños grupos. El tiempo es un recurso limitado, por lo que es difícil trabajar y razonar de una forma metódica y ordenada. Además, cuando se trata de trabajo en grupo puede ocurrir que no todos los estudiantes participen de la misma manera y con el mismo empeño y dedicación. A veces pasa que son siempre los mismos los que se encargan de dirigir esos pequeños grupos sin que exista la figura de un moderador (profesor) que guíe el resto de intervenciones. Siguiendo con Tapia y el segundo principio antes mencionado, es necesario que exista cierta autonomía en los alumnos para realizar los ejercicios, de forma que se promueva la motivación y la necesidad que sienten los alumnos de aprender a su ritmo, mejorando sus capacidades y sus competencias.



En contra de lo que pudiera parecer, con las respuestas a la pregunta número 10, descubrimos que en general los estudiantes mantienen una actitud positiva hacia las matemáticas. Tan sólo 4 alumnos manifiestan que la asignatura no les interesa en absoluto. El resto de educandos mantiene una postura provechosa para con las matemáticas: 21 alumnos (el 40%) sostiene que las matemáticas le serán útiles en un futuro, y otros 20 alumnos (el 38%) indican como primera opción que siempre preguntan en clase cuando no entienden algo. Otro 15% del alumnado manifiesta que insisten en la resolución de problemas a pesar de que no les salga la solución a la primera.

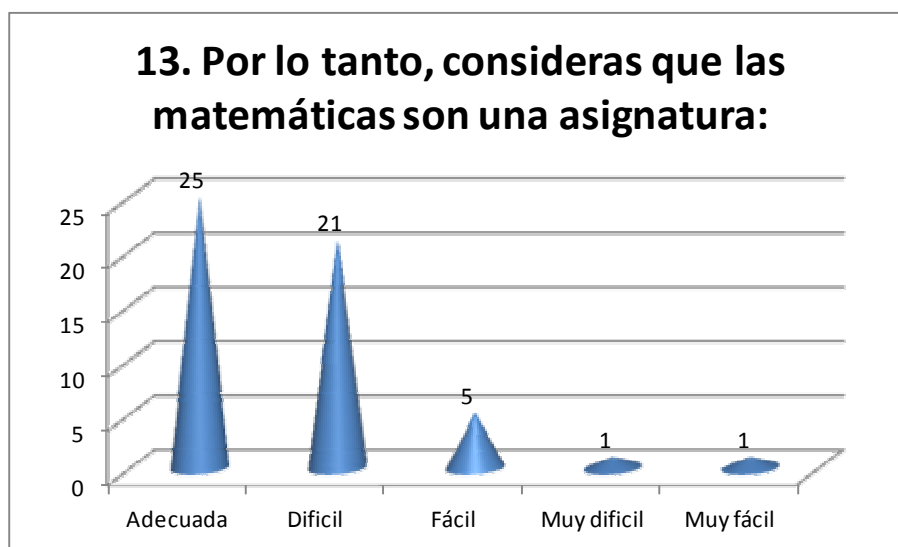


Con esta nueva pregunta, se confirma que más de la mitad de los encuestados (53%) apuestan por las matemáticas de forma positiva, ya que no se identifican con ninguna de las respuestas planteadas a la pregunta inicial. De entre los estudiantes que dicen tener pensamientos negativos respecto a la asignatura, un 38% (28 alumnos) opina que va a suspender la asignatura (hecho incierto a la vista de los resultados académicos), otro 8% (4 alumnos) opina que la asignatura de matemáticas es bastante aburrida y sólo 1 alumno (quien representa el 2% del total) dice no tener suficiente tiempo para estudiar los contenidos.



Generalizando en la pregunta 12, los alumnos en su mayoría consideran que las matemáticas aportan ciertas ventajas en sus estudios. Del total de 53 alumnos encuestados, 26 (el 49%) ven a las matemáticas como una asignatura útil y necesaria para continuar estudiando, y un 34% opina que sirven para resolver problemas. Por el contrario, sólo un 15% mantiene que no presentan ninguna motivación en el estudio de la asignatura, y tan solo 1 persona (el 2% del total) sostiene una postura de indiferencia hacia las mismas.

Si relacionamos estas últimas preguntas con lo que Clariana (1994) decía al respecto de la *motivación intrínseca* y extrínseca, se deduce que la *motivación intrínseca*, aquella que incita a realizar las tareas por voluntad propia y sin obligación alguna, prácticamente no se manifiesta en las respuestas que obtenemos de los alumnos. Mas bien, los estudiantes encuestados estudian la asignatura de matemáticas por el hecho de que haciéndolo van a encontrar algún tipo de recompensa externa (aprobaran la asignatura, sus padres les colmaran de alabanzas e incluso de algún tipo de regalo), pero no por el hecho en sí de estudiar matemáticas y sentir curiosidad por ellas.



Finalmente, un 47% (25 alumnos) de los encuestados valoran la asignatura de matemáticas de 4º de ESO como una materia de dificultad adecuada a los patrones marcados por la ley vigente, mientras que el 40% (21 alumnos) estima la asignatura como de una dificultad elevada. Tan sólo una persona califica la asignatura como de muy fácil y otra como de muy difícil.

Haciendo una valoración genérica de los resultados obtenidos, se puede afirmar que la *motivación instrumental* es la que predomina en las respuestas de los alumnos. Los alumnos estudian para aprobar, para seguir haciendo estudios superiores relacionados con las matemáticas, no estudian por el simple hecho de estudiar (*motivación intrínseca*).

Relacionando los resultados con los principios de Tapia (1991), parece que existe cierta ambigüedad en las respuestas obtenidas. Si se observan las respuestas de las preguntas 5 y 6 del cuestionario y se relacionan con los principios 1 y 2 de Tapia (relativos a la forma de presentar la tarea en clase y su estructuración), se desprende que, por un lado, los alumnos están pidiendo que las clases sean más amenas, pero por otro lado creen que el profesor sí que explica las matemáticas relacionándolas con casos reales de la vida diaria.

Y, por último, recopilando los resultados y relacionándolos con los principios quinto y sexto de Tapia (vinculados a la forma de actuar el profesor en clase), se confirma que los profesores de las aulas objeto de este cuestionario ejecutan correctamente su labor orientadora, tal y como postula Tapia.

Se puede concluir que existe una relativa concordancia entre la percepción del nivel de dificultad de la asignatura (nivel medio, dificultad moderada), con el cómputo global de respuestas obtenidas. Se percibe una gran *motivación instrumental*, pero ejercitada por profesores que se adecuan a los principios que fomentan la motivación según Jesús Alonso Tapia.

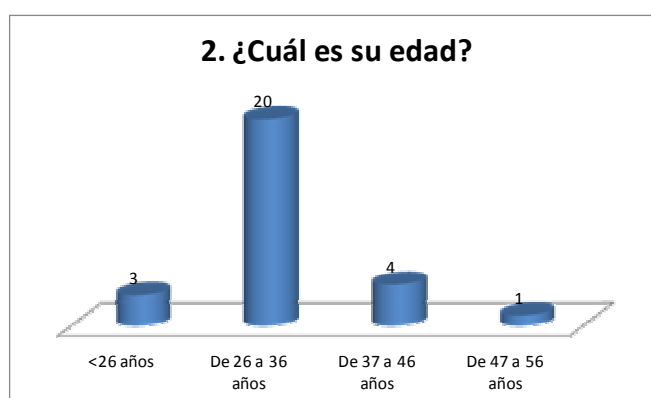
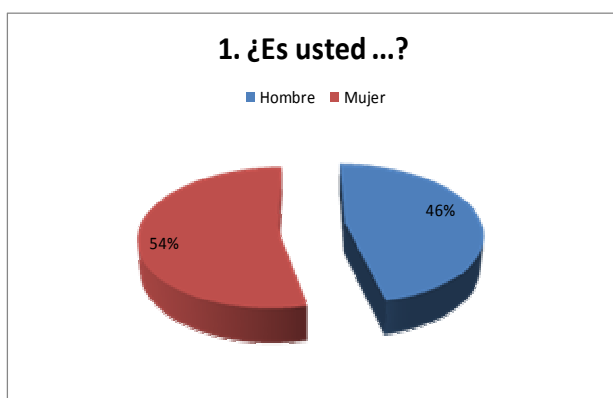
3.3.2.2. De la encuesta de profesores

En este subapartado se expondrán los resultados obtenidos tras realizar 28 encuestas a otros tantos profesores, principalmente de secundaria, habituados a trabajar con la PDI.

Resumen de las respuestas obtenidas:

	Sociodemográficas			Temáticas															
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9 (1ª)	P9 (2ª)	P9 (3ª)	90 (4ª)	P9 (5ª)	P10	P11	P12	P13	P14	P15
Encuestado 1	b	b	c	a	d	d	b	a	b	d	e	c	a	b	-	a	a	a	a,b
Encuestado 2	a	b	c	a	e	d	b	a	b	a	c	d	e	a	b	a	a	a	a,b
Encuestado 3	b	b	a	a	c	c	b	a	b	d	e	c	a	a	c	b	b	a	b
Encuestado 4	b	b	c	a	d	d	b	a	c	d	b	e	a	a	b	b	b	a	b,c
Encuestado 5	a	c	c	c	e	d	b	a	d	b	c	e	a	a	b	a	a	b	b
Encuestado 6	a	b	b	c	b	d	b	a	d	c	a	e	b	a	b	a	a	b	a
Encuestado 7	a	b	a	c	c	a	b	a	d	c	b	e	a	a	b	b	b	a	a,b,c
Encuestado 8	b	b	c	a	e	d	b	a	b	e	c	d	a	a	c	b	b	a	b
Encuestado 9	b	c	c	a	d	a	a	a	d	a	b	c	e	a	b	a	a	a	a
Encuestado 10	b	a	c	a	e	d	b	a	d	b	c	e	a	a	b	a	a	a	a,b,c
Encuestado 11	a	b	c	a	b	a	b	a	e	d	c	e	a	b	-	b	a	a	a,b
Encuestado 12	a	b	c	a	c	a	b	a	b	c	d	e	a	b	-	b	b	a	a,b
Encuestado 13	a	b	a	a	e	c	a	a	b	c	a	d	e	b	-	a	b	a	a,b
Encuestado 14	b	b	b	a	a	a	b	a	c	b	d	a	e	b	-	b	a	b	a,b
Encuestado 15	b	c	c	a	a	c	b	a	b	d	e	c	a	b	-	b	b	a	b
Encuestado 16	a	d	a	a	c	c	b	a	b	c	a	d	e	b	-	b	a	a	b
Encuestado 17	a	b	a	c	a	a	b	a	c	d	a	b	e	b	-	b	b	a	b
Encuestado 18	b	c	b	a	c	a	b	a	d	b	c	e	a	a	b	b	b	a	a,b
Encuestado 19	b	b	a	a	e	d	b	a	d	c	c	c	d	a	b	b	a	a	a,b
Encuestado 20	a	a	b	a	a	a	a	b	d	c	c	c	d	b	-	b	b	a	a,b
Encuestado 21	b	b	c	b	c	a	b	a	b	a	c	d	e	a	c	b	a	b	a,b
Encuestado 22	b	b	b	a	e	d	b	a	b	d	c	a	e	a	b	a	b	b	a
Encuestado 23	a	b	a	a	b	a	b	a	d	b	c	e	a	a	c	a	b	a	a,b
Encuestado 24	a	a	c	b	e	d	b	a	b	d	e	c	a	b	-	a	a	a	a,b,d
Encuestado 25	b	b	b	c	c	a	b	a	d	e	b	a	c	b	-	b	a	a	a,b
Encuestado 26	a	b	c	a	b	a	b	a	d	e	a	b	c	b	-	a	a	a	a
Encuestado 27	b	b	a	c	d	a	b	a	b	a	e	d	c	b	-	a	a	a	a,b
Encuestado 28	b	b	c	a	b	a	b	a	b	e	c	a	d	b	-	b	b	a	a,b,c

En primer lugar se plantearon cuatro preguntas sociodemográficas para encuadrar el perfil de alumno que responde el cuestionario.



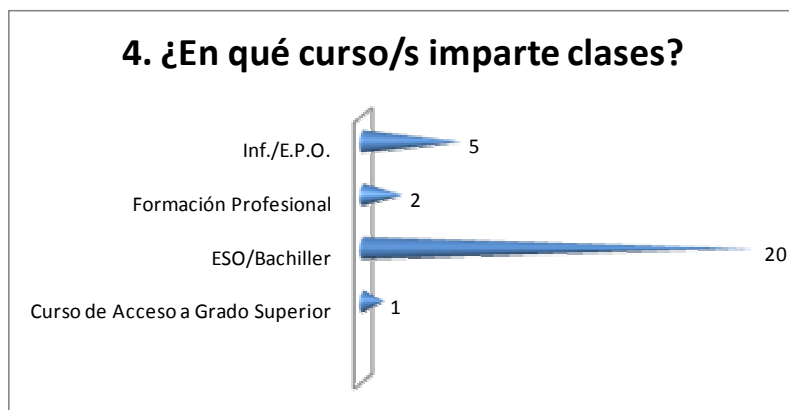
Los gráficos 1 y 2 se corresponden respectivamente con las dos primeras preguntas de la encuesta. Se trata de establecer quiénes son los autores de las respuestas. Se observa que el porcentaje de mujeres (54%) es ligeramente superior al de hombres (46%). Este número es muy parecido al que reflejan los datos publicados por el Instituto de la Mujer, que dice que el 58% de los docentes españoles son mujeres. Por edad, la gran mayoría está en el rango de 26 a 36 años (71%).



La mitad de las personas encuestadas dicen trabajar en un centro concertado, mientras que el 50% restante se distribuye entre los colegios públicos y los privados. Quizás en un futuro se podría enviar la encuesta a más profesores de este tipo de colegios para comprobar si existe similitud o no en sus respuestas, y para conocer si influye el tipo de centro en el que trabajan.

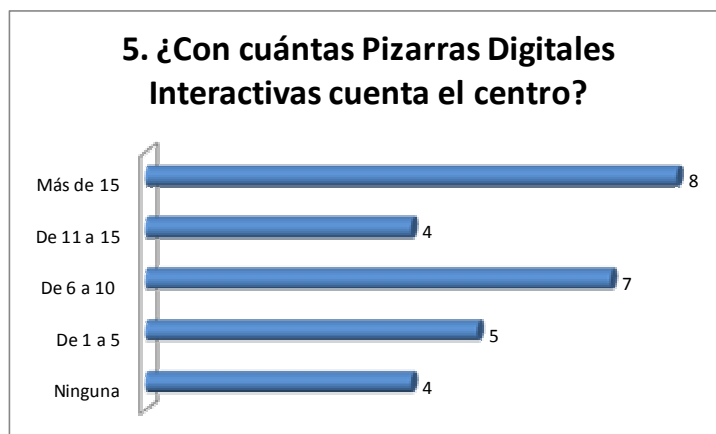
La pregunta número cuatro sirve para ubicar los centros objeto de estudio. Como la encuesta ha sondeado a profesores de diversas provincias, no existe un criterio uniforme para componer las respuestas. Sin embargo, esta pregunta se ha planteado para poder continuar realizando el estudio de campo en un futuro. La respuesta a esta pregunta no se representa gráficamente ya que no tiene demasiada relevancia. Quizás, y

debido a mi propia residencia y a que la encuesta la realizaron conocidos míos, un 29% de los encuestados afirman impartir clases en la provincia de Burgos.

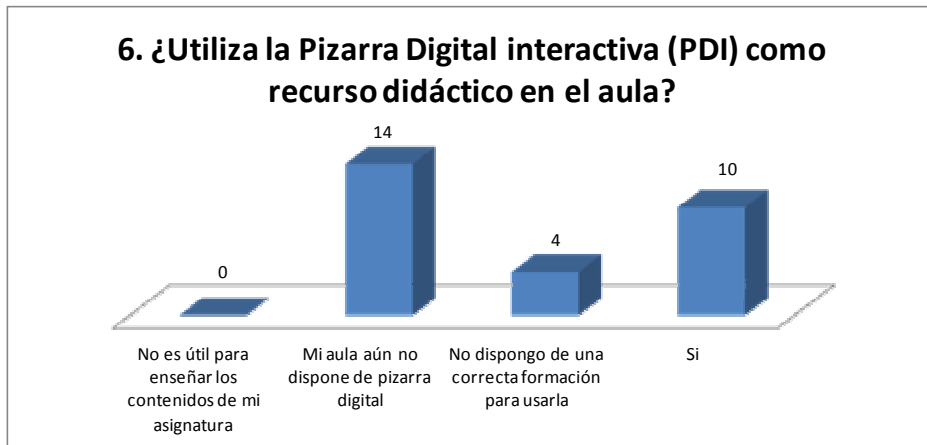


Finalmente, se optó por comprobar en qué cursos impartían clase los profesores encuestados. El resultado es que la mayoría, un 71%, imparte clase en Educación Secundaria Obligatoria y/o Bachiller, mientras que 6 personas de 28 (el 22%) imparte clase en otros cursos no definidos en el desarrollo de la pregunta (véase, infantil, primaria, de acceso a grado, ...).

A partir de aquí el tipo de preguntas planteadas en la encuesta se consideran preguntas temáticas relacionadas directamente con el asunto de la misma: hasta qué punto está implantada la PDI en el aula y si su uso es realmente un elemento motivador en el aula o no.



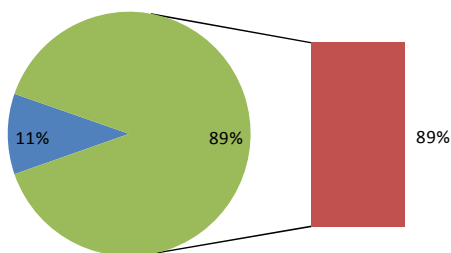
Con las respuestas de la pregunta seis estamos intentando descubrir el grado de implantación y/o utilización de la PDI en las aulas de hoy en día. Cuatro personas, el 14%, afirman que en su centro no disponen de ninguna PDI. El 86% restante afirma disponer de una o más pizarras digitales, aunque el número de éstas varía desde 1 a más de 15 sin poder establecer ninguna otra relación entre el tipo de centro y la disponibilidad de PDIs.



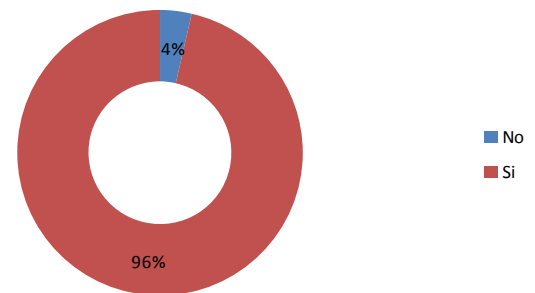
Continuando con el tema de implantación de la pizarra digital en las aulas, la siguiente pregunta nos brinda más información al respecto. A pesar de que sólo un 14% de centros no dispone de ninguna PDI, hay un 50% de los docentes encuestados que manifiestan que el aula donde ellos imparten las clases no dispone de PDI aunque el centro sí dispone de ellas. Por otra parte, el 14% declara que no disponen de formación adecuada para manejarla. Esto parece indicar que, además de que el grado de implantación de las pizarras es insuficiente, bastantes docentes no tienen acceso a ella para impartir sus clases. Eso sí, nadie se inclina a opinar que las pizarras no son beneficiosas a la hora de impartir la materia.

7. Si pudiera elegir el método de enseñanza, se quedaría con:

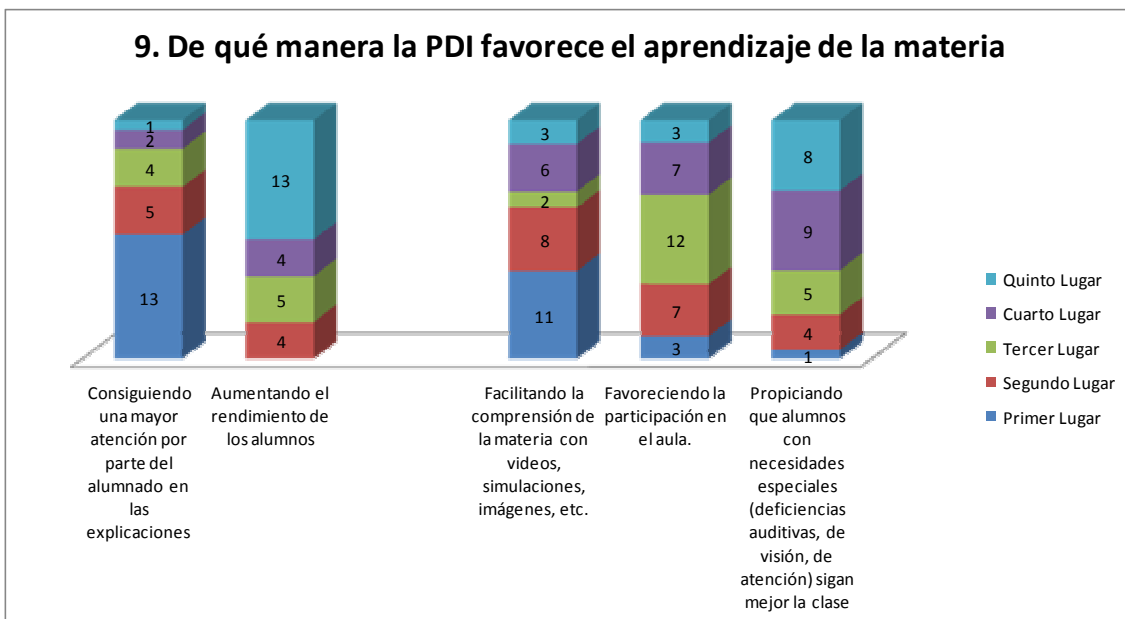
■ Pizarra de tiza tradicional ■ Pizarra Digital Interactiva



8. ¿Considera que la PDI favorece el aprendizaje de la materia?

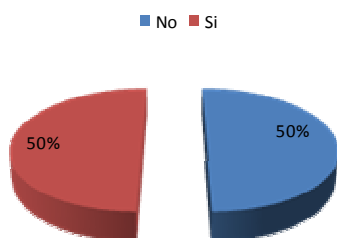


Tan sólo 3 personas de las encuestadas, el 11% del total, señalan que preferirían utilizar la pizarra de tiza tradicional como recurso metodológico, frente al 89% restante que manifiesta estar a favor de la pizarra digital como mejor recurso educativo. Sólo 1 persona opina que la PDI no favorece el aprendizaje de la materia. El resto de encuestados estiman que el uso de la PDI mejora la didáctica de la asignatura que imparte.

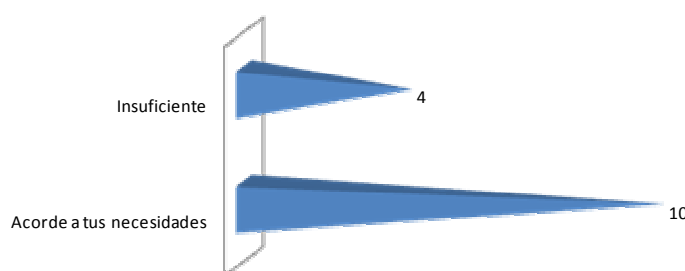


De entre las cinco posibles respuestas dadas a la pregunta número 10, la que mayor aceptación ha tenido por parte de los docentes es que “se consigue una mayor atención por parte de los alumnos en las explicaciones” con un total de 13 respuestas en primer lugar. Para ellos, esta la principal ventaja de la PDI. Le sigue la opción de que “se facilita la comprensión de la materia al utilizar videos e imágenes”. 11 profesores han elegido esta respuesta en primer lugar. Esta respuesta también tiene 8 votos en segunda posición, lo que quiere decir que un factor importante y motivador para que lo utilicen los profesores en el aula. La respuesta más elegida como la menos influyente en el uso de la PDI y su relación con el aprendizaje de la materia es “el aumento del rendimiento de los alumnos”. Parece que los docentes no asocian directamente el uso de la PDI con el aumento de su rendimiento académico. Tal y como decíamos en el apartado 3.2.1.3., y según el Informe Pisa 2003, la *motivación instrumental* de los alumnos y su rendimiento en matemáticas es menor que la que existe entre el rendimiento académico y la *motivación intrínseca*.

10. ¿Ha recibido formación específica en el uso de la PDI como recurso didáctico?

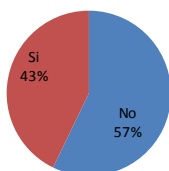


11. Si su respuesta es afirmativa, indique si la formación recibida ha sido:

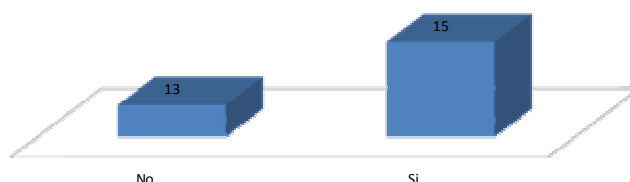


A la pregunta de si los profesores estiman que han recibido una formación correcta para la utilización de la PDI, la respuesta no está clara. Un 50% de los encuestados manifiestan su acuerdo con la pregunta y el otro 50% no opinan lo mismo. Analizando a las personas que afirman haber recibido formación al respecto, éstos manifiestan en un 72% que esa formación ha sido suficiente. Tan sólo 4 personas de las 14 que han sido formadas para el mejor aprovechamiento de los recursos de la PDI, opinan que esa formación ha sido escasa. La conclusión general en este apartado pasaría por emplear más recursos en cuanto a tiempo y actividades formativas para un correcto uso de la PDI. Además ésta debería ser de calidad ya que, actualmente, el sistema establecido parece insuficiente para sacar todo el partido posible a las pizarras digitales.

12. ¿Cree que las editoriales facilitan suficiente documentación y recursos educativos para mejorar las actividades formativas mediante el uso de la PDI?



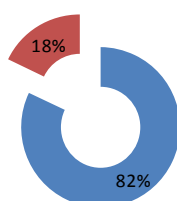
13. ¿Se adaptan los recursos facilitados por las editoriales, las administraciones públicas y/o los fabricantes de PDI con los contenidos curriculares que tiene que impartir en su asignatura?



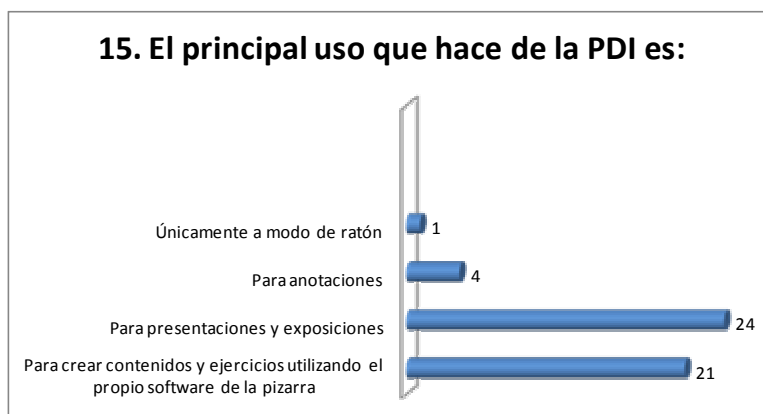
En las dos siguientes preguntas se analizan las aportaciones de las editoriales al empleo de la PDI. En la pregunta número 13, 16 personas de 28 encuestados (un 57%) manifiestan que las editoriales no facilitan documentación suficiente para mejorar las actividades formativas utilizando la PDI. En contraposición, el 43% restante sí considera suficientes los recursos que facilitan las editoriales para la práctica educativa. Además, un 54% de los encuestados creen que sí se adecúan los recursos disponibles en el mercado con los necesarios para impartir correctamente la asignatura utilizando la PDI. Sin embargo, todavía un 46% opina que los recursos aportados por las editoriales son deficientes. En estas dos preguntas las respuestas son muy ajustadas y parece no existir una clara respuesta al respecto.

14. El uso de la PDI le implica laboralmente:

■ Cambios metodológicos ■ Más horas de trabajo



Esta pregunta informa directamente sobre la influencia que ejerce la PDI en el desarrollo de una unidad didáctica en el aula. Para el 82% de los encuestados utilizar una PDI en lugar de una pizarra de tiza tradicional supone cuánto menos cambios en su metodología. Ningún encuestado opina que le ahorrará trabajo. Al contrario, 5 personas opinan que tendrán que emplear más tiempo en preparar la asignatura y los contenidos a impartir.



Los principales usos que se derivan de la PDI son por orden de prioridad y número de respuestas los siguientes: un 48% de docentes la utilizan para proyectar presentaciones y hacer exposiciones de algún tema concreto. Un 42% la utiliza fundamentalmente para crear contenidos y ejercicios utilizando el propio software de la pizarra. Tan sólo el 8% la utiliza para hacer anotaciones sobre ella, y una única persona del total manifiesta que la emplea a modo de ratón. Esto nos lleva a pensar que no se cumple el fin último de la PDI: que el profesor cree su propio material de enseñanza utilizando los nuevos recursos disponibles. En numerosas ocasiones la pizarra digital se utiliza como mero proyector. Si nos paramos a pensar en esta utilidad, nos daremos cuenta que si su finalidad es únicamente esa, no sería necesario hacer un desembolso de dinero tan grande, ni en material ni en formación.

Como conclusión genérica de los resultados obtenidos entre los docentes encuestados, se puede afirmar que a pesar de que el uso de la PDI empieza a ser frecuente en las aulas españolas, los profesionales observan aún bastantes carencias en su manejo. El profesorado no es capaz de obtener un resultado óptimo de la PDI ya que carecen de una formación correcta en la misma y las editoriales no aportan los recursos suficientes para sacar ese máximo provecho a la pizarra. Actualmente, las pizarras no permiten el uso simultáneo de dos o más lápices electrónicos, por lo que tan sólo puede escribir “uno detrás de otro”. Como desventaja en el uso de la PDI se puede citar tanto el elevado coste del hardware, la instalación y el mantenimiento, como la escasa documentación existente para la transmisión de conocimientos. Sería muy útil poder

combinar el uso tanto de la pizarra digital como de la pizarra tradicional para evitar caer en la monotonía tanto de una como de otra, y utilizar la PDI como un medio para conseguir los objetivos propuestos en el currículo de la asignatura, no como el fin en sí mismo.

4. Propuesta práctica

En este apartado, se van a proponer las actividades o propuestas prácticas que sería necesario desarrollar en el aula para fomentar la *motivación intrínseca* de los estudiantes y aumentar el interés y la curiosidad que todo profesor quiere que sus alumnos sientan hacia la asignatura.

Para empezar es fundamental que el educador conozca perfectamente cuáles son los intereses de su alumnado, qué gustos o qué aficiones tienen. En determinadas partes del temario de matemáticas es realmente sencillo encontrar fórmulas para interesar a los alumnos en su aprendizaje. Existen gran cantidad de recursos relacionados con la TIC aplicables en el aula si se cuenta con los medios adecuados. Uno de los aspectos más motivadores para los alumnos que realmente se interesan por las matemáticas son todos los ejercicios que se incluyen en las Olimpiadas Matemáticas. Este concurso que se celebra anualmente en nuestro país y en el que pueden participar alumnos menores de 19 de años, intentar dotar a las matemáticas de un contenido lúdico que se está perdiendo paulatinamente. Otra de sus misiones es estimular entre los educandos el estudio de las matemáticas. Y finalmente, su fin último pasa por encontrar a jóvenes talentos en esta disciplina. Si los profesores son capaces de incluir este tipo de actividades en el currículo de su asignatura, se favorecerá tanto el rendimiento como la percepción de los alumnos hacia la asignatura en sí, dando lugar a un aumento en la *motivación intrínseca* de la que antes hablábamos.

Por lo tanto, la primera actividad que se puede plantear en el aula para fomentar la *motivación intrínseca* de los estudiantes consistiría en realizar problemas, que no ejercicios, de alguna Olimpiada Matemática reciente. Nos referimos a problemas y no a ejercicios ya que los primeros favorecen la comprensión, aumentan la capacidad de raciocinio y promueven las aptitudes de los estudiantes mediante las denominadas “ideas felices” (idea repentina que surge sin aparente lógica y hace que se resuelva el problema). La diferencia entre ejercicio y problema matemático radica, entre otras cosas, en que, psicológicamente, el estudiante parece que encuentra más dificultades en la resolución de un problema que en la resolución de un ejercicio, simplemente por el hecho de utilizar el término “problema”. Aunque por supuesto, la diferencia fundamental entre problema y ejercicio consiste en que en los ejercicios se sabe cuál es el camino para llegar a la solución, y en los problemas este camino es desconocido aunque más o menos se sepa a dónde se quiere llegar. Con esta actividad, por una parte el propio docente sentirá la necesidad de actualización de sus conocimientos, y por otra los alumnos encontraran la asignatura más atractiva, dinámica y motivadora. Vamos a

plantear un ejemplo de la unidad didáctica de Polinomios (que fue la que se trabajó durante el prácticum de observación y de intervención):

EJERCICIO 1: Obtén las soluciones reales de la ecuación: $\sqrt[3]{1729-x} + \sqrt[3]{x} = 19$

La solución al problema pasa por denominar $a = \sqrt[3]{1729-x}$ y $b = \sqrt[3]{x}$ donde a y b son raíces del sistema:
$$\left. \begin{array}{l} a + b = 19 \\ a^3 + b^3 = 1729 \end{array} \right\}$$

Resolviendo el sistema tenemos: $19^3 = (a+b)^3$
 $6859 = a^3 + b^3 + 3ab(a+b)$
 $6859 = 1729 + 3 \cdot 19ab$
 $ab = 90$

Por lo tanto, a y b son las raíces del sistema:
$$\left. \begin{array}{l} a + b = 19 \\ a \cdot b = 90 \end{array} \right\}$$

Y en consecuencia de la ecuación: $z^2 - 19z + 90 = 0$, que resolviéndola tenemos:

$$z = \frac{19 \pm \sqrt{361 - 4 \cdot 90}}{2} = \frac{19 \pm 1}{2} \Rightarrow a = 10 \text{ y } b = 9 \text{ que son las raíces del sistema, por lo}$$

que resulta que $x = 10^3 = \mathbf{1000}$ y $x = 9^3 = \mathbf{729}$ son las únicas raíces reales de la ecuación dada.

Para trabajar este problema con la PDI habría que ir secuenciando los pasos hasta llegar a la solución. En este caso el uso que se haría de la PDI sería, en primer lugar para poder hacer la presentación del enunciado, y posteriormente, para ir exponiendo el progreso del problema indicando en cada momento sus pasos. Es decir:

- En la primera pantalla: Enunciado del problema: $\sqrt[3]{1729-x} + \sqrt[3]{x} = 19$ A continuación se deja un pequeño espacio de tiempo para que los alumnos puedan ir pensando en su resolución.
- En la segunda pantalla: Se ofrece la primera pista a los alumnos para poder resolver el problema: $a + b = 19$ $a^3 + b^3 = 1729$
De nuevo se deja un breve periodo para que puedan pensar sobre lo que se muestra en la PDI y cómo continuar resolviendo el problema.
- En la tercera pantalla: Se vuelve a mostrar una nueva pista para continuar realizando el problema: $a + b = 19$ $a \cdot b = 90$
- En la cuarta pantalla de la PDI aparece: "Pensar en las relaciones de Cardano Vieta para las ecuaciones de 2º grado. Resolver y comprobar."
- Finalmente, con ayuda del puntero, procedemos a realizar anotaciones sobre la PDI en caso de que los alumnos necesiten alguna aclaración.

Otro problema que se plantea en el aprendizaje de las matemáticas es que los alumnos no comprenden los enunciados de los ejercicios propuestas en los controles periódicos que se realizan en el aula. Esto ocasiona que, en bastantes ocasiones, los alumnos no los resuelvan correctamente. Una segunda actividad para elevar el rendimiento en matemáticas consistiría en realizar ejercicios para mejorar la capacidad de comprensión de los enunciados de los problemas y ejercicios. Habría que plantear un mismo ejercicio desde distintos enunciados, de forma que se comprendan claramente, y en todos los ejemplos, cuáles son los conceptos fundamentales dados y cuáles son los resultados que necesito obtener. Veamos el siguiente ejemplo para:

ASIGNATURA: Matemáticas

CURSO: 4º ESO Opción B

UNIDAD DIDÁCTICA: Polinomios

EJERCICIO 2. Opción A:

Estudia cuáles de estas divisiones son exactas sin realizar la división:

- a) $(2x^5 - 3x^4 + 2x^3 + x^2 + 3x - 3) : (x+2)$
- b) $(2x^4 - 7x^3 + x^2 - 5x + 9) : (x-1)$
- c) $(x^3 + x^2 - 17x + 15) : (x+5)$
- d) $(x^3 + x^2 - 12x + 7) : (x-7)$

EJERCICIO 2. Opción B:

- a) ¿Es $x=-2$ raíz del polinomio $P(x) = (2x^5 - 3x^4 + 2x^3 + x^2 + 3x - 3)$?
- b) ¿Es $x=1$ raíz del polinomio $P(x) = (2x^4 - 7x^3 + x^2 - 5x + 9)$?
- c) ¿Es $x=-5$ raíz del polinomio $P(x) = (x^3 + x^2 - 17x + 15)$ ¿
- d) ¿Es $x=7$ raíz del polinomio $P(x) = (x^3 + x^2 - 12x + 7)$?

EJERCICIO 2. Opción C:

Factoriza los siguientes polinomios como producto de binomios

- a) $(2x^5 - 3x^4 + 2x^3 + x^2 + 3x - 3)$
- b) $(2x^4 - 7x^3 + x^2 - 5x + 9)$
- c) $(x^3 + x^2 - 17x + 15)$
- d) $(x^3 + x^2 - 12x + 7)$

EJERCICIO 2. Opción D:

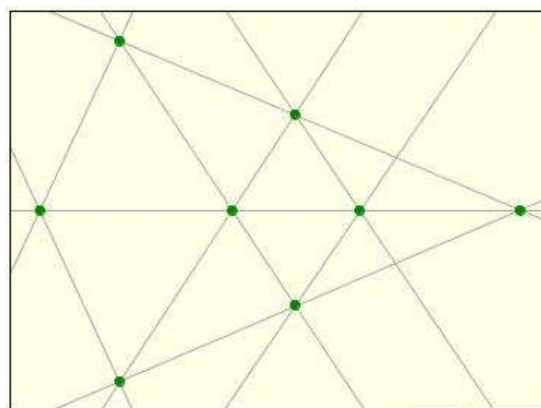
Descompón en factores irreducibles estos polinomios

- a) $(2x^5 - 3x^4 + 2x^3 + x^2 + 3x - 3)$
- b) $(2x^4 - 7x^3 + x^2 - 5x + 9)$
- c) $(x^3 + x^2 - 17x + 15)$
- d) $(x^3 + x^2 - 12x + 7)$

Para hacer la presentación de este ejercicio en la PDI se podría dividir la pantalla en cuatro zonas donde se muestren los distintos enunciados propuestos a la vez. De este modo, los alumnos pueden comprobar la diversidad de formas en que se puede pedir la resolución de un ejercicio.

Otra forma de relacionar el aprendizaje de las matemáticas, con el uso de la PDI y el trabajo cooperativo, es planteando en el aula algún juego matemático que presente el temario de una forma lúdica y divertida. Como ejemplo, una tercera actividad motivadora consistiría en el juego de “Las ocho ciudades”: Se forman dos equipos en clase, con un portavoz para cada uno de ellos. El juego se desarrolla por turnos. A cada equipo se les asigna un color (el puntero pintará, por ejemplo, de color rojo o de color azul, dependiendo del equipo que tenga el turno de tirada). El objetivo del juego consiste en conseguir seleccionar tres carreteras que pasen por una misma ciudad. El primero en conseguirlo será el ganador.

Se plantea el siguiente tablero en la PDI:



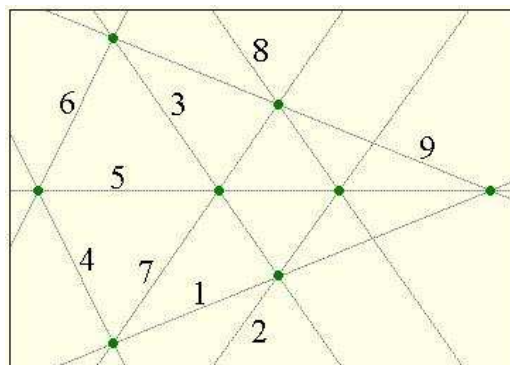
Se explica que la figura representa nueve carreteras que unen ocho ciudades distintas. Cada equipo dispone de una tirada en la que seleccionará una carretera pintándola del color que previamente se le haya asignado.

La solución del juego pasa por explicar la similitud de éste con el juego del “Tres en raya”. Si en vez de observar la figura anterior, dibujamos el tablero del “Tres en raya” poniendo números a las casillas tenemos:

1	2	3
4	5	6
7	8	9

El ganador del “Tres en raya” debería comenzar eligiendo el número 5, que es el que tiene el mayor número de opciones, cuatro, de completar las tres en raya.

Del mismo modo, sólo hay una única carretera que pasa por cuatro ciudades (4 puntos). Es la carretera que hemos nombrado con el número 5. Veámoslo en la siguiente figura:



A partir de ahí, conseguir el objetivo del juego consiste en conseguir tres en raya. Elegir una carretera es lo mismo que tachar un número en el tablero del “Tres en raya”. Y elegir todas las carreteras que pasan por una ciudad es lo mismo que conseguir “tres en raya” en el tablero.

Se trata ésta de una actividad organizada para trabajar según el tercer principio que postulaba Tapia (Jesús Alonso Tapia, 1991), los grupos cooperativos. Los alumnos trabajan en clase de forma participativa, y aprenden a usar estrategias de colaboración. Para ello, se deberían crear dos grupos en el aula con un líder cada uno de ellos. Éste sería quien interactuase en la PDI siguiendo las indicaciones de su equipo.

Finalmente, y utilizando la ingente cantidad de recursos didácticos disponibles en Internet (Actividades JClic, 2013), es recomendable utilizar en la PDI algunas de las actividades educativas multimedia que existen en la red, también llamadas actividades clic, y que se desarrollan en lenguaje Java. Son aplicaciones de software libre que se utilizan para las adaptaciones curriculares flexibles. De la misma forma que se pueden utilizar las aplicaciones ya creadas por otros profesores, cabe la opción de unir actividades entre sí para realizarlas de forma secuencial o bien se podrían crear otras nuevas y añadirlas a la biblioteca de las ya existentes. Continuando con los ejemplos de la unidad didáctica de “Polinomios y funciones”, se propone la siguiente actividad clic (cuarta actividad):

En la pantalla de la pizarra digital aparece un crucigrama con las siguientes instrucciones: “Encuentra 8 palabras relacionadas con las funciones polinómicas”

I	E	X	P	D	E	S	P	C	Z
P	J	X	C	V	A	B	F	P	S
R	E	D	Y	S	M	T	F	A	P
E	J	N	I	O	Q	N	D	R	G
C	V	C	D	V	S	A	E	A	J
T	B	W	N	I	N	C	Y	B	O
A	F	F	N	E	E	Q	J	O	D
E	F	M	D	R	Q	N	T	L	C
H	O	R	I	Z	O	N	T	A	L
Q	O	R	I	G	E	N	G	E	R

Cada vez que se localiza una palabra, aparece en pantalla de la PDI su definición. Así tendremos:

HORIZONTAL: “Lo es la recta que es gráfica de una función constante $y=k$ ”

RECTA: “Gráfica de una función polinómica de grado 1, $y=mx+n$ ”

ORIGEN: “Punto en el que se cortan los ejes de coordenadas”

PENDIENTE: “La m en $y=mx+n$. Indica la inclinación de la recta”

PARÁBOLA: “Curva que describe la gráfica de una función cuadrática”

ABCISAS: “Coordenadas horizontales”

ORDENADAS: “Coordenadas verticales”

EJE: “Recta a lo largo de la cual se sitúan las coordenadas”

Si el alumno no es capaz de localizar los términos, en la pantalla de la PDI se puede pulsar un botón de ayuda (generalmente identificado con el símbolo de interrogación), que le lleva a las palabras buscadas. Después, únicamente, tendrá que resolver el crucigrama encontrando dichos vocablos.

También, el alumno dispondrá de un botón de información mediante el cual podrá conocer en todo momento cuál es el resultado de su avance, el progreso que está haciendo, el tiempo que lleva invertido y la cantidad de actividades que ha resuelto tanto correcta como incorrectamente, entre otros datos.

Esto está vinculado con el cuarto principio que Tapia defiende: la autonomía. Mediante este tipo de actividades se incrementará el interés del alumno hacia la asignatura y se aumentará su motivación, ya que podrá elegir el tipo de actividades que desea realizar.

5. Conclusiones

En este apartado, se van a relacionar los objetivos específicos enumerados en el apartado 2.3.2. con las conclusiones que podemos obtener de cada uno de ellos. Para ello, partimos de la base que el estudio llevado a cabo ha logrado conseguir los objetivos inicialmente marcados. Y por lo tanto, se puede concluir, que los objetivos específicos establecidos se han alcanzado en su mayoría, si bien es cierto que han faltado por analizar otros muchos autores que a lo largo de la historia han hecho grandes aportaciones en materia de motivación y desmotivación. Debido a la extensión limitada de la investigación, se han considerado únicamente aquellos escritores más particulares y convenientes para la temática en estudio.

Como primer objetivo planteado teníamos el conocer, mediante encuestas, el grado de motivación de los alumnos en relación con las matemáticas. Según los datos obtenidos de la encuesta planteada a los alumnos de matemáticas de 4º de ESO, éstos, en un 50% aproximadamente, están conformes tanto con la metodología que su profesor utiliza en la enseñanza de las matemáticas como en la actitud que para con ellos sigue en clase. Sin embargo, parece que su *motivación intrínseca* no está perfectamente desarrollada y sería uno de los aspectos que habría que potenciar: trabajar las matemáticas como base para su propio conocimiento, no como algo impuesto por la sociedad. También se ha observado con las respuestas alcanzadas, que los alumnos desean tanto poder trabajar de forma individual, fomentando así su autonomía, como en grupo, favoreciendo los *grupos cooperativos*.

Después se trataba de averiguar el nivel de utilización de la pizarra digital como recurso didáctico y motivador en las aulas. Parece obvio que las pizarras digitales están ganando adeptos en la enseñanza. Más aún cuando el Programa Escuela 2.0. ayudó a implantar este tipo de pizarras en las aulas de 5º y 6º de Primaria y de 1º y 2º de Secundaria de todos los colegios públicos de España. Pero según los resultados obtenidos en el estudio de campo relativo a los profesores y el uso de la PDI, no queda del todo comprobado su efectividad en las aulas. Parece que los profesores carecen de la formación suficiente para aprovechar todas las ventajas intrínsecas de la pizarra digital. Y tampoco ayudan las editoriales o los propios fabricantes de las pizarras a difundir los materiales didácticos suficientes para desarrollar los currículos de las asignaturas. Según las opiniones recogidas en las encuestas, no sería suficiente con disponer de una única pizarra digital en el aula. Cada alumno debería tener su propia pantalla con la que poder trabajar para que lo que hiciese en ella quedase archivado para consulta posterior. Así, se podría compartir la pantalla con el resto de la clase y

con el ordenador principal. Llegado el caso de que un alumno diga que él ha realizado el ejercicio de otra manera, inmediatamente, todos los alumnos podrían ver en su pantalla y en la pantalla principal cómo lo ha resuelto.

El segundo objetivo consistía en analizar los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los profesores, para conocer si el uso de la Pizarra Digital Interactiva ayuda o no a la motivación en el proceso enseñanza-aprendizaje de la materia en las aulas. En este sentido, parece que la mayoría de los docentes que han respondido a la encuesta coinciden en señalar los beneficios que la pizarra digital aporta a dicho proceso. Según la pregunta 9, el 96% de los encuestados considera que la PDI favorece el aprendizaje de la materia. Sin embargo, no queda del todo claro la relación existente entre motivación y rendimiento académico. Es más, parece que para los profesores encuestados la relación entre la utilización de la PDI y el aumento del rendimiento académico es de los factores menos influyentes en el tema de motivación, quizás por el hecho de que es más difícil lograr la *motivación intrínseca* que la *instrumental* en los alumnos.

Por último, se pretendía elaborar una serie de actividades novedosas utilizando la pizarra digital interactiva para comprobar que el uso de herramientas 2.0 favorecen la motivación en las aulas. En este punto se ha confirmado que existen una gran cantidad de actividades para realizar en la PDI de forma que se potencie tanto la autonomía del alumno como el trabajo en grupos cooperativos. Pero sólo se han podido mencionar cuatro actividades distintas para elevar el grado de motivación de los alumnos en clase de matemáticas de 4º de ESO. Y además, en ningún caso, se han podido poner en práctica en el aula para comprobar su efectividad. En este caso, hay que decir que el tercer objetivo planteado se ha cumplido sólo en parte, ya que no se ha dispuesto ni de tiempo ni de medios para poder llevar a cabo las propuestas planteadas.

6. Líneas de investigación futuras

Como conclusión del trabajo final de máster decir que éste podría servir de base a otros trabajos de investigación futuros. Posibles líneas de investigación serían desarrollar otros aspectos teóricos respecto a:

- Conductas y objetivos de los alumnos.
- Utilización de software específico (Geogebra) en la PDI para la enseñanza de las matemáticas.
- Los medios telemáticos como herramientas educativas.
- Relación entre motivación y rendimiento académico.
- Ventajas y desventajas de la inclusión de las TIC en el aula de matemáticas.

Además, contando con un tiempo mayor para la profundización del tema de estudio, se podría haber puesto en práctica las actividades propuestas en el punto 4. De esta forma se intentaría comprobar si, efectivamente, esas son las actividades más adecuadas para solucionar, en parte, el punto de partida de este trabajo: las causas de la desmotivación en las aulas.

Por último, hubiera sido muy interesante contar con una respuesta más amplia en cuanto a la tipología de estudiantes, su abanico de edad o el arquetipo de colegios encuestados, ya que en este estudio sólo han participado alumnos de colegios concertados, pero no públicos ni privados. De este modo también se podrían confirmar, o no, los resultados para estos otros centros, y el resultado sería así más representativo.

7. Bibliografía

En este apartado se incluyen las fuentes consultadas en el trabajo de investigación. Como fuentes se han utilizado tanto libros de texto, como artículos de revista o páginas web.

- ACTIVIDADES PDI. Recuperado en diciembre 2012 de <http://miwikideaula.wikispaces.com/ActividadesPDI>
- ALBA, R. y VÁZQUEZ DE LA TORRE, J. M. (2008). *Mates y +*. Recuperado en diciembre 2012 de <http://www.matesymas.es/index.php/secundaria>
- ANAYA DURAND, A. & ANAYA HUERTAS, D. (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación para estudiantes. *Revista tecnología, ciencia, educación*, vol. 25, n1, 5-14. Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=48215094002>
- ATKINSON, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behaviour, *Psychological Review*, 64, 359-372
- BERNARDO, J.; JAVALOYES, J.J. y CALDERERO, J.F. (2007). *Cómo personalizar la educación. Una solución de futuro*. Madrid: Narcea, S.A.
- BERNARDO CARRASCO, J. (2004). *Técnicas y recursos para motivar a los alumnos*. Madrid: Rialp
- BERNAUS, M. (2001). El profesor y el alumno como agentes del proceso de aprendizaje. *Didáctica de las lenguas extranjeras en la Educación Secundaria Obligatoria*, 79-114
- CLARIANA, M. et Al. (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en el aula*. Barcelona: Graó
- COVINGTON, M. (2000). *La voluntad de aprender. Guía para la motivación en el aula*. Madrid: Alianza Psicología y Educación
- EDUC@CONTIC (Sin fecha). *Leyendas urbanas sobre PDI*, Recuperado en diciembre 2012 de <http://www.educacontic.es/blog/leyendas-urbanas-sobre-pdi>
- GANDOL, F., CARRILLO, E. y PRATS, M.A. (2012). Potencialidades y Limitaciones de la Pizarra Digital Interactiva. Una revisión crítica de la literatura, *Pixel-Bit. Revista de Medios y Comunicación*, n°40, 171-183. Recuperado de <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p40/13.pdf>
- GARCÍA HOZ, V. (1993). *Introducción general a una pedagogía de la persona*. Madrid: Rialp
- GARDNER, R. (1985). *Social Psychology and Second Language Learning: The Role of Attitudes and Motivation*. Londres: Edward Arnold

- GARDNER, R. y LAMBERT, N.E. (1972). *Attitudes and Motivation in Second Language Learning*. Rowley. Mass: Newbury House
- GENERALITAT DE CATALUNYA – DEPARTAMENT D'EDUCACIÓ (Sin fecha). *Actividades JClic*, Recuperado en enero 2013 de http://clic.xtec.cat/db/listact_es.jsp?lang=es&ordre=0&desc=1&from=1&area=mat&idioma=es&nivell=PRI&text_titol=&text_aut=&text_desc=&num=25
- GONZÁLEZ, C. (2003). *Factores determinantes del bajo rendimiento académico en Educación Secundaria*. (Tesis doctoral). Universidad Complutense, Madrid. Recuperada de <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/edu/ucm-t27044.pdf>
- MARQUÈS, P. et al. (2006). *La pizarra digital en el aula de clase. Posiblemente el mejor instrumento que tenemos hoy en día para apoyar la renovación pedagógica en las aulas*. Barcelona: Grupo Edebé
- MASLOW, A. (1954). *Motivación y personalidad*. Barcelona: Sagitario
- McCLELLAND, D. et al. (1953). *The achievement motive*. Van Nostrand: Princeton
- McCULLAGH, P. (2005). *Sport and Exercise Psychology Lectura*. Cal State: University East Bay
- OCDE (2004). *Informe PISA 2003. Aprender para el mundo del mañana*. Madrid: Santillana Educación, S.L. Recuperado de: <http://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>
- ONTORIA, A. y MOLINA, A. (1990). *Diseño curricular y metodología participativa en el aula*. Sevilla: Consejería de la Junta de Andalucía
- PASCUAL, C. (2010), La pizarra digital interactiva como recurso educativo en la educación infantil. *Aula del pedagogo*, nº2. Recuperado de <http://www.auladelpedagogo.com/2010/12/la-pizarra-digital-interactiva-como-recurso-educativo-en-la-educacion-infantil/>
- PÉREZ, B. (Sin fecha). La metodología de la enseñanza a través de tareas. *Centro Virtual Cervantes*, recuperado en diciembre 2012 de http://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/antologia_didactica/enfoque_02/ellis05.htm
- ROTTER, J. B. (1954). *Social learning theory and clinical psychology*. Prentice Hall
- RYAN, R.M. y DECI, E.L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78
- STIPEK, D. (1988). *Motivation to learn: From theory to practice*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall
- TAPIA, J.A. (1991). *Motivación y aprendizaje en el aula: Cómo enseñar a pensar*. Madrid: Aula XXI/Santillana

- TINAJERO, L. (2008). Desmotivación en el aula y fracaso escolar en España desde la psicología de la educación. *Quaderns Digitals*, nº50. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaArticuloIU.visualiza&articulo_id=10408
- WOOLFOLK, A. (1996). *Psicología Educativa*. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- ZEMELMAN, S. et Al. (1998). *Best Practise: New Standards for Teaching and Learning in America 's Schools*. Ed. Hinemann

8. Anexos

8.1 Encuesta de alumnos

ASPECTOS QUE INFLUYEN EN EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

La siguiente encuesta se realiza como complemento a la investigación del Trabajo Fin de Máster de la Universidad Internacional de La Rioja que tiene por título “La desmotivación en el aprendizaje de las matemáticas de 4º de Educación Secundaria Obligatoria y el empleo de la PDI como elemento motivador”. Su finalidad es evaluar cuáles son los aspectos que influyen en el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos de matemáticas y cuáles son los que más les motivan.

El cuestionario es totalmente anónimo. Si alguna pregunta no quieres o no puedes contestar, déjala en blanco, pero ante todo sé sincer@. Si consideras que varias respuestas son posibles, **marca únicamente aquella con la que te sientas más identificad@.**

Muchas gracias por tu colaboración.

- 1.- ¿Eres ...?
 - a. Hombre
 - b. Mujer
- 2.- ¿Cuál es tu edad?
 - a. De 13 a 15 años
 - b. 16 años
 - c. >16 años
- 3.- ¿En qué tipo de centro escolar estudias?
 - a. Público
 - b. Privado
 - c. Concertado
- 4.- ¿Eres repetidor/a?
 - a. Si
 - b. No
- 5.- Cuando el profesor explica la unidad didáctica, piensas:
 - a. Qué aburrimiento
 - b. No entiendo nada
 - c. ¡Podrían ser las clases más entretenidas!
 - d. Qué interesante es lo que me están explicando
- 6.- Consideras que la metodología que sigue el profesor en clase para enseñar matemáticas es:
 - a. Correcta y óptima
 - b. Demasiado repetitiva y aburrida
 - c. Explica muchos conceptos en poco tiempo, por lo que no puedo asimilarlos completamente
 - d. Explica las matemáticas comparándolas con casos reales de la vida diaria.

- 7.- La actitud que el profesor muestra en clase es:
- Me anima para que estudie más matemáticas
 - Me aconseja y me enseña a estudiar
 - Me motiva
 - No se preocupa de mi aprendizaje
- 8.- ¿Qué actividades prefieres que el profesor realice en clase para enseñar matemáticas?
- Ejercicios del libro de texto
 - Problemas basados en curiosidades matemáticas
 - Ir a la clase de informática para realizar ejercicios online (utilizando blogs, geogebra, etc.)
 - El visionado de videos relacionados con las matemáticas (p.ej. de la serie "Más por menos")
- 9.- Si se deja tiempo libre en clase para realizar ejercicios, preferirías trabajar:
- De forma individual
 - Por parejas
 - En pequeños grupos de 3-4 personas
 - Con toda la clase
 - Otros: (*especificar*) _____
- 10.- Mi actitud en clase de matemáticas es:
- Pasiva (no me interesa en absoluto la asignatura)
 - Participativa (pregunto en clase cuando no entiendo algo)
 - Perseverante (hasta que no resuelvo un problema o ejercicio no me doy por vencido)
 - Receptiva (sé que son importantes para mi futura profesión y útiles para la vida cotidiana)
- 11.- Cuando estudias matemáticas, ¿te vienen a la cabeza pensamientos del tipo?
- ¡Qué rollo de asignatura!
 - No voy a tener tiempo para estudiarlo todo
 - Esto no me sale, voy a suspender.
 - Ninguno de los anteriores
12. Tu impresión general respecto a la asignatura de matemáticas es de:
- Apatía (=te falta emoción, motivación y/o entusiasmo para su estudio)
 - Desinterés (=indiferencia hacia las matemáticas)
 - Creatividad (=sirve para resolver problemas, cuestionarse cosas y buscar respuestas)
 - Utilidad (son un instrumento necesario para mi futura formación)
- 13.- Por lo tanto, consideras que las matemáticas son una asignatura:
- Muy Fácil
 - Fácil
 - Adecuada
 - Difícil
 - Muy difícil
- 14.- Si tienes alguna sugerencia o mejora que hacer respecto a la metodología empleada en el aula sobre cómo impartir matemáticas, por favor hazlo a continuación.

8.2. Encuesta de profesores

LA UTILIZACIÓN DE LA PDI COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA AUMENTAR LA MOTIVACIÓN EN EL AULA

La siguiente encuesta se realiza como complemento a la investigación del Trabajo Fin de Máster de la Universidad Internacional de La Rioja que tiene por título “La desmotivación en el aprendizaje de las matemáticas de 4º de Educación Secundaria Obligatoria y el empleo de la PDI como elemento motivador”. Su finalidad es evaluar la influencia en la utilización de la pizarra digital como recurso didáctico motivador en el aula de matemáticas. El cuestionario es totalmente anónimo. Si alguna pregunta no quiere o no puede contestar, déjela en blanco, pero ante todo sea sincero. Excepto en las preguntas que indique lo contrario, si considera que varias respuestas son posibles marque únicamente aquella con la que se siente más identificado. Muchas gracias por su colaboración.

- 1.- ¿Es usted ...?
 - a. Hombre
 - b. Mujer

- 2.- ¿Cuál es su edad?
 - a. <26 años
 - b. De 26 a 36
 - c. De 37 a 46
 - d. De 47 a 56
 - e. >56 años

- 3.- ¿En qué tipo de centro escolar trabaja?
 - a. Público
 - b. Privado
 - c. Concertado

- 4.- ¿En qué curso/s imparte clases?
 - a. Educación Secundaria Obligatoria (ESO) / Bachiller
 - b. Formación Profesional
 - c. Otros: _____

- 5.- ¿Con cuántas Pizarras Digitales Interactivas cuenta el centro?
 - a. Ninguna
 - b. De 1 a 5
 - c. De 6 a 10
 - d. De 11 a 15
 - e. Más de 15

- 6.- ¿Utiliza la Pizarra Digital interactiva (PDI) como recurso didáctico en el aula?
 - a. El aula aún no dispone de pizarra digital
 - b. No es útil para enseñar los contenidos de mi asignatura
 - c. No dispongo de una correcta formación para usarla
 - d. Otro: _____

- 7.- Si pudiera elegir el método de enseñanza, se quedaría con:
 - a. Pizarra de tiza tradicional
 - b. Pizarra Digital Interactiva

- 8.- ¿Considera que la PDI favorece el aprendizaje de la materia?
- Si
 - No
- 9.- Si su respuesta es afirmativa, indique de qué manera se favorece dicho aprendizaje: *(Señale en primer lugar el aspecto que considere más importante y en quinto lugar el menos importante)*
- Aumentando el rendimiento de los alumnos
 - Consiguiendo una mayor atención por parte del alumnado en las explicaciones
 - Favoreciendo la participación en el aula.
 - Facilitando la comprensión de la materia con videos, simulaciones, imágenes, etc.
 - Propiciando que alumnos con necesidades especiales (deficiencias auditivas, de visión, de atención) sigan mejor la clase.
- 10.- ¿Ha recibido formación específica en el uso de la PDI como recurso didáctico?
- Si
 - No
- 11.- Si su respuesta es afirmativa, indique si la formación recibida ha sido:
- Mayor de la necesaria
 - Acorde a tus necesidades
 - Insuficiente
- 12.- ¿Crees que las editoriales facilitan suficiente documentación y recursos educativos para mejorar las actividades formativas mediante el uso de la PDI?
- Si
 - No
- 13.- ¿Se adaptan los recursos facilitados por las editoriales, las administraciones públicas y/o los fabricantes de PDI con los contenidos curriculares que tiene que impartir en su asignatura?
- Si
 - No
- 14.- El uso de la PDI le implica laboralmente:
- Cambios metodológicos
 - Más horas de trabajo
 - Menos horas de trabajo
 - Otra: _____
- 15.- El principal uso que hace de la PDI es: *(Si considera que varias respuestas son posibles, por favor márkelas)*
- Para crear contenidos y ejercicios utilizando el propio software de la pizarra
 - Para presentaciones y exposiciones
 - Para anotaciones
 - Únicamente a modo de ratón
- 16.- Si tiene alguna sugerencia o mejora que hacer respecto al uso e implantación de la PDI en el aula, por favor hágalo a continuación.