



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

**La motivación y la Teoría de las
Inteligencias Múltiples:
Prácticas Pedagógicas en
Matemáticas de 3º de ESO**

Presentado por: María del Pilar Pascual Mauriz
Línea de investigación: Psicología de la educación
Director/a: Rafael Marcos Sánchez

Ciudad: La Coruña
Fecha: 25 de octubre de 2013

RESUMEN

La teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) de Howard Gardner tiene hoy una gran influencia en la forma de entender la enseñanza y en la definición de los objetivos y competencias. En los centros que han decidido implantar un proyecto educativo basado en la teoría de las IM, las prácticas educativas que facilitan el desarrollo de las diferentes inteligencias han pasado de ser una metodología complementaria a ser la metodología principal. La mayor parte de los contenidos de asignaturas como matemáticas se aprenden ahora mediante proyectos de comprensión. Y el aprendizaje cooperativo y la evaluación por evidencias son ampliamente utilizados.

En el presente trabajo se ha analizado la influencia que, sobre la motivación, tienen las prácticas educativas basadas en la teoría de las IM: Aprendizaje cooperativo, proyectos de comprensión y evaluación por evidencias. Se ha evaluado la influencia que estas prácticas tienen sobre los alumnos de Matemáticas de 3º de la ESO de un centro que acaba de implantar una nueva metodología basada en la teoría de las IM. Además, se analizará cómo han influido estas prácticas sobre los resultados académicos, especialmente en los alumnos con menor rendimiento en matemáticas. Los resultados han puesto de manifiesto que estas prácticas han incrementado la motivación, que este incremento es independiente del rendimiento y que es diferente para cada una de las tres prácticas pedagógicas consideradas.

Palabras clave: Motivación, Inteligencias Múltiples, proyectos de comprensión, aprendizaje cooperativo, evaluación por evidencias.

ABSTRACT

The theory of Multiple Intelligences (MI) of Howard Gardner has a great influence on the present way of understanding Education and also in the definition of educational objectives and skills. In schools that have decided to develop a project based in the theory of MI, educational activities allowing the development of the different intelligences have become the main teaching methodologies from being complementary methodologies. Most of knowledge of subjects as Mathematics is learned now by project-based learning. And cooperative learning and evidence-based evaluation are widely used to provide the skill acquisition in the most adequate way to everyone intelligences profile.

Determination of the influence on motivation that educational activities based on the theory of MI has been searched in the present research: Cooperative learning, project-based learning and evidence-based evaluation. Influence of these educational activities on the grade of motivation of students of Mathematics in third course of ESO, in a school that has just set a new methodology based on the theory of MI, has been analyzed. Influence on academic results will be also evaluated, especially of the less brilliant students.

The results show that these activities have increased motivation. And this increase is independent from the academic results of the students and it is different for each educational activity.

Keywords: Motivation, Multiple Intelligences, project-based learning, cooperative learning, evidence-based evaluation.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	4
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
	2.1. Objetivos e hipótesis.....	7
	2.2. Breve fundamentación de la metodología.....	9
	2.3. Breve fundamentación de la bibliografía	10
3.	DESARROLLO.....	11
	3.1. Fundamentación teórica.....	11
	3.2. Materiales y métodos.....	17
	3.3. Resultados y análisis	21
4.	PROPUESTA PRÁCTICA.....	27
	4.1. Objetivo	27
	4.2. Destinatarios	27
	4.3. Justificación.....	27
	4.4. Desarrollo	28
5.	CONCLUSIONES.....	34
6.	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.....	35
7.	BIBLIOGRAFÍA	36
	7.1. Referencias: libros o artículos citados en el trabajo.....	36
	7.2. Bibliografía complementaria.....	38
8.	ANEXOS	40
	Anexo I. Encuesta realizada a los alumnos.....	40
	Anexo II. Entrevista a la profesora	43
	Anexo III. Tabla de resultados de la encuesta	46

1. INTRODUCCIÓN

La teoría de las Inteligencias Múltiples (IM) de Howard Gardner (1995) se basa en que cada persona posee una determinada combinación de inteligencias y que no todas aprenden de la misma manera ni son capaces de expresar lo aprendido de la misma forma.

Desde la publicación de *Frames of mind* en 1983, la teoría de las IM ha tenido gran repercusión en el ámbito educativo (Pérez Sánchez y Beltrán Llera, 2006). La influencia que ha tenido esta teoría en el ámbito educativo puede comprobarse en los currículos actuales de educación secundaria. La LOE y el Real Decreto 1631/2006 establecen diversos objetivos y competencias correspondientes a diferentes habilidades: competencia social y ciudadana, cultural y artística o autonomía e iniciativa personal; lo que puede entenderse como un reconocimiento implícito a la validez de la teoría de las IM. De hecho, las prácticas pedagógicas consistentes en actividades de producción y coherentes con la teoría de las IM (proyectos de comprensión, aprendizaje cooperativo, etc.) tienen cada vez mayor presencia en los currículos.

Estas prácticas están en sintonía con el planteamiento de algunos autores por reintroducir en los sistemas educativos ciertos aspectos del aprendizaje preindustrial (Collins, Brown y Newman, 1989). La principal ventaja de recuperar un aprendizaje basado en la interacción maestro-aprendiz consistiría en una enseñanza más personalizada, aunque ello implicase un mayor coste. De esta forma se pretende evitar el empleo excesivo de actividades descontextualizadas, que viene impuesto por las limitaciones económicas derivadas de la universalización de la educación y la masificación de aulas.

Sin embargo, ya sea por falta de recursos o de confianza, las innovaciones educativas en este sentido se han limitado, en la mayoría de los centros, a modificar los currículos para incluir una especie de declaración de principios que apenas se ha materializado en una nueva metodología de enseñanza-aprendizaje. Por las razones que sean, los profesores y los padres suelen desconfiar de toda innovación curricular, especialmente abierta y flexible, en el que los problemas no se presentan con una única solución (Gardner 1995).

Entre los centros de enseñanza que sí se han decidido por un proyecto educativo integral basados en la teoría de las IM se encuentran los colegios de Indianápolis,

que lo implantaron en 1988, el colegio Montserrat de Barcelona en 2003, y la Escuela Hogar San José de Pontedeume, que lo ha implantado en el curso 2012-2013. Estos centros han implantado una metodología y unas prácticas educativas que persiguen adaptarse a cada alumno, con el objeto de incrementar la motivación y optimizar el rendimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este trabajo se pretende verificar si la implantación de prácticas educativas coherentes con la teoría de las IM en la Escuela Hogar San José, concretamente en la asignatura de matemáticas de 3º de ESO, ha tenido una influencia beneficiosa sobre la motivación escolar.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Proyecto de Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) establece que es misión del sistema educativo reconocer y potenciar los diferentes talentos de cada individuo, en lo que coincide claramente con la teoría de las IM. Teniendo en cuenta que el objetivo principal de los proyectos educativos basados en la teoría de las IM es el desarrollo personal y el éxito en la vida, y no solo el éxito escolar, para verificar la validez de un proyecto educativo basado en la teoría de las IM sería necesario efectuar un análisis de los resultados a largo plazo. Por este motivo, la única forma de evaluar a corto plazo los resultados de un proyecto de estas características consiste en analizar otros factores que puedan mostrar su eficacia de una u otra forma.

Entre los factores principales que pueden contribuir al éxito de estos proyectos, Gardner (1995) señala al currículum, la evaluación, el profesorado y la motivación de los estudiantes, especialmente cuando nos referimos a secundaria.

La relevancia que tiene la motivación en el aprendizaje la ha convertido en un aspecto fundamental que no es posible obviar a la hora de desarrollar nuevas prácticas educativas (Alonso Tapia, 2005), por lo que parece importante verificar si los proyectos educativos que implanten una metodología basada en actividades coherentes con la teoría de las IM tienen un impacto beneficioso sobre la motivación del estudiante.

Y para lograr un grado de motivación adecuado debería ser suficiente con aplicar correctamente la teoría de las IM mediante las prácticas educativas adecuadas, especialmente en la asignatura de matemáticas en secundaria, por la dificultad

que presenta esta asignatura cuando se emplea una metodología tradicionalmente uniformadora (Del Pozo, 2011). Godino et al. (2003) señalan que esta dificultad específica viene dada por la naturaleza abstracta y de generalización de las matemáticas, a la vez que llaman la atención sobre la necesidad de desarrollar actividades significativas y motivadoras para superar esta dificultad.

En este sentido, este trabajo pretende determinar si, en efecto, las prácticas educativas implantadas en la asignatura de matemáticas de 3º de ESO en la Escuela Hogar San José han incrementado el grado de motivación de los alumnos por aprender, lo que ya implicaría un éxito de por sí en la aplicación de la teoría de las IM a la educación.

Según Gardner (1995), la aplicación a la teoría de las IM a la enseñanza debería ofrecer un abanico de “puntos de acceso” a los diversos contenidos del currículum. Un punto de acceso puede ser narrativo, lógico-matemático, fundamental, estético o experimental. Este abanico de formas de aproximación a un tema debería permitir incrementar la motivación por aprender, siempre y cuando encontremos al menos un punto de acceso válido para que cada alumno pueda llegar a la comprensión del tema o concepto.

De esta forma, no se perjudicaría a los alumnos con dificultades que, sin embargo, sobresalen en habilidades distintas a las predominantes en la escuela uniformadora, como la lógico-matemática y la lingüística. La exposición de motivo del proyecto de la LOMCE coincide claramente con este planteamiento:

Todos los estudiantes poseen talento, pero la naturaleza de este talento difiere entre ellos. En consecuencia, el sistema educativo debe contar con los mecanismos necesarios para reconocerlo y potenciarlo. El reconocimiento de esta diversidad entre alumnos en sus habilidades y expectativas es el primer paso hacia el desarrollo de una estructura educativa que contemple diferentes trayectorias. La lógica de esta reforma se basa en la evolución hacia un sistema capaz de encauzar a los estudiantes hacia las trayectorias más adecuadas a sus capacidades, de forma que puedan hacer realidad sus aspiraciones y se conviertan en rutas que faciliten la empleabilidad y estimulen el espíritu emprendedor a través de la posibilidad, para los alumnos y sus

padres o tutores legales, de elegir las mejores opciones de desarrollo personal y profesional. (p.1)

Es esperable, por tanto, que el empleo de prácticas pedagógicas que permitan el desarrollo de otras habilidades implique un incremento significativo de la motivación y una mejora en las calificaciones, al menos en estos alumnos.

Si efectivamente estas actividades incrementan la motivación de los alumnos, debería ser posible recoger evidencias que mostrasen este incremento en los centros educativos que han implantado este tipo de actividades. Por ello, sería necesario determinar la motivación antes y después de la implantación, a través del análisis de los factores determinantes de la motivación escolar. Estos factores han sido recogidos, entre otros, por autores como McClelland (1989) y Alonso Tapia (2005) y se hace preciso analizarlos a la hora de determinar la influencia de las nuevas actividades educativas sobre la motivación.

Si no pudiera determinarse un incremento de la motivación debido a estas prácticas educativas, y suponiendo la correcta implantación de las prácticas, cabría dudar de la validez de los proyectos educativos integrales basados en la teoría de las IM, o al menos concluir la poca relevancia que estas prácticas tienen sobre la motivación. Entonces, habría que preguntarse por las causas de la falta de relevancia o indagar la presencia de otros factores de la motivación más determinantes.

2.1. Objetivos e hipótesis

Objetivo principal:

- Determinar la influencia que, sobre la motivación de los alumnos, tienen las prácticas pedagógicas que, de acuerdo con la teoría de las IM, se han implantado en la asignatura de Matemáticas de 3º de ESO de la Escuela Hogar San José de Pontedeume (A Coruña) en el curso 2012-13: Proyectos de comprensión, aprendizaje cooperativo y evaluación por evidencias.

Objetivo secundario 1:

- Analizar y comparar las calificaciones de los alumnos respecto a las obtenidas en el curso anterior.

Objetivo secundario 2:

- Analizar las variables asociadas a los indicadores de la motivación antes y después de la implantación de las nuevas prácticas.

Objetivo secundario 3:

- Evaluar la idoneidad de las nuevas prácticas pedagógicas en matemáticas de 3º de ESO.

Los objetivos señalados se corresponden, respectivamente, con las siguientes hipótesis:

Hipótesis principal:

- Las prácticas coherentes con la teoría de las IM tienen una influencia beneficiosa sobre la motivación de los alumnos de 3º de la ESO en la asignatura de matemáticas, prestando especial atención a los alumnos con dificultades en esta materia.

Hipótesis secundaria 1:

- Las calificaciones de los alumnos en matemáticas mejoran cuando se emplean prácticas coherentes con la teoría de las IM.

Hipótesis secundaria 2:

- Los indicadores de la motivación señalan que las nuevas prácticas pedagógicas incrementan la motivación intrínseca y extrínseca y mejoran la motivación por las expectativas, por la evaluación, por el esfuerzo y por la participación activa en el aprendizaje de las matemáticas.

Hipótesis secundaria 3:

- La adquisición de competencias en matemáticas mejora cuando se emplean prácticas coherentes con la teoría de las IM.

Las variables asociadas a los objetivos señalados son las siguientes:

- Calificaciones de los alumnos.
- Indicadores de la motivación:
- Adquisición de competencias en matemáticas.

Se espera que las conclusiones del trabajo determinen la influencia beneficiosa de estas prácticas sobre las calificaciones, la motivación y la adquisición de competencias en matemáticas.

2.2. Breve fundamentación de la metodología

Del Pozo (2011) señala los proyectos de comprensión, la evaluación por evidencias y el aprendizaje cooperativo como las prácticas educativas más significativas a la hora de implantar un proyecto educativo basado en la teoría de las IM, por lo que el objetivo principal del trabajo se ha centrado en determinar la influencia de estas prácticas sobre la motivación.

Se ha elegido como primera hipótesis secundaria la mejora de las calificaciones, ya que uno de los principales criterios para medir el incremento de la motivación es la mejora del rendimiento escolar (Gardner, 1995).

Para la verificación de esta hipótesis, se compararán los resultados académicos de los alumnos en matemáticas de 3º de ESO con los que obtuvieron en 2º de ESO, que fue impartido mediante un currículum con escasa presencia de las prácticas educativas en cuestión.

Por lo que respecta a la verificación de la segunda hipótesis secundaria, sobre la influencia de las nuevas prácticas sobre la motivación, se ha tenido en cuenta la dificultad para medir la motivación señalada por Manassero y Vázquez (1997), que definen la motivación como algo hipotético y difícilmente accesible a la observación directa. Por ello se ha realizado un análisis de los indicadores de la motivación, a partir de los factores Mape elaborados por Alonso Tapia, Montero y Huertas (Alonso Tapia, 2005) para alumnos de secundaria.

Finalmente, la tercera hipótesis secundaria, acerca de las competencias en matemáticas, se ha seleccionado por ser la adquisición de competencias el objetivo principal de toda metodología de aprendizaje, especialmente de las basadas en la teoría de las IM (Gardner, 1995).

Para determinar la verificación de las hipótesis se ha optado por realizar una encuesta a los alumnos y una entrevista a la profesora de matemáticas

de 3º de ESO, que incluyen preguntas sobre el rendimiento, indicadores de la motivación y la adquisición de competencias.

A partir de los resultados de la encuesta y la entrevista se ha realizado una investigación posttest, mediante un sencillo análisis estadístico, que permita determinar la verificación de las hipótesis e inferir las conclusiones, confrontándolas con las conclusiones de autores reconocidos sobre el tema.

Finalmente, se pretenden establecer los puntos fuertes y débiles de las nuevas prácticas pedagógicas respecto a la motivación y, en su caso, realizar posibles propuestas de mejora.

2.3. Breve fundamentación de la bibliografía

Para la bibliografía, a partir de la cual referenciar el trabajo a un marco teórico, se ha seguido el criterio de buscar y seleccionar obras relativas a la teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner y sus implicaciones educativas. La obra de Gardner "*Inteligencias múltiples*" (1995) constituye el punto de partida del marco teórico de la investigación.

Asimismo, se ha seleccionado bibliografía relacionada con la implantación de proyectos educativos integrales basados en la teoría de las IM, como el libro de Del Pozo (2011) "Aprendizaje Inteligente", que describe la experiencia de la implantación de una metodología basada en la teoría de las IM en el colegio Montserrat de Barcelona, detallando los cambios que se han realizado: una nueva metodología, un currículum más abierto y flexible, un sistema de evaluación contextualizado, un rol del profesor como guía y motivador e incluso una nueva organización del centro en su conjunto para adecuarlo a la nueva metodología.

Por otro lado, se han seleccionado obras y artículos de autores como McClelland o Alonso Tapia, relativos al marco teórico de la motivación en educación, para poder fijar los factores indicadores de esta motivación y elaborar, a partir de ellos, las encuesta de motivación y la entrevista a la profesora.

El análisis de la encuesta y la elaboración de las conclusiones se documentarán con la bibliografía de autores reconocidos sobre las prácticas educativas implantadas, como pueden ser los trabajos de los hermanos Johnson sobre el aprendizaje cooperativo.

3. DESARROLLO

3.1. Fundamentación teórica

El marco teórico del trabajo lo constituyen la teoría de las Inteligencias Múltiples, los estudios sobre motivación escolar en educación secundaria y la aplicación de las principales prácticas educativas coherentes con la teoría de las Inteligencias Múltiples en educación secundaria: proyectos de comprensión, aprendizaje cooperativo y la evaluación por evidencias.

A la hora de diseñar un currículum con prácticas educativas activas e indagadoras que propicien el desarrollo de las diferentes inteligencias, Gardner (1995) propone lo que denomina “currículum en infusión”. Este tipo de currículum debiera tener una presencia relevante de actividades que resulten especialmente motivadoras. Para ello deberían realizarse en un contexto lo más rico y variado posible, sin centrarse exclusivamente en la enseñanza y evaluación de determinadas habilidades, que faciliten la transferencia de conocimientos entre áreas y propicien la reflexión y el autoconocimiento o metacognición (Perkins y Salomon, 1989). Con ello se persigue no marginar a los alumnos que destacan en el resto de habilidades y desarrollar todo el potencial que poseen.

En esta línea, un proyecto que quisiera basarse en la teoría de las IM debería incluir, en el currículum, actividades con las características mencionadas, siendo las más significativas los proyectos de comprensión, el aprendizaje cooperativo y la evaluación por evidencias (Del Pozo, 2011).

Los proyectos de comprensión permiten, al profundizar en un tema concreto, mostrar al alumno que la comprensión de la aplicación de las habilidades y los conceptos adquiridos conduce a la resolución de un problema real. En el caso concreto de los contenidos lógico-matemáticos, según Gómez Chacón (2005), los proyectos de comprensión pueden contribuir a motivar a los

alumnos, especialmente a la hora de internalizar metas de aprendizaje de matemáticas.

Respecto al aprendizaje cooperativo, los hermanos Johnson (1999) relacionan directamente el sistema motivacional con las situaciones cooperativas, entre otras cosas, por las mayores expectativas de éxito y los altos incentivos para el logro basado en el beneficio mutuo. Asimismo, recomiendan que debería reducirse el tiempo que los alumnos pasan trabajando solos, en beneficio de las actividades cooperativas, debido a que la interdependencia positiva propia del aprendizaje cooperativo hace que los alumnos se preocupen por estimular el aprendizaje de sus compañeros.

La evaluación basada en la observación directa de evidencias (trabajo en el aula, registros anecdóticos, rúbricas, autoevaluación, evaluación de compañeros, portfolio del alumno...), unida a la evaluación mediante prueba formal escrita, permite evaluar el proceso de aprendizaje de cada alumno para calificarlo y mejorarlo a través de la reflexión. Esta posibilidad de mejora a través de la evaluación contextualizada es uno de los principales elementos que, según Villardón (2006), favorecen la motivación hacia el desarrollo de las inteligencias. La misma autora afirma que *“La innovación de la evaluación es una consecuencia lógica del planteamiento de la formación como desarrollo de competencias”* (Villardón, 2006. p. 60).

Respecto a la posible influencia beneficiosa de estas prácticas sobre la motivación escolar, se ha tenido en cuenta que Gardner (1995) afirma que la consecuencia de estas nuevas prácticas educativas no debiera ser la de motivar a los escasos jóvenes a los que todo se les da bien, sino a aquellos que nunca sobresalen con el modelo tradicional de evaluación y que son considerados carentes de todo talento. Por ello, parece lógico que cualquier investigación en este ámbito preste especial atención a los alumnos con menor rendimiento escolar. Pues es de esperar que estos alumnos incrementen su motivación cuando se les ofrezca la oportunidad de acceder a un estilo de aprendizaje más motivador y adecuado para su combinación de inteligencias.

Por otro lado, de acuerdo con Gardner (1995), a medida que el currículum se ha ido ampliando, también se ha incrementado la falta de profundidad y

consistencia en los contenidos. De tal forma que un currículum excesivamente amplio, especialmente en matemáticas, obligará a impartir la materia de una misma manera a todos los alumnos, con una metodología uniformadora. Es por ello que insiste en dedicar más tiempo a ofrecer diferentes “*puntos de acceso*” a los contenidos, aunque para ello sea necesario recortar el currículum e incrementar los contenidos procedimentales en detrimento de los conceptuales. Es decir, ante la dificultad de que un currículum generalista lo abarque todo, el esfuerzo debería centrarse más en intentar ofrecer oportunidades de aprendizaje adecuadas a las diferentes combinaciones de inteligencias de los alumnos y menos en memorizar unos contenidos conceptuales cada vez más extensos. En este sentido, Del Pozo (2011) afirma lo siguiente sobre la educación secundaria:

El desarrollo de las inteligencias de cada alumno depende del número de oportunidades que se le ofrecen...a medida que aprovecha todas las oportunidades, no solo desarrolla sus inteligencias sino que también se va haciendo competente, de suerte que las competencias son las inteligencias múltiples desarrolladas y puestas en práctica. (p.12)

Al igual que otros centros que han implantado un proyecto educativo integral basado en la teoría de las IM, la Escuela Hogar San José de Pontedeume ha efectuado una serie de modificaciones que han afectado al currículum, a la metodología, a la evaluación, al rol del profesor y a la propia organización del centro. Las prácticas correspondientes a la nueva metodología consisten básicamente en un incremento significativo de las horas dedicadas a las prácticas educativas encaminadas a ofrecer a los alumnos un abanico suficiente de “*puntos de acceso*”. Es decir, se busca que cada alumno tenga ilusión y entusiasmo por ser uno mismo, por encontrar su sitio en la sociedad. Entre las medidas comunes a todas las prácticas implantadas, que favorecen la motivación del alumnado, Del Pozo (2011) señala las siguientes:

- Dotar a los alumnos de recursos para resolver problemas y pensar tanto de forma cartesiana como saliéndose de ella.
- Incidir en la presentación gráfica de las tareas asignadas y la documentación exhaustiva de los procesos.

- Trabajar para que el alumno sea capaz de dialogar con la realidad, y no se sienta solo en ese diálogo.
- Propiciar la reflexión sobre la evaluación como parte del aprendizaje.

En lo referente a la selección de los indicadores de la motivación que se han tenido en cuenta para el trabajo, se han tomado como referencia los trabajos de Alonso Tapia (2005) y otros autores como Manassero y Vázquez (1997), Álvarez Ramírez, L. (2012) y Huegun y Aramendi (2012). Los seis indicadores seleccionados son los siguientes:

1. Motivación intrínseca

Según Alonso Tapia (2005) la motivación intrínseca viene determinada por la actividad en sí misma y el placer y satisfacción derivada de ella. Una necesidad que se caracteriza por el hecho de realizar una actividad por el placer y la satisfacción que uno experimenta mientras aprende, explora o trata de entender algo nuevo. La persona muestra curiosidad por aprender y fija su interés en el estudio o trabajo, demostrando siempre superación y personalidad en la consecución de sus fines, sus aspiraciones y sus metas.

2. Motivación extrínseca

La motivación extrínseca o por el logro induce a conseguir una buena ejecución en situaciones que implican competición con una norma o un estándar de excelencia, siendo la ejecución evaluada como éxito o fracaso, por el propio sujeto o por otros (Manassero y Vázquez, 1997). Es decir, el individuo trata de aprender no tanto porque le gusta la materia que estudia, sino por las ventajas que ésta le ofrece. El aprendizaje es visto más como un medio para llegar a un fin, y menos como un fin en sí mismo.

3. Motivación por la evaluación

Alonso Tapia (2005) afirma que el hecho de la evaluación en sí, en tanto en cuanto da lugar a un éxito o a un fracaso, tiene siempre repercusiones motivacionales tanto por el resultado como por las implicaciones para la autoestima, por lo que parece evidente la gran relevancia que tiene de cara a la motivación.

Desde finales del siglo XX se han desarrollado sistemas de evaluación para determinar habilidades específicas de los estudiantes difícilmente evaluables mediante una prueba escrita descontextualizada, como el desarrollado en el proyecto Spectrum de Harvard (Gardner, 1995).

Estas nuevas formas de evaluación, como la evaluación por evidencias y la autoevaluación, tienden a difuminar la línea entre currículum y evaluación, haciendo de la evaluación otra forma más de aprendizaje, y no sólo un instrumento para medir una habilidad determinada. Según Del Pozo (2011), la evaluación debe ser entendida como una parte esencial del propio aprendizaje y simultánea a éste, que motive al estudiante a perseverar en el aprendizaje.

La evaluación por evidencias no se realiza únicamente de forma descontextualizada mediante una prueba escrita, sino que también se debe realizar con materiales variados, en el entorno del alumno y a lo largo de todas las actividades de aprendizaje (Wiggins, 1989). De esa forma, la evaluación contribuye a la motivación y a la mejora mediante la identificación de las fortalezas y debilidades de cada alumno mediante la autocrítica y la reflexión.

Evidentemente este tipo de evaluación, más continua, individualizada y contextualizada, es más amplia, flexible y motivadora, pero es de esperar que sus costes económicos también sean más altos. Gardner (1995) afirma que los proyectos piloto que han puesto en marcha estos sistemas de evaluación han incrementado el gasto del centro en un 10-15%, por lo que merecería la pena que gran parte del esfuerzo diario en la escuela se dedicase a la evaluación, entendida como una parte más del aprendizaje.

4. Motivación por participación activa

La motivación por participación activa está relacionada con las actividades en grupo y el aprendizaje cooperativo. Este tipo de aprendizaje, de acuerdo con los hermanos Johnson (1999), permite al estudiante poner las habilidades al servicio de un grupo reducido grupo, desarrollar tareas de mayor envergadura y sentirse más apoyado en la toma de decisiones, de tal manera que maximizan su propio aprendizaje y el de los demás. Además favorece la interdependencia positiva, la

responsabilidad individual, la interacción entre alumnos, las habilidades de comprensión y la reflexión, tanto individual como en grupo.

Entre las metas que facilita alcanzar el aprendizaje cooperativo, Del Pozo (2011) señala la potenciación de la autoestima como una de las más valoradas, ya que este tipo de actividad se ha mostrado especialmente útil en aquellos alumnos tímidos con habilidades intrapersonales, ya que les permite pasar de la reflexión individual a hablar en pareja y, posteriormente, animarse a compartir sus ideas con todo el grupo.

En el caso concreto de las matemáticas, Pons et al. (2008) destacan que el aprendizaje cooperativo en Matemáticas resulta más ventajoso que el individual en cualquier contenido, especialmente cuando los contenidos son más complejos y novedosos. Y Pujolás (2008) resalta que, aun cuando al principio el trabajo en grupo pueda resultar difícil de asimilar por los alumnos, con el tiempo, el funcionamiento del grupo mejorará, las tareas les parecerán más atractivas y retadoras, y se asegurará la motivación como una de las condiciones emocionales imprescindibles para aprender.

5. Motivación por las expectativas

Las expectativas de un alumno para alcanzar un objetivo, o probabilidad subjetiva de alcanzarlo, están directamente relacionadas con la motivación por autoestima (Gardner, 1995). En este sentido, Huegun y Aramendi (2012) destacan la importancia de un clima de confianza, cooperación e interacciones humanas respetuosas y de cuidado afectivo para favorecer la motivación escolar, ya que los alumnos que están seguros de sus capacidades normalmente adoptan estrategias de aprendizaje eficaces y suelen obtener mejores rendimientos.

6. Motivación por el esfuerzo

La motivación por el esfuerzo es especialmente notable en aquellas actividades en las que el alumno puede comprobar directamente que su esfuerzo le permite alcanzar el objetivo perseguido, siendo la mejor actividad para ello los proyectos de comprensión. Así lo afirman Alonso Tapia (2005), cuando califica a los proyectos de comprensión como positivamente motivadores, y Horch y Miró (2012), al señalar que los

proyectos de comprensión ayudan a los alumnos a ser conscientes de su propio aprendizaje.

Es decir, si tenemos en cuenta que el objetivo de toda educación debería ser la aplicación de habilidades y conocimientos adquiridos a problemas reales, los proyectos de comprensión representan una herramienta ineludible para incrementar la motivación, pues facilitan al alumno la oportunidad de poner las habilidades adquiridas al servicio de un objetivo concreto y les permite relacionarse de forma más directa con la realidad.

3.2. Materiales y métodos

Sujetos

Para el trabajo se ha seleccionado como muestra el grupo de alumnos que han cursado la asignatura de matemáticas de 3º de ESO durante el curso 2012/2013. Este grupo lo componen 19 alumnos de la Escuela Hogar San José de Pontedeume, centro concertado de ideología católica con proyecto educativo basado en la teoría de las IM desde 2012.

Para poder verificar si el incremento de motivación es mayor en los alumnos con dificultades en matemáticas se han establecido los siguientes subgrupos en función de las calificaciones que habían obtenido en matemáticas de 2º de ESO:

- Subgrupo A: Nota superior a 8.
- Subgrupo B: Nota superior a 6,5 e inferior a 8.
- Subgrupo C: Nota inferior a 6,5.

Asimismo, para la entrevista se ha contado con la colaboración de la profesora de matemáticas del grupo de alumnos seleccionado, doña Lucía Penas Vázquez. Esta profesora presenta la particularidad de ser, a su vez, la tutora del mencionado grupo y la profesora que ha liderado la implantación de la nueva metodología en el Centro.

Acotaciones

Se ha elegido un grupo de secundaria porque, según Gardner (1995) y desde el punto de vista de la puesta en práctica de actividades coherentes con la

teoría de las IM, la adolescencia constituye un periodo crucial. Los estudiantes se encuentran con continuos cambios físicos, intelectuales y emocionales, en un mundo más amplio y abstracto, con más exigencias intrapersonales e interpersonales. El mundo del alumno se amplía, y comienza a tener relaciones sociales, por lo que el currículum de la enseñanza obligatoria tiende a ser lo más amplia y generalista posible. Una vez alcanzado un suficiente dominio de los sistemas notacionales y del conocimiento global que ha adquirido en la educación primaria, la etapa de secundaria es el momento de presentarle un amplio abanico de posibilidades para que descubra el potencial de su combinación de inteligencias y pueda decidir el tipo de especialización que quiere al finalizar esta etapa.

Asimismo, desde el punto de vista de la motivación, es en esta edad cuando los alumnos empiezan a ser conscientes de que la realización de actividades estimulantes y gratificantes, con un objetivo claro, les hace sentirse responsables del resultado de su esfuerzo. (Gardner, 1995). Además, según el mismo autor, a partir de los 14 años la motivación consciente ya tiene una influencia considerable sobre el aprendizaje y el contacto consciente con la realidad, que se inicia en la adolescencia y resulta crítico de cara al aprendizaje. Por todo ello, parece que la acotación a este curso hará más fácil la realización de una encuesta sobre motivación a los alumnos.

La acotación al curso de 3º de ESO se ha realizado teniendo en cuenta que Sistema de Indicadores de la Educación Estatal (INE, 2012) señala que el mayor índice de fracaso escolar (25%) se produce a los 15 años. Coincidiendo con el perfil del estudiante con fracaso escolar por falta de motivación descrito por Gargallo (2011): varón que cursa tercero de educación secundaria, entre 15 y 16 años, que pertenece a una familia de nivel socioeconómico medio-bajo. Se aburre en clase, no está a gusto con los profesores en clase y tiene problemas de adaptación a las normas. Presenta además problemas de atención, concentración y razonamiento. Por todo ello, el curso de 3º de ESO resulta especialmente interesante desde el punto de vista de la motivación y el rendimiento escolar.

Finalmente, la acotación a la asignatura de matemáticas se ha realizado en función de la dificultad que esta materia presenta para muchos alumnos

cuando se emplea una metodología tradicionalmente uniformadora (Del Pozo, 2011), en la que la utilización de una metodología basada en la teoría de las IM puede tener efectos más notables.

Instrumentos

Para la verificación de las hipótesis se ha elaborado una encuesta de 17 preguntas dirigida a los alumnos de 3º de ESO del curso 2012/2013 (Anexo I) y una entrevista a la profesora de matemáticas consistente en siete preguntas (Anexo II).

El cuerpo principal de la encuesta, formado por las preguntas 3 a 14, están relacionadas con los indicadores de la motivación escolar que se han tenido en cuenta para el trabajo, fundamentándose en los estudios de Alonso Tapia (2005) y otros autores como Manassero y Vázquez (1997), Álvarez Ramírez, L. (2012) y Huegun y Aramendi (2012).

El resto de las preguntas están relacionadas con las calificaciones obtenidas (Preguntas 1 y 2) y con la impresión de los alumnos respecto a la influencia que las prácticas pedagógicas en cuestión han tenido sobre la adquisición de competencias en matemáticas (Preguntas 15 a 17).

Para el tratamiento estadístico de las respuestas de la encuesta y la elaboración de gráficas se ha empleado la hoja de cálculo EXCEL 2007.

Procedimiento

Para la verificación de las hipótesis se ha realizado un análisis estadístico sencillo del resultado de la encuesta, cuya tabla de frecuencias se acompaña como anexo III. Para comprobar la dispersión de los valores de las respuestas, y que los resultados son aplicables a la mayor parte de los alumnos del grupo, se ha calculado la desviación estándar y el coeficiente de variación de la respuesta de cada una de las preguntas.

Las respuestas a las dos primeras preguntas de la encuesta tienen por objeto verificar la primera hipótesis secundaria, sobre la mejora de las calificaciones cuando se emplean prácticas educativas coherentes con la teoría de las IM, especialmente las calificaciones de los alumnos pertenecientes al subgrupo C.

Para la verificación de la segunda hipótesis secundaria, se han analizado las respuestas a las 12 preguntas siguientes, que permiten observar la influencia que las nuevas prácticas tienen sobre cada uno de los seis indicadores de la motivación señalados en el apartado 3.1.:

- Motivación intrínseca: Preguntas 3 y 4.
- Motivación extrínseca: Preguntas 5 y 6.
- Motivación por la evaluación: Preguntas 7 y 8.
- Motivación por participación activa: Preguntas 9 y 10.
- Motivación por las expectativas: Preguntas 11 y 12.
- Motivación por el esfuerzo: Preguntas 13 y 14.

Estas variables son coherentes además con las condiciones establecidas por McClelland (1989) para que las prácticas pedagógicas alcancen un mayor grado de motivación en los alumnos: Captar la atención del alumno, asegurar su participación y que éste se sienta responsable de su actuación. La motivación intrínseca y la extrínseca se pueden englobar en líneas generales dentro la primera condición señalada por McClelland, las expectativas y la participación activa dentro de la segunda, y el esfuerzo y la evaluación dentro de la tercera.

La compleja diversidad de factores que influyen sobre la motivación escolar, señalada por diversos autores como los hermanos Johnson (1985), Gardner (1995) o Alonso Tapia (2005), unida al hecho de que cada alumno tiene su propia combinación de inteligencias, su propio contexto socio-familiar y sus propias motivaciones a la hora de aprender, hacen más difícil llegar a resultados concluyentes. Esto se debe a que todos los factores que afectan a la motivación no influyen de forma separada sobre ella, sino que interactúan entre ellos continuamente, tal y como afirma Alonso Tapia (2005). Para la elaboración de la encuestas se han considerado las seis variables de la motivación por separado, por lo que esta circunstancia deberá ser tenida en cuenta en el momento de elaborar las conclusiones.

Para responder a estas 12 preguntas, se ofrecen a los alumnos cuatro posibles respuestas a cerca de cuánto se ha incrementado la motivación debido a las nuevas prácticas en comparación con el año anterior. La valoración de cada una de las opciones se señala en la siguiente tabla:

Tabla 1. Valoración de las respuestas de la encuesta sobre motivación.	
La motivación se ha incrementado mucho	4 puntos
La motivación se ha incrementado bastante	3 puntos
La motivación se ha incrementado un poco	2 puntos
La motivación no se ha incrementado	1 puntos
La motivación ha disminuido	0 puntos

Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidas las respuestas de los alumnos, se ha analizado la influencia de las prácticas sobre cada uno de los seis indicadores, sobre el grupo en su conjunto y sobre cada uno de los tres subgrupos de alumnos. Asimismo se han comparado los valores de cada indicador para determinar cuáles son los que más se han incrementado.

Para la verificación de la tercera hipótesis secundaria, se han analizado las respuestas a las tres últimas tres preguntas, relacionadas con la influencia de las nuevas prácticas sobre la adquisición de competencias.

Los resultados obtenidos como consecuencia del análisis estadístico de la encuesta, relativos tanto a la hipótesis principal como a las secundarias, se han confrontado con las respuestas de la entrevista realizada a la profesora.

3.3. Resultados y análisis

El resultado de la encuesta, cuya tabla de frecuencias se incluye en el anexo III, confirma claramente la verificación de la hipótesis principal, referente a la influencia beneficiosa de las nuevas prácticas sobre la motivación, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 2. Distribución de alumnos según el incremento de la motivación	
Incremento de la motivación	Nº de alumnos
Entre bastante y mucho	4
Entre un poco y bastante	11
Un poco o menos	3
Ha disminuido	1

Fuente: Elaboración propia

Respecto a la influencia sobre la motivación en alumnos del subgrupo C, con notas previas inferiores a 6,5, la motivación se ha incrementado entre un poco y bastante (2,28). Este incremento es similar al de los otros subgrupos, como puede verse en la figura 1. En este caso, la diferencia entre los subgrupos no se considera significativa.

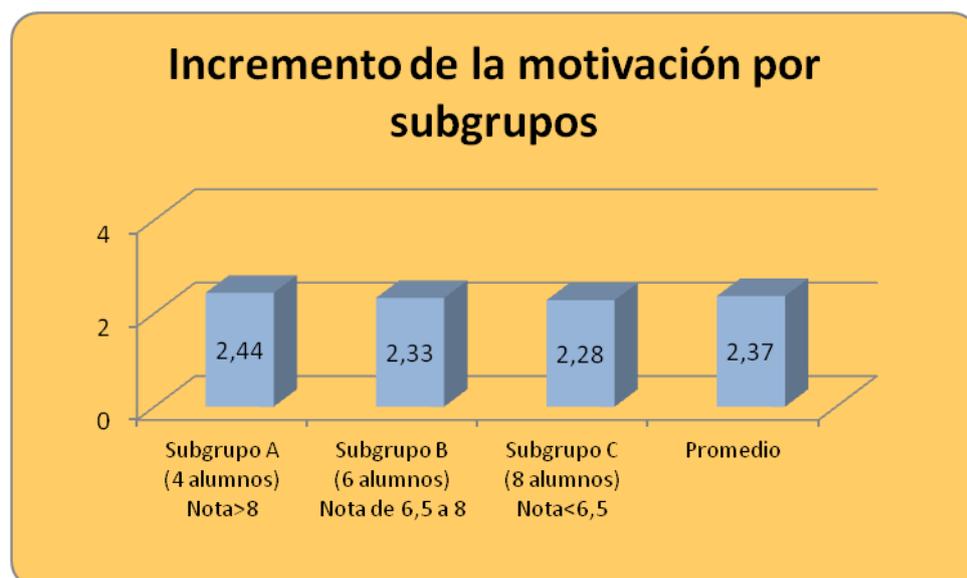


Figura 1. Incremento de la motivación por subgrupos (Hipótesis principal).

Fuente: Elaboración propia.

El hecho de que el incremento de la motivación no sea mayor en los alumnos con más dificultades previas en matemáticas, no parece coincidir con lo que cabría esperar de la aplicación de la teoría de las IM a la educación. Gardner (1995) señala que no le preocupa la motivación de aquellos alumnos a los que todo se les da bien, sino la de los que tienen dificultades. No obstante, puede afirmarse que el menor incremento de motivación de estos alumnos, respecto a los que tienen mejores

calificaciones previas, no implica que su incremento de motivación no haya sido significativo.

En lo que respecta a la **primera hipótesis secundaria**, la encuesta muestra que, para la mayoría de los alumnos, las calificaciones de matemáticas de 3º de ESO son similares a las de 2º de ESO, tal y como se muestra en la figura 2.

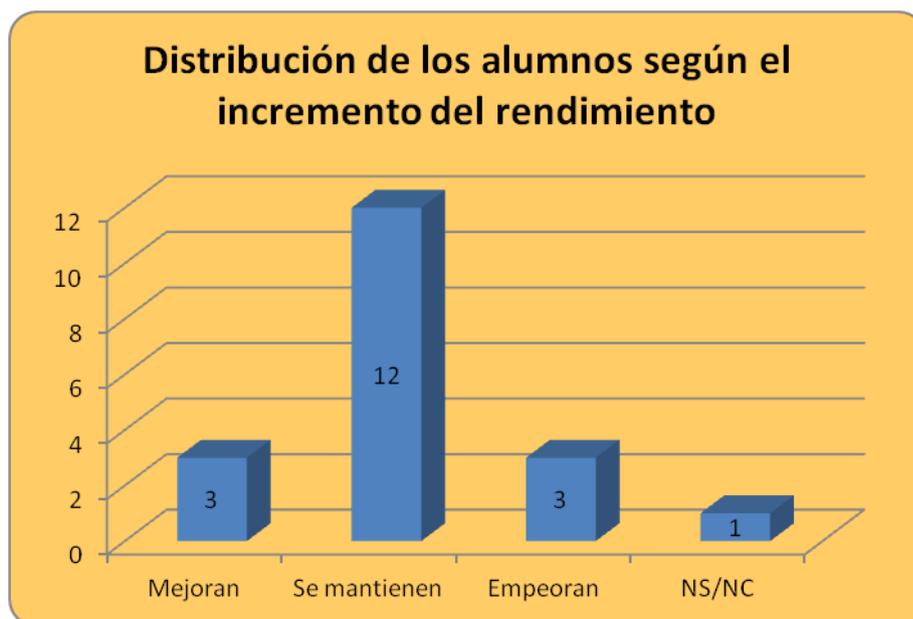


Figura 2. Distribución de alumnos según el incremento del rendimiento (Hipótesis sec. 1).

Fuente: Elaboración propia.

Gardner (1995) afirma que uno de los principales criterios para medir la motivación es la mejora del rendimiento escolar. Sin embargo, a la vista de los resultados obtenidos, no es posible verificar la hipótesis de mejora de las calificaciones de forma clara. En el mismo sentido se expresa la profesora en la respuesta a la primera pregunta de la entrevista, al señalar que las notas obtenidas por los alumnos en 3º de ESO han sido similares a las obtenidas en 2º. Sin embargo, si tenemos en cuenta que el índice de fracaso escolar en España tiene su máximo a los 15 años (INE, 2012; Gargallo, 2011), el mantenimiento de las calificaciones de matemáticas en este curso respecto a 2º de ESO sí podría considerarse como una cierta mejora de los resultados.

De los tres alumnos que han mejorado sus calificaciones, dos pertenecen al subgrupo C y uno al subgrupo B, mientras que de los tres que las han

empeorado, uno pertenece al subgrupo A y dos al subgrupo C. Esta pequeña diferencia entre los subgrupos no parece que sea suficiente para inferir que la mejora de las calificaciones sea claramente mayor en el subgrupo C, de forma análoga a lo observado con la hipótesis principal.

La **segunda hipótesis secundaria**, relativa a la mejora de los indicadores de la motivación, también se confirma, como puede observarse en la figura 3:



Figura 3. Mejora de los indicadores de la motivación (Hipótesis sec. 2).

Fuente: Elaboración propia.

Los indicadores de motivación que más se han incrementado debido a las nuevas prácticas educativas son el de motivación por el esfuerzo y el de motivación intrínseca. Este resultado coincide con lo expresado por la profesora en las preguntas correspondientes a esta hipótesis, al destacar el incremento de la motivación intrínseca, extrínseca y por el esfuerzo, debido principalmente a la mayor contextualización de las prácticas, especialmente en los proyectos de comprensión desarrollados. A juicio de la profesora, estos proyectos han contribuido a que los alumnos puedan comprobar que el esfuerzo tiene su recompensa. A su vez, los proyectos de comprensión han ayudado a que los alumnos perciban el aprendizaje de las matemáticas como algo más útil y aplicable a la vida cotidiana. Por lo que parece que los proyectos de comprensión, en concordancia con la opinión de la profesora,

han sido las actividades que han presentado menos dificultades a la hora de su asimilación por parte de los alumnos.

Aunque el indicador de motivación por evaluación es el que refleja un menor incremento de la motivación, este incremento sigue siendo significativo. Lo que corrobora la profesora, al afirmar que los alumnos se sienten mejor con la evaluación diaria por evidencias, destacando las actividades de autoevaluación, corrección y reflexión grupal de las pruebas de evaluación.

El incremento del resto de los indicadores está en sintonía con las respuestas de la entrevista sobre motivación, entre las que cabe destacar las ventajas del aprendizaje cooperativo, que, a pesar de ser la actividad que más dificultad ha presentado a la hora de ponerla en práctica, finalmente sí parece haber contribuido al incremento de la motivación, lo que coincide con el resultado de la encuesta.

Finalmente, los resultados también confirman la **tercera hipótesis secundaria**, relativa a la mejora de la adquisición de competencias. Tal y como puede observarse en la figura 4, los proyectos de comprensión son la actividad más apreciada por los alumnos de cara a la adquisición de competencias.

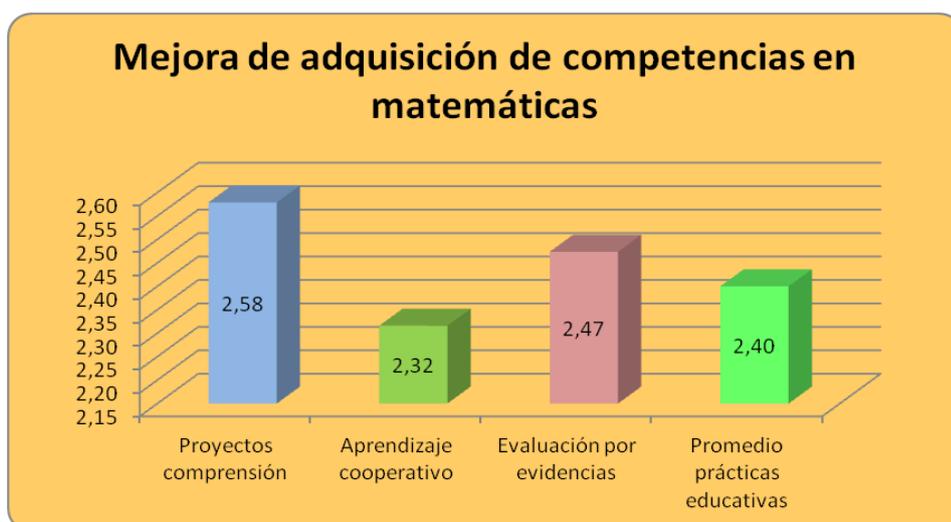


Figura 4. Mejora de la adquisición de competencias en matemáticas (Hipótesis sec. 3).

Fuente: Elaboración propia.

Por su lado, la profesora reconoce dificultades iniciales en los alumnos a la hora de llevar a cabo algunas tareas, especialmente en el aprendizaje cooperativo y la evaluación por evidencias. A los alumnos les ha costado adaptarse al reparto de cometidos y al creciente grado de responsabilidad de cada miembro del grupo a medida que avanzaba el curso.

A pesar de ello, la profesora opina que la adquisición de competencias no se ha visto perjudicada, debido a que las nuevas prácticas se han podido implantar sin aumentar el número de periodos lectivos ni recortar el contenido, tal y como sugiere Gardner (1995). Ello ha sido posible gracias a la acción coordinada del profesorado para secuenciar los contenidos a lo largo de secundaria y no repetir los contenidos que ya habían sido claramente superados por los alumnos anteriormente. La relevancia de la acción conjunta del profesorado está respaldada por Báez de la F. (1994), que la presenta como un factor determinante de la eficacia de la escuela, por encima de los recursos disponibles o la preparación del profesorado.

A pesar de que los promedios mostrados en la figura 4 indican que los alumnos tienen la percepción de que alguna actividad, como los proyectos de comprensión, ha contribuido más a la adquisición de competencias que otras, en la figura 5 se puede ver que ello no implica que sea así para la mayoría de los alumnos.

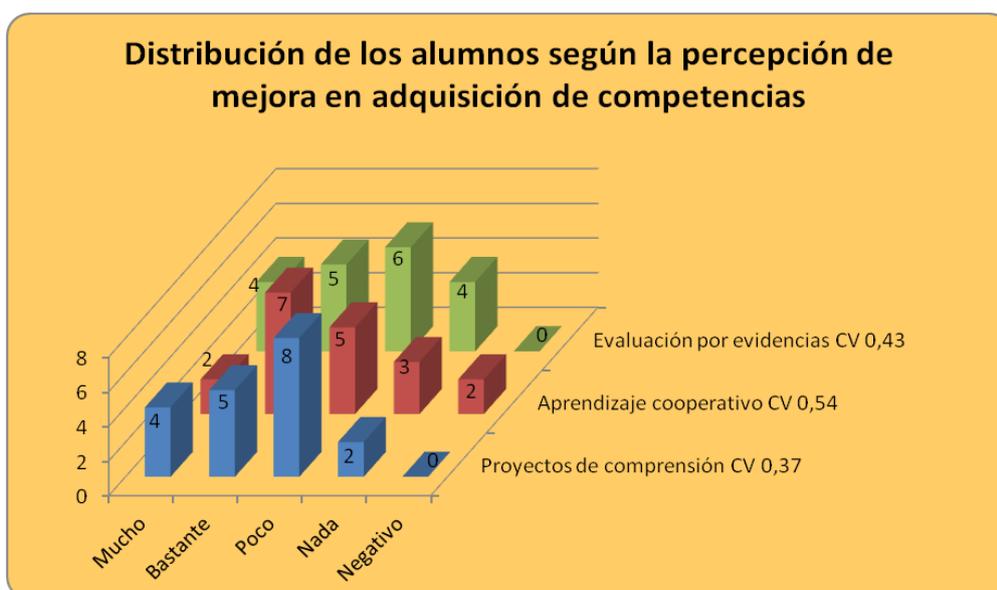


Figura 5. Distribución de los alumnos en función de la percepción de mejora de competencias (Hipótesis 3).

Fuente: Elaboración propia.

De esta distribución de los alumnos en función de la percepción de la mejora de adquisición de competencias correspondiente a cada actividad, se puede deducir que la percepción que tienen los alumnos de cada una de las tres actividades educativas no es uniforme. Alonso Tapia (2005) coincide con esta afirmación al afirmar que el empleo de las prácticas mencionadas no parece que tenga el mismo efecto en todos los alumnos. En este caso, la mayor diferencia sucede en el aprendizaje cooperativo, cuyo coeficiente de variación (0,54) es sensiblemente superior a los de las otras dos actividades.

4. PROPUESTA PRÁCTICA

4.1. Objetivo

Implantar la evaluación por evidencias de forma progresiva en la asignatura de matemáticas de 3º de ESO.

4.2. Destinatarios

Alumnos de matemáticas de 3º de ESO de centros en proceso de implantación de una metodología basada en la teoría de las IM.

4.3. Justificación

El trabajo ha permitido detectar la existencia de un rechazo inicial a la implantación de la práctica de evaluación por evidencias entre los alumnos de matemáticas de 3º de ESO. Para evitar que este rechazo inicial influya negativamente en la motivación escolar parece conveniente desarrollar una labor de concienciación al comienzo del curso para hacer ver a los alumnos los beneficios que esta práctica puede aportarles. Con ello se pretende eliminar, o al menos reducir, el tiempo de aceptación de estas prácticas.

La evaluación por evidencias consiste en incorporar la evaluación al proceso de aprendizaje como una parte más del mismo, de tal forma que los alumnos no la vean como sinónimo de calificación, sino también como una oportunidad de mejora. La evaluación por evidencias debe ser entendida por los alumnos como parte fundamental del proceso de aprendizaje. En este sentido, la evaluación debe facilitar el reconocimiento de errores y la reflexión de cada alumno sobre los procedimientos y actitudes adquiridos,

propiciando la motivación del estudiante para perseverar y mejorar en la adquisición de competencias.

Para evaluar una competencia por evidencias es preciso valorar hasta qué punto un alumno es capaz de poner en práctica lo aprendido, para lo que es necesario emplear unas herramientas, además de la prueba escrita descontextualizada, que permitan realizar la evaluación de forma continua, de forma lo más contextualizada posible y simultánea con el aprendizaje. El propósito de estas herramientas debe ser el de facilitar la identificación de las fortalezas y debilidades por parte de cada alumno mediante la autocrítica y la reflexión.

4.4. Desarrollo

Para el desarrollo de la propuesta se han elaborado varias tareas correspondientes a la primera unidad didáctica de la programación de la asignatura de matemáticas de 3º de la ESO. Esto permitirá a los alumnos familiarizarse con los procedimientos de la evaluación por evidencias desde los primeros días, al tener la oportunidad de conocer con detenimiento cada una de las nuevas herramientas de evaluación. En el caso concreto de 3º de ESO, esta primera unidad pertenece al bloque de los números reales, compuesto por dos unidades didácticas de seis periodos lectivos cada una.

Al objeto de introducir las nuevas herramientas de evaluación de forma gradual y paulatina, y previamente a la realización de cada tarea, se deberá explicar a los alumnos en qué consiste la tarea, que aspectos van a ser evaluados y que herramientas se van a utilizar. Del mismo modo, una vez finalizada cada tarea, deberá explicarse a los alumnos los resultados obtenidos, ayudándoles a reflexionar sobre los aciertos y errores cometidos. Con ello se persigue que el alumno se conciencie de los beneficios que puede aportarle la evaluación por evidencias.

El tiempo total empleado en la explicación previa a las tareas y en la posterior a éstas no debe superar los dos periodos lectivos. Los instrumentos de evaluación que se proponen son los siguientes:

Rúbricas

Las rúbricas, conocidas también como matrices, consisten en una serie de plantillas de evaluación que tienen en cuenta las diferentes facetas de las tareas que realizan los alumnos, especialmente cuando se trata de trabajos complejos. Las rúbricas permiten valorar factores diversos, ya sean objetivables, como los diversos aspectos de la expresión escrita y oral, o aptitudes más difíciles de valorar, como pueden ser el entusiasmo o la expresión artística.

Hojas de registro

Estas hojas facilitan el registro de entrega de las tareas en lo que se refiere a cumplimiento y puntualidad, pero sin entrar a valorar su calidad.

Escalas de observación

Las escalas de observación permiten asignar un valor numérico a las tareas en función de la calidad. Generalmente la valoración se realiza entre 1 y 4.

Autoevaluación

La autoevaluación está orientada a promover la reflexión de los alumnos acerca de su proceso de aprendizaje, al permitirles e identificar fácilmente sus fortalezas y necesidades, adquiriendo conciencia de su evolución y haciéndoles protagonistas de su educación. Para ello, se emplean las dianas de evaluación o gráficas de rúbricas y los cuestionarios sencillos.

Coevaluación

La evaluación entre compañeros, también llamada coevaluación, permite incrementar el aprendizaje cooperativo y la participación activa. Además, los resultados de los cuestionarios que se emplean para la coevaluación permiten al profesor evaluar cómo valoran los alumnos el aprendizaje de sus compañeros y la medida en que se comprometen a ayudarse unos a otros.

Prueba escrita individual de control

Permite complementar las demás herramientas de evaluación mediante la valoración objetiva de los contenidos conceptuales y procedimentales de la unidad.

Las tareas elaboradas, los aspectos a valorar en cada una de ellas y las herramientas a utilizar se detallan a lo largo de las tablas 3 a 6:

Tabla 3. Evaluación por evidencias. Tarea 1.		
Tareas	Aspectos a evaluar	Herramientas de evaluación
<p>1.1 Trabajo individual:</p> <p>a) Anota expresiones cotidianas en las que aparezca el concepto de fracción.</p> <p>b) ¿Cuándo aparece el concepto de fracción en la historia del ser humano? ¿Para qué sirve?</p> <p>c) Pon un ejemplo de tu vida cotidiana en el que aparezcan fracciones.</p> <p>d) Según lo trabajado, elabora una definición de fracción con tus palabras.</p> <p>1.2 Puesta en común de los trabajos realizados.</p> <p>1.3 Definición, de forma individual, de los conceptos de la unidad con la ayuda del libro.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Busca información sobre el concepto de fracción en diversas fuentes. • Redacta el texto respondiendo a las cuestiones con coherencia y claridad. • Cumple con los tiempos establecidos para la entrega de las tareas. • Respeta el turno de palabra. • Escucha a los demás y respeta su intervención. • Es capaz de aprender de forma autónoma, reconociendo sus dudas y reflexionando para solventarlas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rúbrica para la evaluación de la redacción del texto. Permite evaluar al alumno en la redacción del texto: coherencia y vocabulario, ortografía y gramática, etc. Es recomendable que el alumno conozca esta rúbrica antes de la elaboración del texto. • Rúbrica de autoevaluación para valorar el aprendizaje autónomo. Herramienta para que el alumno reflexione sobre su trabajo individual y pueda mejorar en este aspecto. • Hoja de registro de realización y entrega de trabajos. Permite registrar la información sobre las entregas de los trabajos de los alumnos. • Escala de observación de respeto al turno de palabra. Registra la participación y la atención de cada alumno en actividades de grupo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Evaluación por evidencias. Tarea 2.

Tareas	Aspectos a evaluar	Herramientas de evaluación
<p>2.1. Resolución de diferentes ejercicios referentes a los números reales.</p> <p>2.2. Elaboración de un esquema con los pasos de resolución de un problema.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Representa los números racionales en la recta numérica. • Determina si dos fracciones son o no equivalentes. • Amplifica y simplifica fracciones. • Obtiene la fracción irreducible a partir de una inicial. • Es capaz de ordenar un conjunto de fracciones. • Realiza operaciones combinadas con fracciones. • Obtiene la expresión decimal de una fracción y la fracción generatriz de un número decimal exacto o periódico. • Resuelve problemas reales donde aparezcan fracciones. • Resuelve problemas aportando soluciones creativas. • Aplica los pasos establecidos en la resolución de problemas. • Es capaz de aprender de forma autónoma, reconociendo sus dudas y reflexionando para solventarlas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoja de registro de realización y entrega de trabajos. Permite registrar la información sobre las entregas de los trabajos de los alumnos. • Escalas de observación Las escalas de observación permiten valorar numéricamente la calidad alcanzada en una tarea de aprendizaje. • Rúbrica de autoevaluación para valorar el aprendizaje autónomo. • Prueba escrita individualizada de control de la unidad

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Evaluación por evidencias. Tarea 3.

Tareas	Aspectos a evaluar	Herramientas de evaluación
<p>3.1. Trabajo en grupo. Ejercicio de aprendizaje cooperativo en el que se tratarán los tres casos de paso de decimal a fracción. Se establecen grupos de tres alumnos, organizados del siguiente modo:</p> <p>a) Alumno 1: definición de decimal periódico puro y su expresión en forma de fracción. b) Alumno 2: definición de decimal periódico mixto y su expresión en forma de fracción. c) Alumno 3: definición de decimal no periódico y expresión de una fracción como número decimal.</p> <p>Los alumnos de los distintos grupos a los que les ha correspondido el mismo contenido se prepararán la materia en parejas. Todos ellos inventarán un ejercicio referente a dicho contenido. Una vez se ha terminado la preparación del contenido, cada alumno volverá a su grupo, explicará a sus compañeros su parte y les propondrá el ejercicio inventado.</p> <p>El profesor propondrá un ejercicio de cada tipo y elegirá, aleatoriamente, a distintos alumnos para realizarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es capaz de aprender de forma autónoma, reconociendo sus dudas y reflexionando para solventarlas. • Explica la definición que le ha correspondido de manera clara, manteniendo su atención. • Cumple con los tiempos establecidos para la entrega de las tareas. • Respeto el turno de palabra y escucha las aportaciones de sus compañeros. • Es capaz de obtener la expresión decimal de una fracción y la fracción generatriz de un número decimal exacto o periódico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Coevaluación. Permite a los alumnos valorar en sus compañeros el aprendizaje autónomo: cómo se explica, su respeto a las aportaciones de los demás o la utilización de técnicas de diálogo para la resolución de conflictos. • Rúbrica de autoevaluación para valorar el aprendizaje autónomo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Evaluación por evidencias. Tarea 4.

Tareas	Aspectos a evaluar	Herramientas de evaluación
<p>Proyecto de comprensión individual. Se planteará la utilidad de las fracciones en la resolución de problemas desde una actividad en la que se relaciona el consumo energético de su casa con el ahorro</p>	<ul style="list-style-type: none">• Resolver problemas reales donde aparezcan fracciones.• Aplica los pasos establecidos en la resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none">• Rúbrica de autoevaluación para valorar el aprendizaje autónomo.• Dianas de evolución para detectar fortalezas y debilidades• Coevaluación. Permite a los alumnos valorar en sus compañeros el aprendizaje autónomo: cómo se explica, su respeto a las aportaciones de los demás o la utilización de técnicas de diálogo para la resolución de conflictos.• Escalas de observación• Las escalas de observación permiten valorar numéricamente la calidad alcanzada en una tarea de aprendizaje.• Rúbrica de expresión oral para la evaluación de la exposición. Permite evaluar al alumno en el contenido, relación visual, pronunciación, tono y duración. la coherencia y vocabulario, ortografía y gramática, etc. Es recomendable que el alumno conozca esta rúbrica antes de la exposición.

Fuente: Elaboración propia

5. CONCLUSIONES

En relación a la **hipótesis principal**, y de acuerdo con los resultados obtenidos, el empleo de prácticas educativas coherentes con la teoría de las Inteligencias Múltiples, como los proyectos de COMPRENSIÓN, el aprendizaje cooperativo y la evaluación por evidencias, tiene una influencia beneficiosa sobre la motivación de los alumnos de 3º de ESO en matemáticas.

Este incremento de motivación no ha sido mayor entre los alumnos que tenían más dificultades previas en el aprendizaje de matemáticas, al contrario de lo que cabría esperar. Si bien, aunque el incremento de motivación entre estos alumnos ha sido algo inferior al promedio de todo el grupo, su incremento de motivación también ha resultado significativo.

En lo que respecta a la **primera hipótesis secundaria** y según los resultados obtenidos, no es posible apreciar una mejora de las calificaciones como consecuencia del incremento de la motivación debido a las nuevas prácticas. No obstante, si se tiene en cuenta que las calificaciones de matemáticas en 3º de ESO se han mantenido respecto a 2º de ESO, sí puede considerarse como una cierta mejora de los resultados, dado que el índice de fracaso escolar en 3º de ESO suele ser mayor que en el curso anterior.

En cuanto a la verificación de la **segunda hipótesis secundaria**, los indicadores de la motivación analizados (intrínseca, extrínseca, por las expectativas, por el esfuerzo, por la evaluación y por la participación activa) muestran un incremento significativo de la motivación debido a la implantación de prácticas educativas coherentes con la teoría de las IM.

Los indicadores de la motivación que más se han incrementado son los relacionados directamente con los proyectos de comprensión (motivación intrínseca, extrínseca y por el esfuerzo), debido a que es la actividad que ha presentado menos dificultades a la hora de su implantación y su asimilación por los alumnos, al contribuir a la contextualización de una materia especialmente abstracta como las matemáticas.

El menor incremento del resto de indicadores, que están más relacionados con el aprendizaje cooperativo y la evaluación por evidencias (motivación por las expectativas, por la evaluación y por participación activa), parece estar relacionado con el rechazo inicial de los alumnos a aceptar y asimilar estas actividades.

En este sentido, la propuesta práctica presentada tiene como finalidad eliminar, o al menos reducir, el tiempo de asimilación de esta práctica educativa por parte de los alumnos. Se pretende ayudar a introducir una de estas actividades, en concreto la evaluación por evidencias, de forma gradual y paulatina y que los alumnos se familiaricen con las diferentes herramientas de evaluación. Con ello se persigue que, ya desde los primeros días del curso, los alumnos puedan ver por sí mismos las ventajas de una evaluación que, mediante la reflexión, contribuye de forma significativa a la eficacia del proceso de aprendizaje.

En lo referente a la **tercera hipótesis secundaria**, la práctica totalidad de los alumnos del grupo de 3º de ESO perciben que su adquisición de competencias en matemáticas ha mejorado con el empleo de prácticas educativas coherentes con la teoría de las IM, especialmente con los proyectos de comprensión, al permitir un mejor acceso a los conceptos abstractos de matemáticas mediante la contextualización de los contenidos.

Cabe señalar, a modo de conclusión adicional, que el trabajo ha permitido comprobar que es posible implantar nuevas prácticas pedagógicas coherentes con las IM en matemáticas de 3º de ESO sin tener que incrementar el número de períodos lectivos o tener que recortar el temario. En este sentido, en la Escuela Hogar San José ha sido clave la acción coordinada del profesorado para secuenciar los contenidos de matemáticas a lo largo de secundaria y no repetir los contenidos que ya habían sido superados anteriormente y con claridad por los alumnos.

6. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Debido al pequeño tamaño de la muestra y a la falta de uniformidad de los alumnos a la hora de valorar y percibir cada una de las tres actividades analizadas, no se considera que los resultados de este trabajo puedan extrapolarse directamente a otros grupos sin un análisis previo. Puesto que cada grupo estará compuesto por diferentes alumnos, cada uno de los cuales presentará su propia combinación de inteligencias. Es vital reconocer el hecho de que todos los individuos poseen su propia combinación de inteligencias y que la enseñanza debe personalizarse y adaptarse para explotar y desarrollar al máximo sus capacidades y sacar lo mejor de cada uno. Por ello, a la hora de desarrollar una nueva metodología para enseñar una determinada materia a un grupo de alumnos determinado, debe tenerse en cuenta que no todos los individuos tienen las mismas habilidades ni aprenden de la misma forma.

Se considera, por ello, que para determinar la influencia de estas prácticas educativas sobre la motivación de otro grupo de alumnos, sería necesario realizar un análisis similar al presente trabajo, adecuándose al perfil del alumnado y a la asignatura que se seleccione.

Asimismo, sería interesante y conveniente analizar si los resultados pudieran verificarse con alumnos de otros cursos y en relación a otras asignaturas de secundaria.

Otra línea de investigación podría ser analizar los factores que influyen en la dificultad de los alumnos para asimilar la evaluación por evidencias y el aprendizaje cooperativo.

Una última línea de investigación posible consistiría en analizar si la metodología y las prácticas a las que se refiere este trabajo incrementan la motivación de los demás agentes de la comunidad educativa, profesores y familias, por implicarse en el proceso de aprendizaje.

7. BIBLIOGRAFÍA

7.1. Referencias: libros o artículos citados en el trabajo

- Alonso Tapia, J. (2005) “Motivación para el aprendizaje: La perspectiva de los alumnos”. *La orientación escolar en centros educativos*. pp. 209-242. Madrid. MEC.
- Álvarez Ramírez, L. (2012). Escala de motivación adolescente basada en el modelo motivacional de McClelland. *Tesis psicológica 7*. Proyecto sobre el desarrollo de la Escala EM1 sobre adolescentes y adultos. Universidad de Santander. Colombia.
- Báez de la Fe, B. (1994). “El movimiento de las escuelas eficaces: Implicaciones para la innovación educativa.” *Revista iberoamericana de Educación*. N°4. pp. 93-116.
- Collins, A., Brown, J.S. y Newman, S.E. (1989). “Cognitive apprentices: Teaching the craft of reading, writing and mathematics”. *Cognition and instruction: Issues and agendas*. Hillsdale, New York, Lawrence Erlbaum.
- Del Pozo Roselló, Montserrat. (2011). *Aprendizaje inteligente*. Barcelona. Autor-Editor.
- Gardner, Howard. (1995). *Inteligencias múltiples*. Barcelona. Paidós.

- Gargallo, L. (2011). Medidas y estrategias para la reducción del absentismo escolar. *Revistas de Estudios de Juventud*, nº52. pp. 27-36.
- Godino, J.D., Batanero, C. y Font. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. *Matemáticas y su didáctica para maestro*. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada.
- Gómez-Chacón, I. M. (2005). Motivar a los alumnos de secundaria para hacer matemáticas. *Matemáticas: Pisa en la práctica*. Facultad de CC. Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Horch, M. y Miró, N. (2012). *Dando protagonismo a los alumnos: conciencia de aprendizaje y personalización en PBL*. Barcelona. Ed. Montserrat. Recuperado el 25 de octubre de 2013 de:
<https://itunes.apple.com/es/book/dando-protagonismo-los-alumnos/id555051031?mt=11>
- Huegun, A. y Aramendi, P. (2011). La motivación de los estudiantes de Educación Secundaria. Universidad del País Vasco. Especial para punto edu. Recuperado el 25 de octubre de 2013 de:
<http://www.cipes.org/articulos/06%20-%20La%20motivacion.pdf>.
- INE (2012). *Sistema estatal de indicadores de la educación*. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- Johnson, D.W. y Johnson, R. (1985) "Motivational processes in cooperative, competitive and individualistic learning situations". *Research on motivation in education*. pp. 249-286. Orlando. Academic Press. Citado por Alonso Tapia (2005) y Gardner (1995).
- Johnson, D.W. y Johnson, R. (1999). *Aprender juntos y solos*. Buenos Aires. AIQUE.
- Manassero, M.A. y Vázquez, A. (1997). Análisis empírico de dos escalas de motivación escolar. *Revista electrónica de motivación y emoción*. Vol 3. (5-6).
- Martínez García, J.S. (2009). Fracaso escolar, PISA y la difícil ESO. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*. Vol. 2, nº 1 pp. 56-85.
- McClelland, D. (1989). *Estudio de la motivación humana*. Narcea. Madrid.
- Pérez Sánchez, L. y Beltrán Llera, J. (2006). Dos décadas de inteligencias múltiples: Implicaciones para la psicología de la educación. *Papeles del psicólogo* nº 27. pp. 147-164.
- Perkins, D. N. y Salomon, G. (1989), Are cognitive skills contextbound? *Educational Researcher* nº 18, pp. 16-25.

- Pons, R.M., González-Herrero, M.E. y Serrano, J.M. (2008). *Aprendizaje cooperativo en matemáticas: Un estudio intracontenido*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Murcia. Murcia.
- Proyecto de Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad de la Enseñanza de 17 de mayo de 2013, *de Educación*.
- Pujolás, P. 2008. “El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido. *Revista Aula de innovación* (Versión electrónica). nº 170. Pp. 37-41. Recuperado el 25 de octubre de 2013 de:
<http://convivencia.files.wordpress.com/2008/11/au17008.pdf>
- Villardón, L (2006). Evaluación del aprendizaje para promover el desarrollo de competencias. *Educatio siglo XXI*. Vol 24. Universidad de Murcia. pp. 57-76.
- Wiggins, G. (1989). “A true test: Toward more authentic and equitable assessment”. *Phi Delta Kappan*, nº70, págs. 703-713. Citado por Gardner (1995).

7.2. Bibliografía complementaria

- Andrade, H. (2005) Teaching with rubrics. *College Teaching*. 53 (1). Citado por Del Pozo (2011).
- Atkinson, J.W. (1964). *An Introduction to Motivation*. Princeton, N.J.: Van Nostrand. Citado por Manassero y Vázquez, (1997).
- Bruner, J. (1987). *La importancia de la educación*. Paidós. Barcelona. Citado por Del Pozo (2011)
- Colegio Montserrat. (2011). *Escuelas católicas*. Profesores para el cambio y la innovación. Recuperado el 25 de octubre de 2013 de:
http://www.escuelascatolicas.es/formacion/Documents/Pedagogico/ECO4_527.pdf.
- Colegio Montserrat. (2011). *Escuelas católicas*. Cambio de paradigma educativo. Recuperado el 25 de octubre de 2013 de:
<http://www.slideshare.net/escuelascatolicas/xi-congreso-ec-cuartaponencia-montserrat-del-pozo/>
- Csikszentmihalyi, M. (1997), *Fluir: una psicología de la felicidad*. Barcelona. Kairós. Citado por Gardner (1995)
- Decreto 133/2007, do 5 de xullo, polo que se regulan as ensinanzas da educación secundaria obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia (DOG do 13 de xullo de 2007). Recuperado el 25 de octubre de 2013 de:

http://www.edu.xunta.es/ftpserver/portal/DXC/lexislacion/Lexislacion_secundaria_web.pdf

- Dweck, C. y Elliot, C.S. (1983). Achievement motivation. Handbook of child psychology. Volume IV. Págs 643-691. Wiley (New York) Citado por Alonso Tapia (2005).
- Dewey, J. *Cómo pensamos*. Barcelona. Paidós. Citado por Del Pozo (2011)
- Escuela Hogar San José de Pontedeume. (2012). Unidades didácticas matemáticas 3º ESO. Material no publicado.
- Elton, L. (1996). Strategies to enhance student motivation. A conceptual analysis. *Studies in higher education*. Nº 21. Págs. 57-68. Citado por Alonso Tapia (2005).
- Fundación educativa Universidad de Padres. (2012). *Energía creadora*. Las inteligencias múltiples en la escuela: El colegio Montserrat. Recuperado el 25 de octubre de:
<http://www.energiacreadora.es/ec-1/el-colegio-montserrat/>
- Fundación educativa Universidad de Padres. (2012). *Energía creadora*. Matemáticas, prioridad nacional. Recuperado el 25 de octubre de 2013 de <http://www.energiacreadora.es/ec-1/matematicas-prioridad-nacional/>
- Fundación Pilar Mas. (Sin fecha). *Think1.tv*. Proyecto Zero. Recuperado el 25 de octubre de:
<http://www.think1.tv/videoteca/es/index/4-29/4lisa-verkerk-harvard-graduate-school-of-education-proyecto-zero>.
- Gómez-Chacón, I. M (2000). *Matemática emocional. Los afectos en el aprendizaje matemático*. Madrid. Narcea.
- Neill, D.M. y Medina, N.J. (1989). "Standardized testing: Harmful to educational health", *Phi Delta Kappan* nº 70, págs. 688-697.
- Seidel, S. y Walters, J. (1991), *Five dimensions of portfolio assessment*, Cambridge, Mass., Project Zero. Citado por Gardner (1995)
- Romero, María Victoria (2012). *UNIR Blogs*. Máster en neuropsicología. El proyecto Zero de Harvard sobre educación. Recuperado el 25 de octubre de 2013 de:
<http://blogs.unir.net/neurocienciayeducacion/2012/05/16/proyecto-zero-universidad-de-harvard/>

ANEXO I

Encuesta sobre nuevas prácticas educativas en matemáticas de 3º de ESO: Proyectos de comprensión, aprendizaje cooperativo y evaluación por evidencias.

1) Tu nota final en matemáticas en 2º de ESO fue:

Igual o superior a 8	Igual o superior a 6,5	Inferior a 6,5	No lo recuerdo
----------------------	------------------------	----------------	----------------

Hipótesis 1 (Mejora de calificaciones)

2) Tu nota final en matemáticas de 3º de ESO fue:

Igual o superior a 8	Igual o superior a 6,5	Inferior a 6,5	No lo recuerdo
----------------------	------------------------	----------------	----------------

Hipótesis 1 (Mejora de calificaciones)

3) ¿Las matemáticas te parecen ahora más interesantes y atractivas?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por MI)

4) ¿Te sientes ahora más responsable de tu propio aprendizaje en matemáticas?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por MI)

5) ¿Cómo ha variado la importancia que le das a las matemáticas en comparación a la que le dabas al finalizar 2º de ESO? ¿Se ha incrementado?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Ha disminuido
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por ME)

6) En comparación con lo pensabas al finalizar 2º de ESO ¿Piensas ahora que las matemáticas te serán más útiles en la vida real o en otras asignaturas?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por ME)

- 7) Respecto a la evaluación por evidencias, que valora no sólo las pruebas escritas, sino también la evaluación continua, de las tareas en grupo y los proyectos de comprensión ¿Crees que te sirve para reflexionar y aprender a partir de tus errores y mejorar y no sólo para calificarte, en comparación con la evaluación basada únicamente en pruebas escritas?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por evaluación)

- 8) En comparación con la nota que obtuviste en 2º de ESO, la que has obtenido al finalizar 3º de ESO ¿te parece que refleja con más justicia tus méritos y capacidades?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por evaluación)

- 9) ¿Piensas que las actividades en grupo te han ayudado a aprender y comprender mejor las matemáticas?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por participación activa) e hipótesis 3 (Mejora en adquisición de competencias)

- 10) ¿Crees que las actividades en grupo te han ayudado a demostrar tus habilidades en matemáticas ante tus compañeros o ante la profesora?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por participación activa)

- 11) ¿Crees que durante estas prácticas educativas la confianza de la profesora en tus capacidades te ha ayudado a mejorar los resultados en matemáticas?

Mucho	Bastante	Un poco	Nada	No mostró confianza en mis posibilidades
4	3	2	1	0

Hipótesis 1 (Mejora de calificaciones) e hipótesis 2 (Incremento de motivación por expectativas)

- 12) ¿Piensas que con las nuevas prácticas educativas tus posibilidades de obtener una buena calificación en matemáticas de 4º de ESO aumentarán?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por expectativas)

- 13) En comparación con años anteriores ¿Crees que tu resultado en matemáticas de 3º de ESO se corresponde de manera más proporcional a tu esfuerzo?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por esfuerzo)

- 14) En comparación a cuando comenzaste 3º de ESO ¿te sientes ahora más dispuesto a esforzarte cada vez que te enfrentes a una tarea de cierta dificultad?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 2 (Incremento de motivación por esfuerzo)

- 15) En comparación con la metodología que se empleó en matemáticas de 2º de ESO ¿crees que los proyectos de comprensión mejoraron tu aprendizaje de las matemáticas?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 3 (Mejora en adquisición de competencias)

- 16) En comparación con la metodología que se empleó en matemáticas de 2º de ESO ¿crees que las actividades en grupo mejoraron tu aprendizaje de las matemáticas?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 3 (Mejora en adquisición de competencias)

- 17) En comparación con la metodología que se empleó en matemáticas de 2º de ESO ¿crees que el proceso de reflexión, corrección y mejora propio de la evaluación por evidencias mejoraron tu aprendizaje de las matemáticas?

Mucho	Bastante	Un poco	Igual	Menos
4	3	2	1	0

Hipótesis 3 (Mejora en adquisición de competencias)

ANEXO II

Entrevista a la profesora de matemáticas sobre las prácticas educativas en matemáticas de 3º de ESO desarrolladas durante el curso 2012/13:

- 1) La encuesta realizada señala que las calificaciones finales de los alumnos de 3º de ESO del curso 2012/13 son similares las calificaciones finales de estos alumnos en 2º de ESO. ¿cuál es la tendencia habitual de las calificaciones de matemáticas en el centro al pasar de 2º de 3º de ESO? Teniendo en cuenta estas calificaciones, y en especial las de los alumnos que presentaban más dificultades en matemáticas, ¿cómo crees que han influido las nuevas prácticas en la variación respecto a los alumnos de 3º de ESO del curso 2011/12?

Como el temario es muy parecido, no suele haber grandes variaciones. Sí se suelen notar cambios entre 3º y 4º, ya que en este último la mayor parte de los contenidos son nuevos y les cuesta más asimilarlos. Precisamente la comparación entre el curso pasado y el anterior no es muy fiable, puesto que el alumnado tenía características muy diferentes, pero si hacemos una media, estarían más o menos al mismo nivel de notas.

Hipótesis 1 (Mejora de calificaciones)

- 2) ¿Has observado una mayor motivación en los alumnos durante este curso? En caso afirmativo, ¿Cómo crees que ha influido la implantación de cada una de las prácticas (Evaluación por evidencias, aprendizaje cooperativo y proyectos de comprensión) en ese incremento de motivación?

Los alumnos han estado mucho más motivados, aunque al principio han tenido dificultades para entender la verdadera esencia del cooperativo, llegando incluso a asumir un alumno el trabajo de varios. A medida que se fueron solventando estas incidencias, el trabajo resultó mucho más motivador. En cuanto a los proyectos de comprensión realizados, en total tres, en las partes de Estadística, Proporcionalidad y Geometría, la implicación e interés fue muy alta en todo momento en todas y cada una de las actividades.

Hipótesis 2 (Incremento de motivación)

- 3) Respecto al tipo de motivación observable en los alumnos ¿Piensas que las nuevas prácticas han contribuido a que los alumnos sean más conscientes de la utilidad de

las matemáticas, es decir, si han contribuido a aumentar la motivación intrínseca y por el logro?

Yo creo que sí, porque, al trabajar sobre situaciones “reales”, ven el aprendizaje más útil y aplicable a su vida cotidiana.

Hipótesis 2 (Incremento de motivación)

- 4) Tanto si has observado un incremento de motivación como si no ¿Crees que los alumnos, en especial los que tienen más dificultades en matemáticas, están más a gusto con esta metodología que con la anterior? ¿Por qué crees que es o no es así?

Creo que se sienten mejor, porque además la evaluación es diaria, no solo ceñida a una o dos pruebas, y por tanto tienen más oportunidades de demostrar sus logros. Por otro lado, la ayuda de los compañeros de grupo es fundamental, ya que no solo reciben la de la profesora. Además, al tener que realizar entre ellos actividades de corrección grupal, y tener que explicar cómo han las han realizado, son capaces de reproducir el proceso, analizar sus fallos y corregirlos con o sin ayuda.

Hipótesis 2 (Incremento de motivación)

- 5) ¿Crees que la nueva metodología ha contribuido a la mejora de competencias en matemáticas? ¿Cuáles han sido las principales dificultades con las que te has encontrado y cómo se te ocurre superarlas de cara al nuevo curso?

Las mayores dificultades encontradas han estado relacionadas con la novedad de la metodología, ya que al principio no estaban acostumbrados a formar parte de un grupo, a asumir roles dentro del mismo, a responsabilizarse, por ejemplo, de una parte del trabajo... y todo ello conllevó que en algún momento algún grupo tuviese dificultades a la hora de llevar a cabo alguna de las tareas. Poco a poco, fueron conscientes de su rol y fueron asumiendo sus responsabilidades y, por tanto, dejaron de aparecer contratiempos por falta de material extraviado o tareas individuales sin hacer. Parece que los alumnos han tardado en aceptar el trabajo en equipo o la evaluación como algo positivo de cara al aprendizaje, pero creo que, aunque ha costado un poco, finalmente todos los alumnos se adaptaron a todas las prácticas de la nueva metodología.

En cuanto a las competencias, fueron capaces de ver una mayor aproximación a la realidad de la materia y, por tanto, fueron capaces de aplicar sus conocimientos a situaciones reales.

Hipótesis 3 (Mejora en adquisición de competencias)

- 6) ¿Cuáles han sido los cambios en la metodología de la enseñanza de matemáticas implantados en 3º de ESO durante el curso 2012/13? ¿En cuánto se ha incrementado el número de periodos lectivos dedicados a las nuevas prácticas educativas (Aprendizaje cooperativo, proyectos de comprensión y evaluación por evidencias)?

Trabajo cooperativo, proyectos de comprensión, rúbricas de evaluación, rutinas de pensamiento, actividades por inteligencias múltiples. Las horas lectivas fueron las mismas (Cuatro a la semana).

Hipótesis 3 (Mejora en adquisición de competencias)

- 7) Howard Gardner afirma que para incluir en el currículum un mayor número de periodos de prácticas educativas que favorezcan el desarrollo de las diferentes inteligencias, puede que no quede más remedio que recortar los contenidos ¿Ha sido necesario aumentar el número de periodos dedicados a matemáticas o ha quedado parte del contenido por impartir? En caso de haber recortado la materia ¿Qué parte de la asignatura no se ha impartido y por qué se ha recortado precisamente esa parte?

No se ha recortado materia, pero sí se ha dado mayor importancia a algunos contenidos que a otros. En el centro hemos secuenciado los contenidos para no repetir lo mismo todos los cursos.

Hipótesis 3 (Mejora en adquisición de competencias)

Anexo III. Tabla de frecuencias de la encuesta a los alumnos de matemáticas de 3º de ESO.

Hipótesis principal: Las prácticas coherentes con la teoría de las IM tienen una influencia beneficiosa sobre la motivación de los alumnos de 3º de la ESO en la asignatura de matemáticas, prestando especial atención a los alumnos con dificultades en esta materia.

		MOT
Alumno nº	1	2,92
Alumno nº	2	2,42
Alumno nº	3	3,42
Alumno nº	4	3,00
Alumno nº	5	2,58
Alumno nº	6	2,00
Alumno nº	7	2,33
Alumno nº	8	0,42
Alumno nº	9	2,83
Alumno nº	10	2,00
Alumno nº	11	1,67
Alumno nº	12	3,08
Alumno nº	13	1,92
Alumno nº	14	2,08
Alumno nº	15	2,83
Alumno nº	16	2,67
Alumno nº	17	1,67
Alumno nº	18	2,83
Alumno nº	19	3,08
Promedio		2,41
DESVEST		0,70
CV		0,29

Nº de alumnos que han incrementado su motivación entre bastante y mucho: 4

Nº de alumnos que han incrementado su motivación entre un poco y bastante: 11

Nº de alumnos que han incrementado su motivación un poco o menos: 3

Nº de alumnos que han disminuido su motivación: 1

MOT: Promedio de indicadores de la motivación.

Hipótesis secundaria 1: Las calificaciones de los alumnos en matemáticas mejoran cuando se emplean prácticas coherentes con la teoría de las IM.

		Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 11
		Nota 2º ESO	Nota 3º ESO	EX
Alumno nº	1	8>x>6,5	8>x>6,5	2
Alumno nº	2	8>x>6,5	8>x>6,5	2
Alumno nº	3	8>x>6,5	8>x>6,5	3
Alumno nº	4	<6,5	8>x>6,5	2
Alumno nº	5	>8	>8	3
Alumno nº	6	8>x>6,5	>8	3
Alumno nº	7	<6,5	<6,5	2
Alumno nº	8	8>x>6,5	<6,5	0
Alumno nº	9	<6,5	<6,5	4
Alumno nº	10	<6,5	<6,5	1
Alumno nº	11	<6,5	<6,5	2
Alumno nº	12	NS/NC	NS/NC	4
Alumno nº	13	<6,5	<6,5	2
Alumno nº	14	>8	>8	1
Alumno nº	15	<6,5	8>x>6,5	2
Alumno nº	16	>8	8>x>6,5	3
Alumno nº	17	<6,5	<6,5	2
Alumno nº	18	8>x>6,5	<6,5	4
Alumno nº	19	>8	>8	3
		Promedio		2,37
		DESVEST		1,07
		CV		0,45

Incremento del rendimiento	
Mejoran	3
Se mantienen	12
Empeoran	3
NS/NC	1

EX: Indicador de motivación por expectativas.

DESTEST: Desviación estándar.

CV: Coeficiente de Variación.

Hipótesis secundaria 2: Los indicadores de la motivación señalan que las nuevas prácticas pedagógicas incrementan la motivación intrínseca y extrínseca y mejoran la motivación por las expectativas, por la evaluación, por el esfuerzo y por la participación activa.

		Preg.3	Preg.4		Preg.5	Preg.6		Preg.7	Preg.8		Preg.9	Preg.10		Preg.11	Preg.12		Preg.13	Preg.14	
		MI1	MI2	MI	ME1	ME2	ME	EV1	EV2	EV	PA1	PA2	PA	EX1	EX2	EX	ES1	ES2	ES
Alumno nº	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	3,5
Alumno nº	2	2	3	2,5	2	3	2,5	3	2	2,5	2	2	2	2	2	2	3	3	3
Alumno nº	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3,5	2	4	3
Alumno nº	4	3	3	3	3	3	3	4	2	3	3	3	3	2	4	3	2	4	3
Alumno nº	5	2	3	2,5	2	2	2	4	2	3	3	3	3	3	2	2,5	3	2	2,5
Alumno nº	6	2	3	2,5	2	1	1,5	1	3	2	1	1	1	3	2	2,5	3	2	2,5
Alumno nº	7	1	3	2	3	2	2,5	3	2	2,5	3	3	3	2	2	2	0	4	2
Alumno nº	8	0	1	0,5	1	0	0,5	0	1	0,5	1	0	0,5	0	0	0	0	1	0,5
Alumno nº	9	0	3	1,5	1	2	1,5	4	3	3,5	4	2	3	4	4	4	3	4	3,5
Alumno nº	10	2	2	2	3	2	2,5	1	0	0,5	2	1	1,5	1	2	1,5	4	4	4
Alumno nº	11	0	3	1,5	2	1	1,5	1	0	0,5	3	4	3,5	2	3	2,5	0	1	0,5
Alumno nº	12	3	4	3,5	4	3	3,5	3	2	2,5	2	2	2	4	3	3,5	3	4	3,5
Alumno nº	13	1	2	1,5	2	2	2	3	2	2,5	1	2	1,5	2	1	1,5	2	3	2,5
Alumno nº	14	4	2	3	3	3	3	2	1	1,5	1	1	1	1	1	1	3	3	3
Alumno nº	15	2	3	2,5	2	2	2	4	4	4	3	3	3	2	3	2,5	3	3	3
Alumno nº	16	3	3	3	2	2	2	1	3	2	4	4	4	3	2	2,5	2	3	2,5
Alumno nº	17	3	3	3	1	1	1	2	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5
Alumno nº	18	3	3	3	2	4	3	3	1	2	3	3	3	4	3	3,5	2	3	2,5
Alumno nº	19	3	4	3,5	4	4	4	3	3	3	1	2	1,5	3	4	3,5	3	3	3
		Media MI= 2,474			Media ME= 2,368			Media EV= 2,263			Media PA= 2,368			Media EX= 2,368			Media ES= 2,605		
DESVEST		0,79			0,955			1,005			1,052			1,012			0,937		
CV		0,319			0,403			0,444			0,444			0,427			0,359		

MI: Indicador de motivación intrínseca. ME: Indicador de motivación extrínseca. EV: Indicador de motivación por evaluación. PA: Indicador de motivación por participación activa. EX: Indicador de motivación por expectativas. ES: Indicador de motivación por esfuerzo.

Hipótesis secundaria 3: La adquisición de competencias mejora cuando se emplean prácticas coherentes con la teoría de las IM.

		Preg.15	Preg.16	Preg.9		17	
		PC	AC1	PA1	AC	EVEV	
Alumno n°	1	3	3	3	3	2	
Alumno n°	2	2	3	2	2,5	2	
Alumno n°	3	4	4	4	4	3	
Alumno n°	4	3	3	3	3	3	
Alumno n°	5	2	2	3	2,5	3	
Alumno n°	6	3	2	1	1,5	4	
Alumno n°	7	2	1	3	2	1	
Alumno n°	8	1	0	1	0,5	1	
Alumno n°	9	4	4	4	4	3	
Alumno n°	10	1	0	2	1	1	
Alumno n°	11	2	2	3	2,5	1	
Alumno n°	12	4	2	2	2	3	
Alumno n°	13	3	2	1	1,5	2	
Alumno n°	14	2	1	1	1	2	
Alumno n°	15	2	3	3	3	4	
Alumno n°	16	2	3	4	3,5	2	
Alumno n°	17	2	1	2	1,5	2	
Alumno n°	18	3	3	3	3	4	
Alumno n°	19	4	3	1	2	4	
		PC	AC	PA1	AC	EVEV	Promedio de mejora de adquisición de competencias:
		2,58	2,21	2,42	2,32	2,47	2,40

PC: Indicador de adquisición de competencias por Proyectos de Comprensión. AC: Indicador de adquisición de competencias por Aprendizaje cooperativo. EVEV: Indicador de adquisición de competencias por evaluación por evidencias.