

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LA RIOJA

Master Universitario en Neuropsicología y Educación

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE MEJORA PARA EL
DESARROLLO DE LA INTELIGENCIA LÓGICO-
MATEMÁTICA CON PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA EN
EDUCACIÓN PRIMARIA**

Alicia Martínez De la Muela

Trabajo dirigido por Carolina Yudes

2012

ÍNDICE

1.	RESUMEN	
2.	ABSTRACT	
3.	INTRODUCCIÓN	1
3.1	Objetivos	2
3.1.1	Objetivo General.....	2
3.1.2	Objetivo específico	2
3.1.3	Hipótesis de trabajo	2
4.	MARCO TEÓRICO.....	4
4.1	Rendimiento de los alumnos/as españoles en matemáticas de acuerdo al informe PISA	4
4.2	Instrumentos neutros respecto a la inteligencia	7
4.3	Teoría de las Inteligencias múltiples de Gardner (1983).....	9
4.4	Implicación de la teoría de Piaget en la inteligencia matemática	12
4.5	Áreas cerebrales e inteligencias múltiples.....	14
4.6	Experiencia de aprendizaje basando en inteligencias múltiples	16
4.7	Tecnologías de la información y la comunicación en la metodología	22
5.	MARCO METODOLÓGICO	26
5.1	Problema que se plantea.....	26
5.2	Diseño	26
5.3	Muestra	26
5.4	Variables e instrumentos aplicados.....	26
5.5	Procedimiento	28
5.6	Análisis de datos	29
6.	RESULTADOS	30
7.	CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN	35

8. PROSPECTIVA.....	39
9. ENSEÑANZA DE CONTENIDOS LÓGICO-MATEMÁTICOS CON EL USO DE PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA (PDI) A TRAVÉS DE OTRAS INTELIGENCIAS	40
9.1 Objetivos _____	41
9.2 Orientaciones para el profesor _____	42
9.3 Actividades _____	42
9.4 Clases de matemáticas con pizarra digital interactiva. _____	43
9.4.1 Mejora de la Inteligencia matemática a través de la inteligencia lingüística.....	44
9.4.2 Mejora de la Inteligencia matemática a través de la inteligencia espacial.	48
9.4.3 Mejora de la Inteligencia matemática a través de la inteligencia naturalista.	52
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
10.1. Referencias _____	55
10.2. Otras fuentes consultadas _____	60
ANEXO I.....	62
ANEXO II.....	67

INDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Interior de las aulas del colegio Montserrat.	17
Figura 2. Página web contenidos digitales Gobierno de Canarias:	45
Figura 3. Unidad 18 de Pelayo y su pandilla desde la web	46
Figura 4. Creación de una actividad con el programa de Notebook	47
Figura 5. Pantallazo de la actividad realizada en el programa notebook.....	48
Figura 6. Pantallazo del programa Smart Technologies	49
Figura 7 Representación de formas en un paisaje.	50
Figura 8. Pantallazo del ejercicio de tangram realizado en el programa Notebook..	51
Figura 9. Pantallazo de la página web: http://concurso.cnice.mec.es/	52
Figura 10. Pantallazo en modo presentación de la actividad	53

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICAS

Tabla 1. Implicaciones y características de cada una de las inteligencias según la Teoría de las IM.....	15
Tabla 2. Índices de inteligencias múltiples del cuestionario	28
Tabla 3. Media y desviación estándar obtenida en cada inteligencia (Gardner)	30
Tabla 4. Estadísticos de contraste.....	32
Tabla 5. Porcentaje de Ítems en Inteligencia lógico-matemática y agrupación de ítems según temática.....	34
Tabla 6. Resumen de actividades	54
Gráfica 1. Resultados del informe PISA por Comunidades Autónomas	5
Gráfica 2. Ránking por países	6
Gráfica 3. Promedio inteligencias múltiples	31
Gráfica 4. Frecuencias de inteligencia matemática	33

1. RESUMEN

Las matemáticas son hoy en día una de las asignaturas donde se obtienen los rendimientos más bajos, a medida que los cursos se suceden su complejidad es mayor. Este estudio analiza el rendimiento de las matemáticas siguiendo una de las teorías que más ha revolucionado la educación actual, la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner (1983). La muestra está formada por 40 alumnos/as con edades comprendidas entre los 6 y 8 años, las tutoras tras la observación de todo el curso valoraron a cada uno de los estudiantes en cada una de las inteligencias. Los resultados confirman el bajo rendimiento en materia de matemáticas en este nivel, siendo la principal conclusión los métodos de enseñanza utilizados para el aprendizaje de esta materia, por lo que se deberían adoptar métodos más atractivos de enseñanza como la utilización de herramientas innovadoras como la pizarra digital interactiva.

Palabras Clave: PDI, Inteligencias múltiples, matemáticas, tecnologías, Gardner.

2. ABSTRACT

Math is today one of the subjects where you get lower yields, as courses are happening is greater complexity. This study analyzes the performance of mathematics following one of the theories that has revolutionized education today, the multiple intelligences theory of Howard Gardner (1983). The sample consisted of 40 students aged between 6 and 8 years, the mentors after observation of the entire course assessed to each student in each of the intelligences. The results confirm the poor performance in mathematics at this level. Being the main finding teaching methods used for learning this stuff, so it should take more attractive teaching methods as the use of innovative tools such as the interactive whiteboard.

Keywords: interactive whiteboard, Multiple Intelligences theory, Gardner, math, technologies

3. INTRODUCCIÓN

El problema del que parte el presente trabajo de investigación es el bajo rendimiento escolar en la asignatura de matemáticas que, independientemente de la etapa educativa, manifiestan los estudiantes españoles.

Según los últimos estudios, tanto nacionales (ej. Comunidad valenciana) como internacionales (ej. informe PISA 2009), se deja muy mal a la asignatura de matemáticas ya que los resultados obtenidos son muy bajos. Por lo que se plantea la idea de conocer, si realmente este dato es cierto en un grupo de alumnos/as de primero de educación primaria, curso en el que inician su etapa escolar después de educación infantil y que supone asentar las bases de lo que será su posterior aprendizaje. Se considera importante que se tome conciencia de lo que supone esta materia para los estudiantes y dirigirnos a un cambio de metodología que haga mejorar su aprendizaje.

A diferencia de los test estandarizados de matemáticas donde se miden contenidos, la presente investigación se centra en la idea de analizar habilidades y competencias, sin dejar de lado el resto de inteligencias que poseemos de acuerdo a Gardner (1995), autor galardonado como Premio Príncipe de Asturias de Ciencias Sociales en 2011. Gardner (1995) plantea la conocida como la Teoría de las Inteligencias Múltiples, la cual es hoy día una de las más influyentes en la educación. Esta teoría hace al alumno el principal protagonista de su aprendizaje, así lo demuestran diferentes experiencias que actualmente trabajan algunos centros como el Colegio Montserrat en Barcelona, quienes desde 1994 llevan a cabo un aprendizaje basado en inteligencias múltiples desde las etapas de infantil a bachillerato.

En próximos apartados de este trabajo se profundizará en esta teoría y sus aportaciones hacia un cambio de metodología. El procedimiento metodológico seguido en esta investigación se ha basado en la cumplimentación de un cuestionario de inteligencias múltiples en un centro educativo concertado situado en Madrid. Posteriormente se han analizado los datos que han servido para plantear una propuesta de mejora basada en trabajar la inteligencia más débil a través de las

más fuertes, utilizando la pizarra digital interactiva (PDI) como herramienta educativa por reunir múltiples funciones.

En referencia a este último aspecto, la valoración de los resultados permitirá establecer las bases de una propuesta de mejora basada

Esta investigación aporta un cambio, un futuro mejor en la educación no solamente en la principal materia que aquí se estudia sino también en valorar el conjunto de inteligencias del alumno. Pienso que esta pequeña muestra que aquí se presenta, representa una situación real que se vive en muchos centros.

3.1 Objetivos

3.1.1 Objetivo General

Verificar el bajo rendimiento en inteligencia lógico-matemática de un grupo de alumnos/as de Educación Primaria a través de la evaluación de las distintas inteligencias que propone Gardner.

3.1.2 Objetivo específico

- Conocer en los alumnos/as evaluados cada una de las inteligencias múltiples propuestas por Gardner.
- Analizar el perfil competencial de los alumnos/as diferenciando entre sus puntos más débiles y fuertes en inteligencia matemática.
- Valorar las ventajas de la pizarra digital interactiva en el aula como herramienta educativa para trabajar en el aula.
- Desarrollar una propuesta de mejora para la inteligencia matemática apoyada por las inteligencias más fuertes.

3.1.3 Hipótesis de trabajo

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, esta investigación parte de la siguiente hipótesis de trabajo:

- Los niños de 1ª de Educación Primaria evaluados tendrán unas habilidades y competencias en inteligencia matemática inferiores al resto de inteligencias propuestas por Gardner.

4. MARCO TEÓRICO

Las matemáticas se han convertido en una de las asignaturas más arduas para los estudiantes, a medida que avanzan por los distintos niveles su complejidad aumenta y plantea la necesidad de analizar su problema de base.

Numerosos estudios se hacen eco de esta situación en la que los estudiantes españoles no quedan en el mejor lugar. Dos de los últimos informes que revelan el panorama del rendimiento lógico-matemático, son el informe PISA 2009 y el primer diagnóstico de la comunidad valenciana 2012.

A continuación, se indica con más detalle los resultados obtenidos en estas dos evaluaciones:

4.1 Rendimiento de los alumnos/as españoles en matemáticas de acuerdo al informe PISA

El informe PISA, elaborado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) mide cómo manejan los estudiantes de 15 años de 65 países sus conocimientos en lectura, matemáticas y ciencias, tres de las asignaturas más complejas del sistema educativo y que más dificultades presentan a los alumnos/as. A la espera de la publicación en Diciembre de 2013 del último informe PISA 2012, *El informe español PISA 2009* revela las puntuaciones obtenidas de diferentes comunidades autónomas en el rendimiento de estas tres asignaturas. De acuerdo al marco de este trabajo, aquí se detallan únicamente los resultados obtenidos en las pruebas de matemáticas.

Según este informe la definición y características de la competencia matemática son:

La capacidad de un individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en contextos distintos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, herramientas, hechos y procedimientos matemáticos para describir, explicar y predecir fenómenos. Ayuda a las personas a reconocer el papel que las matemáticas juegan en el mundo, para sostener juicios fundamentados y para utilizar e interesarse por las matemáticas, de forma que responda a las necesidades de la vida de ese individuo como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.

La *competencia matemática* se relaciona con un uso amplio y funcional de esa ciencia; el interés incluye la capacidad de reconocer y formular problemas matemáticos en situaciones diversas.

PISA 2009, p 23

Los resultados de PISA 2009, dejan a España por debajo de la media de la OCDE con un ejercicio en matemáticas de 483 puntos, siendo muy similares a años anteriores [2000 (476), 2003 (485), 2006 (480)]. Estos resultados son el reflejo de una situación que no favorece a la educación española y plantea la práctica de nuevas metodologías que hagan que esos resultados sean mucho mejores.

La Gráfica 1 muestra los resultados generales obtenidos por las distintas comunidades autónomas exceptuando Castilla-La Mancha, Valencia y Extremadura. Las dos líneas identificadas por distintos color muestran la puntuación más alta y baja en esta prueba, siendo éstas correspondientes a Castilla y León (514) y Ceuta y Melilla (417) respectivamente.



Fuentes OECD, PISA 2009 Base de datos: Gráfico elmundo.es

Gráfica 1. Resultados del informe PISA por Comunidades Autónomas

Por su parte, la Gráfica 2 representa el puesto que ocupa España en el ranking de países, fijándonos en la competencia que se estudia en este trabajo, la competencia matemática, España se situaría en el puesto 36 de 65 países que participan en este informe.

Ránking por países



Fuentes OECD, PISA 2009 Base de datos: Gráfico elmundo.es

Gráfica 2. Ránking por países

El internacional informe PISA no es el único que ofrece valores inferiores en matemáticas, la Comunidad Autónoma de Valencia, hasta el momento exenta de análisis en PISA, también ofrece resultados donde se incluye al 60 % del alumnado con calificaciones de suspenso en matemática e idiomas. La primera *prueba de evaluación diagnóstica* llevada a cabo en el presente año 2012 por esta comunidad, ha contado con un total de 46.929 alumnos/as de 4º de Primaria y 1º de ESO de 1.323 centros. Los resultados en matemáticas destacan que los alumnos/as fallan en dos de las cuatro pruebas; números y operaciones, donde el 56% de niños saca sólo 473 puntos de 500; y en resolución de problemas 477 puntos.

Dados estos resultados no es de extrañar que se investiguen nuevas metodologías y se interpreten los resultados reales con los que se cuenta hoy en día.

Los informes anteriormente citados se basan en pruebas estandarizadas que únicamente se centran en las tres materias más valoradas por los sistemas educativos, sin embargo la realidad es otra, según la Teoría de la Inteligencias Múltiples (a partir de ahora se identificará como teoría de las IM) desarrollada por Gardner (1995). Esta teoría promueve una visión alternativa de la escuela que

reconoce muchas facetas distintas de la cognición, una escuela que tiene en cuenta que las personas tienen diferentes potenciales y estilos cognitivos. Se plantea por tanto la necesidad de evaluar el conjunto de habilidades y capacidades del alumno en todas sus inteligencias para así poder tomar decisiones adecuadas sobre su rendimiento.

4.2 Instrumentos neutros respecto a la inteligencia

Desde que en 1900 se planteara a Alfred Binet diseñar un tipo de medida que predijera qué alumnos/as de las escuelas primarias de París tendrían éxito en sus estudios y cuáles no, el test de coeficiente intelectual (CI) ha servido como herramienta para cuantificar el grado de inteligencias.

La alternativa a estos test estandarizados consiste en diseñar instrumentos que sean neutros respecto a la inteligencia, que observen directamente la inteligencia que está operando en lugar de proceder, dando un rodeo, a través de las facultades lógicas y lingüísticas (Gardner, 1995 p. 235), se plantea la idea de observar fuentes de información más naturales. La enseñanza tradicional valora estas dos principales inteligencias, sin embargo la idea está en que los alumnos/as lleguen a solucionar los problemas desde otras perspectivas y recorriendo otros caminos.

Entre los instrumentos considerados *neutros* se encuentran la observación y la utilización de cuestionarios.

La observación permite identificar y valorar las características de comportamiento de los sujetos que intervienen en la investigación, lo que permite concretar la respuesta al experimento (Iafrancesco, 2003), un ejemplo sería medir la inteligencia espacial haciendo que el individuo construya figuras tridimensionales, o evaluar la inteligencia lingüística a través de la lectura de cuentos.

El cuestionario se convierte en una herramienta fundamental para realizar encuestas y obtener conclusiones adecuadas sobre grupos, muestras o poblaciones en el tema que se pretende investigar (Martínez González, 2007, p. 60). Como añade Navas (1999), es preciso dejar de tomar el cociente intelectual como punto de referencia fundamental para el conocimiento de las capacidades cognitivas de los

alumnos/as, considerando medidas y evaluaciones más cualitativas y contextualizadas.

Por su parte Ballester (2001) define la encuesta como la recogida sistemática de datos de poblaciones o de muestras de poblaciones, por medio de cuestionarios personales u otros instrumentos de recogida, especialmente cuando se refieren a grupos de personas amplios o dispersos. El autor matiza esta definición para las ciencias sociales precisando las características que deben tener las encuestas:

1. Ausencia de manipulación o intervención por parte del investigador.
2. El objetivo que pretende es obtener un conjunto de datos cuantitativos para describir algunos aspectos relevantes de la población bajo estudio a partir de sus propias respuestas.
3. El principal medio de recogida de información son las preguntas organizadas en un cuestionario, constituyendo las respuestas los datos para el análisis.

Otro de los métodos para recoger información sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos de la persona como las creencias, las actitudes, las opiniones, los valores, en relación con la situación que se está estudiando (Bisquerra, 2009, p.336), es la entrevista, cuyas características principales según Cea (1999) son:

- La información se obtiene mediante transcripción directa.
- El contenido de la información puede referirse tanto a aspectos objetivos como subjetivos.
- Dicha información se recoge de forma estructurada.

Esta forma de evaluar contrasta con las tradicionales medidas de evaluación de los test de CI. Si nos situamos en un aula normal, los alumnos/as irían realizando sus actividades a lo largo del curso académico y el profesor recogería mediante la observación en qué ejercicios se implica más o no. De esta forma se valora un conjunto de hechos. Al poner de relieve las capacidades y los puntos débiles, se pueden realizar sugerencias acerca de futuros aprendizajes (Gardner, 1995 p.58). “Los educadores debe ir forjando gradualmente un modelo de evaluación que forme

parte del panorama educativo y que no sea preciso separarla del resto de actividades del aula.” (Gardner 1995, p. 233)

A partir de ahora la fundamentación se centrará en esta propuesta de Howard Gardner de evaluar por igual cada una de las inteligencias que posee el ser humano.

Hasta este momento se habla de inteligencia como una capacidad que se puede medir. En su mayoría, cuando se nombra la palabra inteligencia, pensamos en ella tal y como la trata la Real Academia de la Lengua española (RAE) en sus diferentes significados:

- 1.f. Capacidad de entender o comprender.
2. f. Capacidad de resolver problemas.
3. f. Conocimiento, comprensión, acto de entender.
4. f. Sentido en que se puede tomar una sentencia, un dicho o una expresión.
5. f. Habilidad, destreza y experiencia;

O bien, nos venga a la cabeza estos test estandarizados de los que hablamos anteriormente que miden el coeficiente intelectual.

Para expresar mejor la definición de inteligencia y conocer esta nueva visión de la escuela, centramos el siguiente apartado en la descripción de la teoría de las IM, más detalladamente centraremos nuestra atención en cada una de las inteligencias propuestas por el autor.

4.3 Teoría de las Inteligencias múltiples de Gardner (1983)

Gardner (1995) define la inteligencia como “la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada”, en el caso de los estudiantes los diferentes problemas que se plantean en el aula deben ser resueltos de manera eficaz a través de diversas habilidades. Para este autor el ser humano posee diferentes inteligencias, cada una de ellas puede desarrollarse en forma óptima (Gardner, 1995 citado en Suazo, 2006).

Gardner ve la necesidad de estudiar una visión evolutiva del niño apoyada por las ideas del psicólogo Jean Piaget (1983) y reconocer que los niños no son únicamente versiones en miniatura de los adultos (Gardner, 1995). Piaget se preocupaba por describir y analizar el desarrollo del conocimiento y la adquisición de

competencias o capacidades, en función de las etapas evolutivas. En la construcción de su teoría sobre los estadios de desarrollo cognitivo del niño, influye el trabajo de Alfred Binet a principios del siglo XX, nombrado anteriormente en este trabajo, sobre el razonamiento de los niños y su evaluación a través de *prueba de inteligencia* que predecían quién va a tener el éxito o la dificultad en el aprendizaje en la escuela. Volviendo con la investigación, Piaget se orientó a describir y analizar la evolución y los cambios de las estructuras cognitivas en cada fase del desarrollo del niño. Dos aspectos clave de la teoría de Piaget son:

- a) su concepto de la inteligencia y;
- b) el papel activo que tiene el individuo en la construcción del conocimiento. El individuo desarrolla su conocimiento mediante un proceso activo de construcción de estructuras organizativas, éstas se configuran y modelan en los distintos estadios o etapas de desarrollo.

Gardner (1995) trata de ir más allá de la teoría de Piaget y propone la teoría de las IM. En esta teoría habla de siete inteligencias (lingüística, lógico-matemática, espacial, corporal y cinética, musical y dos formas de inteligencia personal) posteriormente se añadiría una más, la inteligencia naturalista. La directora del Colegio Montserrat (Barcelona), Montserrat Del Pozo (2005), en su libro "*Una experiencia a compartir. Las inteligencias múltiples en el colegio Montserrat*" describe brevemente, en qué consiste cada una de estas inteligencias presentadas de manera independiente pero que a la vez se relacionan entre sí:

- Inteligencia Intrapersonal: Es el conocimiento de sí mismo y la habilidad de adaptar la propia manera de actuar a partir de ese conocimiento. Implica la autorreflexión, la metacognición y la correcta percepción de sí mismo. Incluye el conocimiento de las propias habilidades y limitaciones, la conciencia de los estados de ánimo interiores, las intenciones y motivaciones, los miedos y deseos, la capacidad de autodisciplina y autoestima y el conocimiento de su temperamento y carácter.
- Inteligencia interpersonal: Es la capacidad de comprender a los demás e interactuar eficazmente con ellos. Incluye la capacidad para discernir

y responder de manera adecuada a los estados de ánimo, los temperamentos, las motivaciones y los deseos de otras personas y la habilidad para formar y mantener relaciones y asumir roles dentro del grupo.

- Inteligencia lingüístico-verbal: Es la capacidad de formular el pensamiento en palabras y usar el lenguaje de manera eficaz. Incluye la sensibilidad para los sonidos, los significados y las funciones de las palabras. Nos permite recordar, analizar, resolver problemas, planificar y crear. Las bases de esta inteligencia se establecen antes del nacimiento ya que la audición se desarrolla intrauterinamente y de ahí la importancia de hablar, leer y cantar al niño en las etapas pre y neonatal.
- Inteligencia lógico-matemática: Es la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente. Incluye la sensibilidad a los esquemas, a las relaciones lógicas, afirmaciones y proposiciones, a las funciones y otras abstracciones relacionadas con el pensamiento matemático. Implica la habilidad para resolver problemas matemáticos y el uso de procedimientos científicos además de la utilización adecuada del razonamiento inductivo y deductivo.
- Inteligencia visual-espacial: Es la capacidad de pensar en tres dimensiones. La habilidad para percibir de forma precisa el mundo visual y espacial y efectuar transformaciones a partir de estas percepciones. Es capaz de producir o decodificar información gráfica. Incluye la sensibilidad al color, la línea, la forma y el espacio y la relación entre estos elementos. Implica también la capacidad de visualizar, de representar de manera gráfica las ideas.
- Inteligencia musical: Es la capacidad de producir y apreciar tanto el ritmo como el tono y el timbre de los sonidos y de valorar las distintas formas de expresividad musical. Incluye la sensibilidad para percibir e identificar las formas musicales y transformarlas. Permite reconocer, crear y reproducir música, unida a la capacidad de desarrollar esquemas para la audición de la música y su ritmo y una gran

sensibilidad para el sonido que facilita reconocer, crear y reproducir no sólo el sonido sino también la melodía, el ritmo y el tono.

- Inteligencia corporal-cinestésica: Es la capacidad de usar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos, realizar actividades o resolver problemas. Comienza con el control de los movimientos automáticos y voluntarios hasta conseguir el empleo del cuerpo de manera altamente diferenciada y competente. Incluye también la facilidad en el uso de las propias manos para producir o transformar.
- Inteligencia naturalista: Es la capacidad que tienen las personas para distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente- objetos, animales o plantas- tanto del ambiente urbano como el suburbano o del rural. Implica el entendimiento del mundo natural incluyendo las plantas, los animales y la observación científica de la naturaleza.

De las ocho inteligencias que aquí se nombran, el presente trabajo, sin descuidar la evaluación del resto, se va a centrar principalmente en la inteligencia lógico-matemática. Por lo que en lo que sigue se hará una descripción en detalle de esta inteligencia.

4.4 Implicación de la teoría de Piaget en la inteligencia matemática

Según Piaget (1965) desde que el niño toma contacto con el mundo de los objetos e inicia sus primeras acciones su comprensión matemática se está desarrollando, más tarde el niño pasa a un nivel más abstracto, eliminando los referentes del mundo circundante (citado en Ferrándiz, Bermejo, Sainz, Ferrando y Prieto, 2008, p.213). Tomando como referencia este autor, para Piaget existen diferentes estadios dentro de la inteligencia matemática:

- a) El *sensoriomotor* (0-2 años) que se caracteriza por la capacidad para imitar las acciones de los otros, combinar acciones simples y producir otras nuevas, asimismo, existe ya cierta evidencia de la intencionalidad de la conducta y de forma específica para las matemáticas.

- b) Durante el *preoperatorio* (2-7 años) el niño pasa de ser un bebé a la primera infancia, adquiriendo un sentido intuitivo de conceptos como el de número o el de la causalidad, haciendo uso de ellos en una situación práctica, pero no puede utilizarlos de un modo sistemático o lógico. Por ejemplo, un niño de tres años elegirá un montón de caramelos cuando estén esparcidos en una superficie amplia, pero cambiará su juicio cuando la misma cantidad de caramelos haya sido agrupada en una superficie más pequeña.
- c) Mientras que durante el período de las *operaciones concretas* (7-11 años) el niño es capaz de utilizar las relaciones causales y cuantitativas. Puede estimar que el número de caramelos en un montón permanece constante mientras no se le añada o quite nada. Es la reversibilidad del pensamiento la que permite manejar las nociones abstractas que exige la inteligencia lógico-matemática.
- d) Finalmente, cuando el niño accede al pensamiento de las *operaciones formales* (a partir de los 11 ó 12 años) es cuando muestra capacidad para trabajar con conceptos abstractos y, por tanto, emplea su pensamiento hipotético-deductivo para formular y comprobar hipótesis

(Piaget, 1965, citado en Ferrándiz y otros, 2008).

Todas estas etapas hacen referencia a la evolución de las habilidades matemáticas en el niño partiendo de experiencias con la vida real, incluso la mayoría de investigadores creen que pueden existir períodos críticos o sensibles durante los que resulta especialmente fácil o difícil llegar a dominar ciertos tipos de materiales (Gardner, 1995 p. 224). El desarrollo del pensamiento lógico-matemático comienza desde las primeras edades, siendo la adolescencia y los primeros años de la vida adulta las etapas en las que se consolida y se logra el máximo desarrollo (Armstrong, 2006).

4.5 Áreas cerebrales e inteligencias múltiples

Antes de pasar a hablar de la importancia de un aprendizaje constructivo, nos centraremos en cómo las distintas inteligencias propuestas por Gardner se distribuyen en el cerebro. Gardner (1995) basa sus investigaciones en la información acerca de cómo esas capacidades se abren paso bajo condiciones de lesiones cerebrales. Cabe destacar la implicación de las inteligencias a nivel neuronal:

- 1. Inteligencia lingüística:** Se sitúa en los lóbulos temporal y frontal izquierdos. El 'área de Broca' es la responsable de la producción de oraciones gramaticales.
- 2. Inteligencia lógico-matemática:** Desde el punto de vista biológico, el lóbulo parietal izquierdo y las áreas de asociación temporal y occipital contiguas adquieren relevancia en el desempeño de esta inteligencia.
- 3. Inteligencia musical:** Aunque la capacidad musical no está 'localizada' con claridad, o situada en un área específica, como el lenguaje, se sitúa generalmente en el hemisferio derecho, lóbulo frontal y temporal,
- 4. Inteligencia corporal y cinestésica:** El control del movimiento corporal se localiza en la corteza motora, y cada hemisferio domina o controla los movimientos corporales correspondientes al lado opuesto. Cerebelo, ganglios basales y corteza motriz (hemisferio izquierdo) son las áreas de mayor implicación en el control motor.
- 5. Inteligencia espacial:** Se localiza en las regiones posteriores del hemisferio derecho, principalmente aquellas áreas relacionadas con la visión.
- 6. Inteligencia naturalista:** En la sensibilidad y comprensión del mundo natural actúa principalmente el hemisferio derecho.
- 7. Inteligencia interpersonal:** Todos los inicios proporcionados por la investigación cerebral sugieren que los lóbulos frontales desempeñan un papel importante en el conocimiento interpersonal que recordemos permite comprender y trabajar con los demás.

8. Inteligencia intrapersonal: Como en el caso de la inteligencia interpersonal, los lóbulos frontales desempeñan un papel central en el cambio de personalidad. Los daños en el área inferior de los lóbulos frontales pueden producir irritabilidad o euforia; en cambio, los daños en la parte superior tienden a producir indiferencia, languidez, lentitud y apatía: un tipo de personalidad depresiva.

La Tabla 1 recoge la localización cerebral así como las implicaciones y características de cada inteligencia según la teoría de Gardner.

Tabla 1. *Implicaciones y características de cada una de las inteligencias según la Teoría de las IM.*

Tipos de inteligencia	Sistema simbólico	Rendimientos en adultos valorados socialmente	Patología	Localización cerebral	Personas relevantes
Lingüística	Lenguajes fonéticos	Poetas, escritores	Afasia, dislexia	Lóbulos temporal y frontal izquierdo	Cervantes
Lógico-matemática	Notaciones matemáticas	Matemáticos, científicos...	Síndrome de Gerstmann	Hemisferio derecho	Pitágoras, Kelvin
Musical	Notaciones musicales	Músicos y compositores	Amusia	Lóbulo temporal derecho	Beethoven, Moza
Viso-espacial	Lenguajes ideográficos	Pintores, marineros, ingenieros	Síndrome de Turner	Regiones posteriores hemisferio dcho.	Miguel Ángel, Picasso
Corporal	Lenguaje de signos	Cirujanos, bailarines, artesanos	Apraxia	Cerebelo, ganglios basales	Duato
Intrapersonal	Símbolos del yo	Psicólogos, líderes religiosos	Incapacidad para demostrar sentimientos	Lóbulos frontales y parietales	M ^{ra} Teresa de Calcuta
Interpersonal	Señales sociales	Líderes, vendedores, profesores	Indiferencia a sentimientos de otros	Lóbulos frontales, y temporal. Hemisferio dcho.	Luther King, Ghandi

Extraída de Valera y Plasencia, 2006, pp. 947-958

Estimular cada una de esas áreas cerebrales para desarrollar las diferentes inteligencias sólo es posible a través de un aprendizaje basando en experiencias, donde el alumno conozca su propio aprendizaje.

“La teoría de las inteligencias múltiples nos ayuda a comprender mejor la inteligencia humana, facilitando elementos para la enseñanza aprendizaje, siendo un

punto de partida para una nueva comprensión de las potencialidades de nuestros alumnos/as” (Monteros, 2006 p.3). Conocer los puntos fuertes y débiles de los alumnos/as permitirá a los profesores escoger un enseñanza más personalizada enfocada a desarrollar aquellos aspectos en los que menos destaca apoyados principalmente por las habilidades más fuertes, “si un punto débil se identifica pronto, existe la oportunidad de atenderlo antes de que sea demasiado tarde, y de descubrir modos alternativos de cubrir el área correspondiente a alguna capacidad importante” (Gardner, 1995 p.33). Pero para eso es necesario trabajar de una manera multisensorial que abarque todas las modalidades como la vista, el sonido, el tacto, las acciones motrices, entre otras (Gallese y Lakoff 2005, recogido de Radford y André, 2009).

En el caso de la inteligencia aquí estudiada, la relación entre el cerebro, la cognición y las matemáticas según Radford y André (2009) es analizado a través de diferentes estudios que añaden, que el lóbulo parietal izquierdo se asocia a la multimodalidad sensorial (visión, audición y tacto), por ejemplo cuando el niño comienza a realizar el conteo y señalar las unidades implica una orientación en el espacio. En casos de discalculia esta área aparece dañada. Es por eso que necesitamos una metodología dirigida a desarrollar este pensamiento multimodal que en este momento nos pueden proporcionar las nuevas tecnologías.

La teoría de Gardner es hoy en día una de las más influyentes en muchos centros y sus pasos intentan seguirse por todos aquellos que desean y tienen iniciativa en transformar la forma de enseñar, centrándose en el alumno y en la comprensión de su propio aprendizaje. En el siguiente apartado se citan varias experiencias que actualmente siguen los pasos de Gardner y antecesores.

4.6 Experiencia de aprendizaje basando en inteligencias múltiples

Varios son los centros y proyectos actuales que llevan a cabo una metodología basada en la teoría de Gardner, en este apartado se muestran algunas de las experiencias con mayor éxito basadas en las inteligencias múltiples.

Colegio Montserrat (Barcelona, España)

El Colegio Montserrat situado en Barcelona (España), acoge la cultura de las inteligencias múltiples desde hace más de diez años y es la viva imagen del aprendizaje basando en la teoría de Gardner.

Tras una amplia formación, hoy llevan a la práctica la manera de enseñar a los alumnos/as de forma comprensiva y adaptada a sus necesidades. En su paso por el colegio en Abril de 2004, Gardner definió el colegio como “una escuela de aprendizaje, con un equipo de personas que enseñan”.

He visto clases de ciencias en el Colegio Montserrat donde los estudiantes participaban en ejercicios para comprender cómo dividir el agua, hidrógeno y oxígeno, cómo puede ser la temperatura de distintas sustancias, y en cada caso los estudiantes utilizaban distintas inteligencias, la matemática, la lingüística, la lógica... para llegar a comprender esas ideas científicas (Conferencia de Gardner en Barcelona, 1994 extraído de Del Pozo, 2005 p. 49).



Fuente: <http://www.cmontserrat.org/>

Figura 1. Interior de las aulas del colegio Montserrat.

Los alumnos/as del colegio Montserrat aprenden en un entorno contextualizado que reconoce sus inteligencias múltiples y les permite desarrollarlas. La metodología que ofrece es un aprendizaje basado en proyectos, es decir, el alumno aprende mediante diversos tipos de proyectos como:

- ✓ **Proyectos Inteligentes** (proyectos interdisciplinarios programados desde las competencias),
- ✓ **Proyectos de Comprensión** (para favorecer el desarrollo de las inteligencias múltiples y facilitar la comprensión),
- ✓ **Proyectos de Investigación Individuales y Grupales** (para desarrollar la capacidad de investigar con método científico, el rigor en el tratamiento de la información y la argumentación),
- ✓ **Método del Caso** (aplicación de los conocimientos adquiridos en contextos reales). Todos estos proyectos se basan en un aprendizaje cooperativo, una enseñanza basada en la resolución de problemas (PBL), un aprendizaje reflexivo, “aprendizaje-servicio” y el uso de las tecnologías.

Conocer aquellas inteligencias más desarrolladas y aquellas otras en las que los alumnos tienen mayor dificultad, hace que el trabajo se dirija a acrecentar estas últimas con las consideradas como sus puntos fuertes, así un niño al que le gusta la naturaleza podrá trabajar las matemáticas con las competencias propias de la inteligencia naturalista, todo ello bajo experiencias de la vida real. De esta manera, el alumno puede potenciar sus capacidades para llegar a ser cada vez más competente.

Los alumnos/as del último ciclo de infantil y educación primaria tienen asignado el programa *EntusiasMat*¹ el cual permite trabajar las matemáticas de manera útil y práctica y que ofrece al profesorado múltiples recursos y técnicas de trabajo para que los estudiantes se sientan motivados en el aula.

¹ Proyecto didáctico-pedagógico (de 3 a 12 años) basado en las inteligencias múltiples

Proyecto Spectrum

El proyecto *Spectrum* es un innovador intento de medir el perfil de las inteligencias y el estilo de trabajar de los niños pequeños. Surgió como un proyecto de investigación a largo plazo, emprendido por diversos investigadores del proyecto Zero de Harvard y David Feldman (Gardner, Feldman y Krechevsky, 1998). El enfoque *Spectrum* subraya la importancia de la observación directa y minuciosa, así como el descubrimiento de los puntos fuertes en los que destaca cada estudiante y su utilización como base de un programa educativo individualizado.

El proyecto Spectrum es un sistema de evaluación que difiere de los tradicionales test estandarizados que dejan fuera a los estudiantes que obtienen resultados inferiores. Este tipo de evaluación beneficia a los niños de la siguiente manera:

1. Motiva a los niños a través de juegos que son significativos y contextualizados.
2. Difumina la línea entre currículum y evaluación integrando de una manera más efectiva la evaluación en el programa educativo normal.
3. Efectúa sus mediciones de forma neutra utilizando instrumentos que observan directamente la inteligencia que está actuando.
4. Aprovecha el potencial del niño para acceder a áreas que le resultan más difíciles o extrañas.

En el libro "*Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*", Gardner (1995) explica con detalle la puesta en práctica del proyecto Spectrum donde los niños día a día están rodeados de materiales atractivos que evocan el uso de toda la gama de inteligencias.

Ferrándiz (2005) describe en su libro *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva: Un estudio desde el modelo de inteligencias múltiples* los beneficios del proyecto *Spectrum* para la práctica escolar:

1. Intenta cambiar los estereotipos que mantienen los profesores y padres sobre el concepto de inteligencia.

2. Basado en una teoría que proporciona un marco para modificar el enfoque de la evaluación.
3. Es una forma de contemplar las habilidades, conocimientos, actitudes y hábito de trabajo mientras los niños realizan las tareas en el contexto del aula ordinaria.
4. Ofrece múltiples puntos de entrada al currículum
5. Considera los contenidos curriculares.
6. Resalta los puntos fuertes e intenta paliar las lagunas.
7. Proporciona a los alumnos y profesores otros lenguajes útiles para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ferrándiz (2005, p. 36)

Programa en las escuelas Key (Indianápolis)

El programa de la **escuela Key** en Indianápolis (EEUU) surgió en 1984 y se inició en 1987, por un grupo de ocho docentes de las escuelas públicas interesados en llevar a la práctica el trabajo de Gardner en educación primaria.

La Key School (ahora Key Learning Center) es uno de los grandes proyectos cuyo objetivo es enseñar mediante las diferentes inteligencias, lo cual ha llevado a la reestructuración de un currículum y hacer realidad que se pueda enseñar con múltiples inteligencias y diferentes procedimientos.

Prieto y Ferrándiz, 2001.

La Key School se basa en la convicción de que las inteligencias múltiples de cada niño deberían estimularse diariamente (Gardner, 1995, p.156). “De este modo, cada alumno de la escuela Key participa de forma regular y continua en actividades de informática, música y cinestésico-corporales, además de los programas centrados en los temas que incorporan las materias estándar”. (Ferrándiz, 2005 p.64)

La escuela Key combina diversas características de la educación según las inteligencias múltiples incluyendo:

- Instrucción diaria y explícita de las ocho inteligencias.
- Temas para toda la escuela que sean de interés para los niños y la comunidad.
- Grupos especiales de aprendizaje, según los intereses de los niños (ellos eligen actividades *pods* (vainas) y el profesor conforma los grupos).
- La “sala de flujo”, es un espacio donde hay muchos medios y recursos, que los niños pueden utilizar bajo la orientación de un experto (los materiales exigen utilizar diferentes inteligencias).
- Comisión de recursos comunitarios. Es un grupo de representantes de la comunidad (comerciante, organizaciones culturales, etc.) que organizan actividades semanales o mensuales sobre temas interdisciplinarios (Armstrong, 1994; Gardner, 1999, 2000 extraído de Gomis, 2007, p254-255)).

El aula inteligencia en Secundaria (Institución educativa SEK, España)

Aunque este trabajo se centra en educación primaria, parte de este cambio que se plantea en la educación viene de la mano de las tecnologías que hoy en día nos rodean. En concreto, crear un aula inteligente ayuda a los estudiantes a planificar, realizar y regular sus propias actividades, donde los profesores toman un rol de mediadores, que utilizan métodos didácticos y tareas auténticas ajustadas al ritmo de cada estudiantes, evaluadas por éstos y por profesores, en un espacio multiuso y tecnológicamente equipado.

Actualmente, en España, esta experiencia se lleva a cabo en la Institución Educativa SEK. En la página web (www.sek.es) de la propia institución, define:

El Aula Inteligente es una comunidad de aprendizaje cuyo objetivo principal es el desarrollo de la inteligencia y de los valores de los alumnos, que planifican, realizan y regulan su propio trabajo, bajo la mediación de los profesores, con métodos didácticos diversificados, y tareas auténticas, evaluadas por alumnos y profesores, en un espacio multiuso abierto y tecnológicamente equipado según los principios de la calidad y la mejora continua.

Esta experiencia permite a los alumnos desarrollar sus inteligencias más allá de los mínimos implicados en el diseño curricular. Los grupos de aprendizaje están

organizados por preferencias. Esto resulta muy motivador. El enriquecimiento está dirigido por un experto para orientar a los estudiantes y desarrollar sus habilidades.

En todo este cambio de metodología no deben faltar recursos innovadores adaptados a la sociedad del conocimiento, las tecnologías de la información y la comunicación proporcionan en este sentido un amplio abanico de posibilidades para trabajar las inteligencias múltiples de una forma amplia y variada.

4.7 Tecnologías de la información y la comunicación en la metodología

“La irrupción de las nuevas tecnologías nos obliga a educar a los niños de una manera distinta” con estas palabras Gardner confirmaba, en el coloquio posterior a la proclamación del premio Príncipe de Asturias en Diciembre de 2011, su aprobación en el uso de las herramientas innovadoras como recursos imprescindibles en la educación actual.

Este trabajo pretende proponer un estilo de aprendizaje basado en desarrollar la inteligencia más desfavorecida utilizando recursos que a nivel sensorial influyan también en el resto de inteligencias. Para ello las actuales herramientas educativas suponen una solución a trabajar de un modo multisensorial. Los recursos innovadores, tales como tablet PC, software educativo, Pizarra Digital Interactiva (PDI), entre otros, permiten trabajar este pensamiento ya que el objetivo de la escuela debería ser el de desarrollar las inteligencias y ayudar a la gente a alcanzar los fines vocacionales y aficiones que se adecuen a su particular espectro de inteligencias (Gardner, 1995).

Dadas las tecnologías que están a disposición del aula, podemos crear una enseñanza basada de manera personal, en cada individuo tal como planteaba Gardner (1995) en su visión de escuela del futuro basada en que no todo el mundo tiene los mismos intereses y capacidades; no todos aprendemos de la misma manera y más ahora que tenemos las herramientas para empezar a abordar estas diferencias individuales en la escuela. El elemento común de estos instrumentos es su carácter multisensorial donde se mezcla el tacto, la audición y la visión, y trabajar todas ellas de manera simultánea. La idea es mostrar los contenidos de manera atractiva para los alumnos tal y como Gardner consiguió en su proyecto Spectrum.

“En un aula Spectrum, los niños están rodeados, cada día, de materiales interesantes y atractivos que evocan el uso de toda la gama de inteligencia. No intentemos estimular las inteligencias directamente usando materiales que llevan la etiqueta de “espacial” o “lógico-matemático”. Más bien empleamos materiales que incorporan roles sociales valorados o estados finales, y que recurren a combinaciones relevantes de inteligencia. [...] (Gardner, 1995, p.128).

Las nuevas tecnologías deben ser entendidas como un recurso, como un medio para conseguir un fin, en este caso la eficacia en el aprendizaje de los contenidos por parte del alumnado de Primaria (Marín Díaz, 2009) y posibilitan que el usuario se convierta en un procesador activo y consciente de información (Cabero, 2006).

Este trabajo propone como propuesta de mejora la introducción en el aula de la pizarra digital interactiva (PDI) como herramienta de aprendizaje colaborativo. La PDI consta de un ordenador conectado a un proyector que envía la imagen a una superficie blanca, ésta a su vez también está vinculada al PC a través de un cable USB. Aunque existen varios modelos, todas ellas tienen la ventaja de ofrecer una interactividad directa sobre el contenido proyectado, así como la posibilidad de utilizarse de manera táctil.

Su uso implica o demanda de la participación de todos los miembros de la clase, ya que son útiles para situaciones de trabajo colectivo. La PDI, además es una pizarra especial ya que es multimedia, navega por Internet, sirve para la comunicación online y permite proyectar todo tipo de información de la web (Area, 2012).

Según Marqués (2008) las aportaciones que la PDI puede aportar a los procesos de enseñanza y aprendizaje son:

- Aumenta la participación de los alumnos. Les suele gustar salir a presentar materiales y trabajos. Permite compartir imágenes y textos. Facilita el debate
- Aumenta la atención y retentiva de los estudiantes, al participar más motiva, aumenta el deseo de aprender de los estudiantes

- Aumenta la comprensión multimedialidad, más recursos disponibles para mostrar y comentar, mayor interacción. Permite visualizar conceptos y procesos difíciles y complejos.
- Facilita el tratamiento de la diversidad de estilos de aprendizaje: potencia los aprendizajes de los alumnos de aprendizaje visual, alumnos de aprendizaje cinestético o táctil (pueden hacer ejercicios donde se utilice el tacto y el movimiento en la pantalla)
- Ayuda en Educación Especial. Pueden ayudar a compensar problemas de visión (en la PDI se puede trabajar con caracteres grandes), audición (la PDI potencia un aprendizaje visual), coordinación psicomotriz (en la PDI se puede interactuar sin ratón ni teclado)...
- El profesor se puede concentrar más en observar a sus alumnos y atender sus preguntas (no está mirando la pantalla del ordenador)
- Aumenta la motivación del profesor: dispone de más recursos, obtiene una respuesta positiva de los estudiantes...
- El profesor puede preparar clases mucho más atractivas y documentadas. Los materiales que vaya creando los puede ir adaptando y reutilizar cada año.

En un estudio elaborado por Gil-Delgado y Sobrino (2009) analizando el autoconcepto, la motivación y la conducta prosocial cuando se utiliza la pizarra digital interactiva, se llegó a la conclusión que el 91,7% de las alumnas opinaba que la PDI les ayuda a aprender, un 1,67% que no y un 6,67% opinaba que algunas veces. Este dato se recoge de una muestra de 126 alumnas de 1º, 2º y 3º de Primaria, estos dos últimos cursos tenían en común un año aprendiendo con el apoyo de PDI. Los datos se recogieron de un cuestionario con varios dibujos que estimulaban a la alumnas a dar su opinión, a la pregunta *¿crees que la PDI te va a ayudar a aprender?* Las alumnas contestaron creer encontrar más ayuda en las matemáticas, seguido de la asignatura de lengua, religión, ciencias e inglés.

Por otra parte, desde el punto de vista del docente, en otra investigación elaborada por Pere Marqués como profesor del Departamento de Pedagogía Aplicada de la UAB sobre el aula 2.0 durante los años 2009 y 2011 desprende que:

Más de un 90% de los profesores destacan las siguientes ventajas generales asociadas al uso de las TIC en las aulas AULAS 2.0: facilita la enseñanza, el aprendizaje y el logro de los objetivos educativos; permite acceder en clase a muchos recursos, compartirlos y contextualizar más las actividades con el entorno de los estudiantes; aumenta la atención y la motivación de los estudiantes y promueve más su implicación y participación; facilita la realización actividades colaborativas y en grupo; proporciona más oportunidades para investigar, desarrollar la imaginación y la creatividad; facilita la comprensión y por supuesto la adquisición de competencias digitales.

Sin embargo, esta mejora que perciben estudiantes y docentes en el aprendizaje no se refleja en las notas, ya que el 93 % de los profesores y una mayoría de alumnos (89%) “consideran que se mejoran los aprendizajes con las actividades que realizan en las AULAS 2.0 aunque solamente un 69% apunta que también han mejorado sus calificaciones académicas”

Tras esta última afirmación, cabe decir que el hecho de añadir herramientas innovadoras como la pizarra digital interactiva debe ir acompañada de una metodología que haga desarrollar las inteligencias de los alumnos, incluida la inteligencia lógico-matemática aquí estudiada.

5. MARCO METODOLÓGICO

5.1 Problema que se plantea

A raíz de los resultados obtenidos de los últimos datos del informe PISA (2009), así como la evaluación de las matemáticas en la comunidad de Valencia (2012) presentados en el marco teórico, se plantea la evaluación de las distintas inteligencias formuladas por Gardner (1983), centrando la atención en la evaluación de las capacidades y habilidades lógico-matemáticas. Se propone un tipo de evaluación lejos de los tradicionales test de CI.

5.2 Diseño

Por el tipo de planteamiento del trabajo se trata de una investigación no experimental con una variable dependiente (rendimiento de todas las inteligencias múltiples).

5.3 Muestra

La muestra ha sido seleccionada en un centro concertado de la Comunidad de Madrid. Se eligió los estudiantes del aula de primer curso de Educación Primaria, con edades comprendidas entre los 5 y 6 años, siendo 40 el número total de alumnos que han participado en el estudio.

La muestra tiene un carácter incidental.

5.4 Variables e instrumentos aplicados

Variable Dependiente:

Puntuación obtenida en cada una de las inteligencias propuestas por Gardner (Inteligencia lingüística, inteligencia lógico-matemática, inteligencia espacial, inteligencia corporal-kinestésica, inteligencia musical, inteligencia naturalista, inteligencia interpersonal e inteligencia intrapersonal)

De forma adicional, se medirán aquellos puntos débiles y fuertes que presentan los alumnos en la inteligencia lógico-matemática.

Instrumentos de evaluación:

El *Cuestionario del profesor para diagnosticar inteligencias múltiples en Primaria* (Martín Lobo, 2004 p.64) ha sido el instrumento utilizado para evaluar las capacidades y habilidades de los alumnos en cada una de las inteligencias múltiples expuestas durante el presente trabajo.

El test está compuesto de 80 ítems (10 para cada inteligencia evaluada). Cada ítem se responde marcando con una cruz si la respuesta es afirmativa (si), negativa (no) o sucede algunas veces. Todos los puntos están redactados en afirmativo y son preguntas cerradas. La observación de estas habilidades y capacidades son valorados de manera independiente en cada una de las inteligencias.

El cuestionario (Ver Anexo I) ha sido completado por dos tutoras del centro del curso seleccionado. Ambas han seguido durante el curso 2011-2012 el rendimiento de los alumnos y pueden decidir si observan generalmente la presencia o ausencia de cada característica o conducta en el alumno. El cuestionario está pues basando en la observación como procedimiento para detectar el rendimiento de los alumnos en las diferentes situaciones del aula.

La puntuación se calcula de manera independiente para cada una de las inteligencias evaluadas. En la Tabla 2 se muestran los índices de clasificación general a partir de la puntuación obtenida en el test de inteligencias múltiples.

Tabla 2. *Índices de inteligencias múltiples del cuestionario*

INDICES INTELIGENCIAS MÚLTIPLES	
PUNTUACIÓN OBTENIDA	NIVEL
0 a 2	Bajo
2.5 a 4	Medio-bajo
4.5 a 6	Medio
6.5 a 8	Medio-alto
8.5 a 10	Alto

Fuente: Martin Lobo, 2004

Además del cuestionario, se utilizó para la recogida de información, una entrevista informal con ambas tutoras elaborada por la autora de este trabajo. Se trataba de una entrevista *semiestructurada* por considerar de ante mano cual era la información relevante que se necesitaba obtener (Bisquerra, 2009), formada por unas preguntas abiertas dirigidas a conocer cuál era el uso que se estaba dando de la PDI en el aula, entre ellas; ¿De qué manera utilizas la PDI con los alumnos?, ¿Cuántas horas?, ¿En qué materias se utiliza más?, ¿De qué modo se utiliza en la asignatura de matemáticas?, ¿Qué tipo de recursos se exponen en ella?, entre otras. Las respuestas obtenidas forman parte de la conclusión de este presente trabajo.

5.5 Procedimiento

Las tutoras fueron las encargadas de completar el cuestionario, para cada uno de los alumnos que tienen a su cargo, en función de las observaciones y calificaciones hasta el momento obtenidas por los mismos. Revisados y explicados algunos de los puntos, la misma persona que escribe estas líneas les pide que rellenen, tomándose el tiempo necesario los diferentes ítems que forman cada una de las inteligencias. La recogida de datos se realizó en Junio de 2012. Las profesoras tuvieron dos semanas para completar el cuestionario.

Posteriormente se mantuvo una reunión con ellas para obtener más datos sobre la metodología llevada en el aula que servirá para sacar conclusiones.

5.6 Análisis de datos

Reunidas todas las puntuaciones de cada uno de los alumnos para cada una de las inteligencias presentadas en el cuestionario, se procede a su análisis.

Para el análisis de los datos se ha utilizado el complemento de análisis de datos del programa SPSS. Con el fin de obtener datos generales, se llevaron a cabo análisis de Estadística descriptiva sobre las inteligencias múltiples de cada sujeto, posteriormente se realizaron diferentes pruebas de los rangos con signo W de Wilcoxon que permitirían comparar la significatividad de las comparaciones realizadas.

6. RESULTADOS

Los resultados se ofrecen atendiendo a los objetivos propuestos y se concretan en:

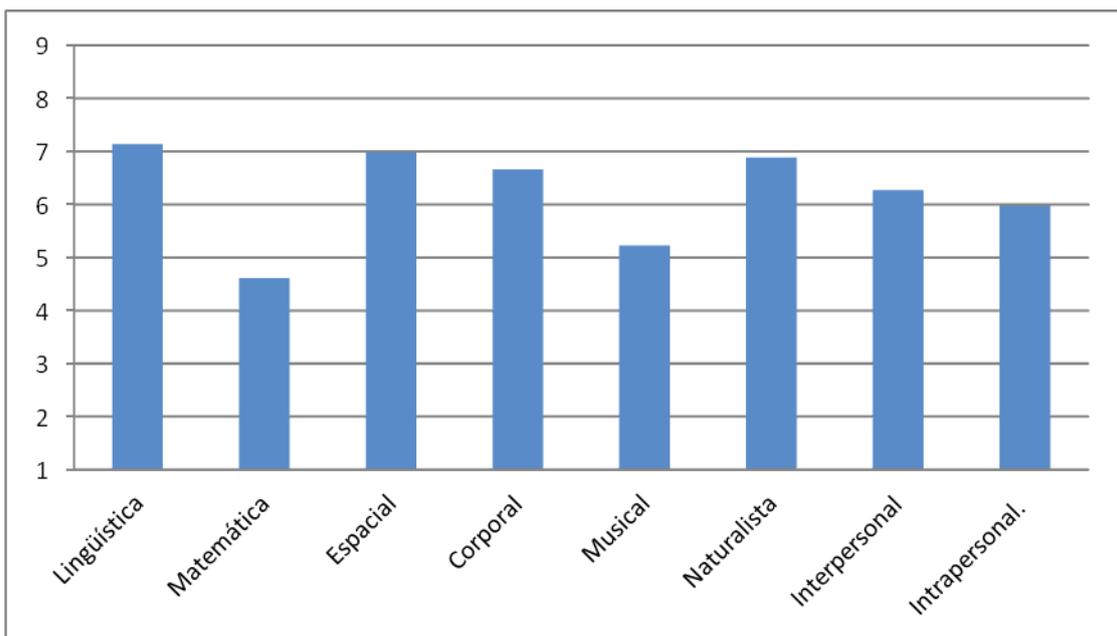
- a) Evaluar las distintas inteligencias Corporal- Cinestésica, Lingüística, Lógico-Matemática, Musical, Social, Naturalista y Viso-Espacial;
- b) Comprobar el rendimiento de los alumnos en matemáticas conforme al modelo de inteligencias múltiples.

En la Tabla 3 se muestran las medias y desviación típica de los participantes según las diferentes inteligencias propuestas por Gardner.

Tabla 3. *Media y desviación estándar obtenida en cada inteligencia (Gardner)*

	<i>I. Ling</i>	<i>I. Mate</i>	<i>I. Esp</i>	<i>I. Corpo</i>	<i>I. Musi</i>	<i>I. Natura</i>	<i>I. Interper</i>	<i>I. Intrapers</i>
Media	7,13	4,61	6,98	6,66	5,22	6,88	6,26	5,97
DE	2,68	3,18	2,36	2,63	1,83	2,84	1,73	2,87

Las medias y las desviaciones estándares (DE) de las diferentes Inteligencias y los valores obtenidos de cada sujeto, demuestran que los valores obtenidos en inteligencias matemática son inferiores al resto de inteligencias y, por tanto se convierte en una de las capacidades con menor rendimiento seguido de la inteligencia musical. En la Gráfica 3 se muestra claramente el desnivel de esta inteligencia matemática. En cuanto a los puntos fuertes, los alumnos tienen mayores capacidades en inteligencia lingüística, espacial, naturalista y corporal. En cuanto a las inteligencias emocionales, la inteligencia interpersonal es la que obtiene un mayor rendimiento frente a la intrapersonal, no obstante las dos son superiores a la inteligencia lógico-matemática.



Gráfica 3. Promedio inteligencias múltiples

Observadas las diferencias existentes entre la inteligencia lógico-matemática con el resto de inteligencias evaluadas, se procedió a examinar si éstas eran estadísticamente significativas. Se utilizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon que informa sobre las puntuaciones de las dos variables comparadas (Ver Anexo II). Los rangos negativos informan de en cuántos casos la puntuación de la inteligencia comparada es mayor que la matemática, en ninguna comparación los rangos positivos son mayores a los rangos negativos. En esa misma tabla, podemos ver como el rango promedio es superior en todas las inteligencias excepto en la inteligencia musical, donde la puntuaciones son inferiores.

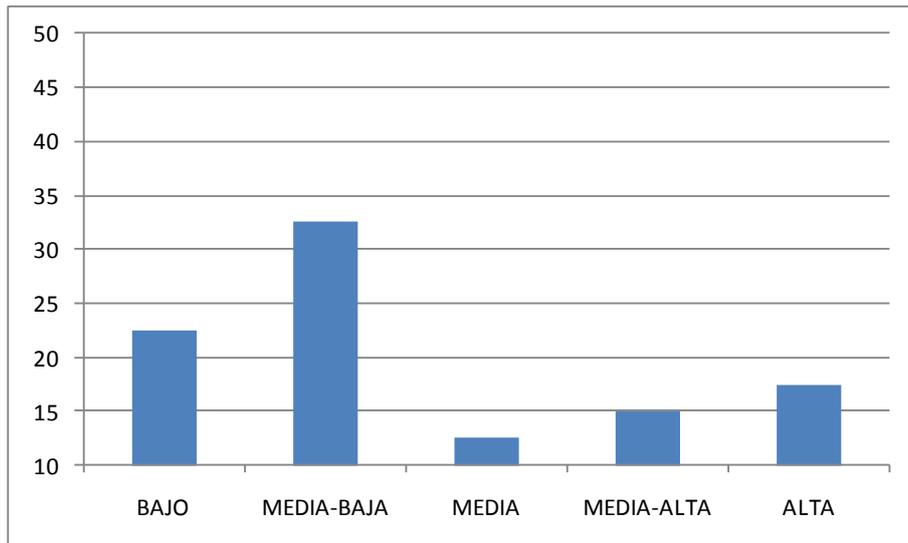
Como conclusión, todas las comparaciones han resultado significativas, excepto con inteligencia musical (Ver Tabla 4).

Tabla 4. *Estadísticos de contraste*

	I. Matemátic a - l. Lingüística	I. Matemátic a - l. Espacial	I. Matemátic a - l. Corporal	I. Matemátic a - l. Musical	I. Matemátic a - l. Naturalista	I. Matemátic a - l. Interperso	I. Matemátic a - l. Intraperso
Z	-4,567 ^a	-4,034 ^a	-3,034 ^a	-1,408 ^a	-5,046 ^a	-2,992 ^a	-2,929 ^a
Sig. asintót. (bilateral)	,000	,000	,002	,159	,000	,003	,003

Hasta el momento se han analizado las puntuaciones obtenidas para cada una de las inteligencias distinguiendo entre los puntos más fuertes y débiles que presentan los alumnos.

A continuación se muestra con mayor detalle una evaluación de la inteligencia objeto de estudio, la lógico matemática. En primer lugar se examinó el porcentaje de alumnos/as que había en cada nivel de rendimiento. Así se observa que el nivel de rendimiento que predomina es el medio-bajo, con un porcentaje del 32.5% del total de los estudiantes evaluados. Los alumnos/as que se encuentran en un nivel bajo representan el 22.5% de la muestra, un porcentaje mucho mayor que aquellos que muestran un nivel alto (17.5%). El resto de puntuaciones se distribuyen con un porcentaje del 12.5% en un rendimiento medio, estos últimos representan el valor más bajo seguido de sus compañeros con un nivel medio-alto 15%. La Gráfica 4 representa de manera visual el nivel en el que se sitúan la gran mayoría de los alumnos.



Gráfica 4. Frecuencias de inteligencia matemática

Para conocer con mayor detalle cuales eran los puntos fuertes y débiles que presentaban los alumnos en la inteligencia lógico-matemática se realizó un análisis de ítems. En este análisis lo que se hizo fue agrupar las distintas preguntas del cuestionario de acuerdo a la función que evalúan, de esta forma se establecieron 4 categorías: juegos matemáticos, resolución de problemas y aritmética, y actitud hacia las matemáticas (Ver Tabla 5).

Dentro del rendimiento de los alumnos en inteligencia lógico-matemática, los ítems que más se identifican en las clases de matemáticas son que los estudiantes suelen preguntar sobre cómo funcionan las cosas y además tienen una actitud positiva en el aula.

Los ítems recogidos en la categoría de *actitud* hacia las matemáticas, refleja que los niños tienen una actitud positiva hacia las matemáticas, lo cual contrasta con los juegos como el ajedrez o las tareas que revelan procesos superiores en los que las puntuaciones obtenidas parecen inferiores.

Tabla 5. Porcentaje de Ítems en Inteligencia lógico-matemática y agrupación de ítems según temática

Juegos matemáticos	
Disfruta jugando al ajedrez u otros juegos de estrategia.	27.5%
Disfruta trabajando en puzles lógicos.	55%
Encuentra interesante los juegos matemáticos.	53.75%
Resolución de problemas y aritmética	
Resuelve rápidamente problemas aritméticos en su cabeza.	38.75%
Tiene un buen sentido del proceso causa – efecto con relación a su edad.	45%
Piensa de una forma abstracta o conceptual superior al resto.	40%
Disfruta categorizando o estableciendo jerarquías.	53.75%
Actitud	
Le gusta trabajar en tareas que revelan claramente procesos superiores.	35%
Hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas.	56.25%
Disfruta de las clases de matemáticas.	56.25%

Fuente: elaboración propia

En resumen, los resultados de este estudio muestran que la inteligencia matemática se sitúa en una posición considerablemente baja respecto al resto de inteligencias, destacando el alto el porcentaje de alumnos que se sitúan en un nivel medio-bajo en dicha inteligencia. Además, se observa que, en general, no hay puntuaciones muy altas o destacables en los distintos aspectos de las matemáticas valorados, no superando en ningún caso el 60%.

7. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

El objetivo general del presente trabajo de investigación, ha sido el de evaluar las distintas inteligencias de los alumnos de un determinado curso y, en concreto analizar el rendimiento de la inteligencia lógico-matemática, suponiendo que tal como muestra el Informe PISA (2009) las habilidades y competencias matemáticas tendrían un rendimiento inferior.

A raíz de los resultados obtenidos de los diferentes análisis se confirma la hipótesis inicial, que indicaba que los alumnos tienen menores habilidades en inteligencia matemática que en el resto de inteligencias. A través del cuestionario seleccionado para medir las habilidades y capacidades de los alumnos, se han identificado los puntos fuertes y débiles, éste último marcado por las bajas puntuaciones obtenidas en inteligencia lógico-matemática. Este dato pone de manifiesto la necesidad de una metodología capaz de aumentar estos valores. Los diversos estudios de Pere Marqués utilizando herramientas innovadoras, entre ellas la PDI analizan los beneficios que estos recursos tienen en el aprendizaje de los alumnos, que han servido para la elaboración de una propuesta de mejora del desarrollo matemático de los estudiantes. Con todo esto los objetivos planteados al comienzo de este trabajo se han ido alcanzando a medida que se desarrollaba la investigación.

La prueba W de Wilcoxon revela las diferencias significativas entre la puntuación obtenida en inteligencia lógico-matemática y en el resto de inteligencias, a excepción de la inteligencia musical, con la que las comparaciones no resultaron estadísticamente significativas. Este dato plantea la idea de una supuesta estrecha relación entre las asignaturas de matemáticas y música. Esta misma cuestión plantea Joseph Walter a Gardner (1995, p. 69) acerca de la conexión que a menudo se detecta entre estas dos inteligencias, siendo la respuesta del autor de la teoría de las IM que, “las personas que están dotadas para las matemáticas con frecuencia se muestran interesadas por la música” (Gardner, 1995 p. 69), aunque es posible que sea sólo un *interés* por la música lo que está correlacionando con la inteligencia matemática.

Los alumnos/as participantes en la muestra representan un aula real de primer curso de Educación Primaria en la que se disponen de materiales tecnológicos (ej. PDI) que pueden ayudar a la adquisición de conocimientos, sin embargo en base a los resultados obtenidos, a rasgos generales, este instrumento no parece tener ventajas sobre el rendimiento matemático. Según las respuestas obtenidas de la encuesta dirigida a las tutoras sobre el uso de la PDI en el aula, se determina que ésta se suele utilizar a modo de proyector sin tener en cuenta el resto de posibilidades que ofrece este instrumento. Además se suele recurrir a ella en asignaturas más visuales como “conocimiento del medio”, en la que se utiliza para poner vídeos educativos explicativos, esto en parte podría explicar que la inteligencia naturalista sea una de las inteligencias más fuertes pues se utilizan medios atractivos. Basándonos en esta cuestión sobre que lo atractivo puede llevar a un mejor aprendizaje, y volviendo a los resultados obtenidos en inteligencia matemática, las tutoras comentan que en esta asignatura la PDI se utiliza para conocer conceptos nuevos a través de un CD interactivo que trae el propio libro de texto, lo que explicaría que a más de la mitad de los alumnos analizados les gusten las matemáticas. Sin embargo, en actividades de comprensión y razonamiento no se trabajan de una manera atractiva y motivadora dejando su aprendizaje en la mera resolución de problemas, tal como se puede observar en los resultados, estos ítems han obtenido una baja puntuación.

Se plantea, por tanto el uso que el profesor está dando de esta herramienta, así como su formación en este tipo de metodología. En una investigación realizada por Marqués (2005) con la pizarra digital interactiva Smart Board en 10 centros de Cataluña, se llega a la conclusión que la PDI resulta útil en todas las asignaturas y niveles educativos, proporcionando muchos recursos visuales y nuevas posibilidades metodológicas que facilitan la presentación y comprensión de los contenidos, el tratamiento de la diversidad, el aprovechamiento educativo de Internet, la realización de actividades más dinámicas y una mayor motivación y participación de los estudiantes. Lo que supone aprender más y mejor, aunque dependerá de la idoneidad de las metodologías docentes que apliquen en cada actuación formativa.

Ésta y otras investigaciones aportadas por este mismo autor como la investigación AULA 2.0 sobre el uso de la PDI y otros recursos innovadores, se han

comprobado que son múltiples las ventajas que tanto profesores como estudiantes obtienen de esta herramienta, sin embargo el rendimiento no logra mejorar lo suficiente.

Se piensa con este estudio que son muchos los beneficios que puede aportar una metodología donde el alumno sea protagonista de las experiencias que se puedan dar en el aula.

La observación ha permitido valorar el conjunto de ítems planteados en el cuestionario. Se ha de reseñar las ventajas de este tipo de evaluación:

1. Las diferentes capacidades del alumno pueden evaluarse con pruebas diferentes a los métodos tradicionales, siendo la observación la herramienta de medida.
2. La observación de un modo personal permitirá a los profesores conocer mejor a sus alumnos/as, detectar las diferentes capacidades y un mayor seguimiento de su rendimiento académico.
3. La evaluación de las inteligencias múltiples confirma la existencia de unas inteligencias más débiles (rendimiento más bajo) y fuertes (rendimiento más alto).
4. El análisis de los puntos fuertes permite apoyar el trabajo con inteligencias más débiles, así si tenemos un niño con una inteligencia matemática débil y una inteligencia lingüística fuerte, podemos trabajar las tablas de multiplicar con un cuento, por ejemplo.

Los alumnos/as que han participado en el estudio representan a una minoría de alumnos/as de 1º de EP, por lo que aunque los resultados no se puedan generalizar a toda la población, si ofrecen una visión general de que en este nivel, el primero de la educación obligatoria, habría que realizar un seguimiento mayor en esta materia para proporcionar soluciones antes de seguir avanzando según el sistema educativo.

Algunas de las dificultades encontradas en el transcurso de la investigación fue partir de experiencias donde se utilizará la observación de habilidades y capacidades, siendo en su mayoría test estandarizados principalmente dirigidos a

medir el coeficiente intelectual (CI). Partiendo de que se miden únicamente 40 alumnos/as sería necesario seguir aplicando, en este mismo nivel educativo pruebas a una muestra mucho más elevada y contrastar los datos obtenidos. Además, la herramienta de PDI no se ha utilizado correctamente para la inteligencia objeto de estudio lo que ha llevado a incluir una propuesta de mejora.

En cuanto al nivel seleccionado cabe decir, que son alumnos que se están iniciando en conceptos nuevos como las tablas de multiplicar o las figuras geométricas, así como en el desarrollo de la comprensión y el razonamiento. En este sentido y en función de los datos obtenidos de cada ítem, es característico que los alumnos pregunten y se inquieten por esta materia y a la vez tengan dificultades con juegos de comprensión como el ajedrez.

Finalmente se espera con este trabajo, tener en cuenta para futuras investigaciones metodológicas el análisis de todas las inteligencias múltiples y proponer medidas donde se trabajen en conjunto, así como desarrollar las formas de pensamiento crítico que son relevantes para aquella especialidad en concreto (Gardner, 1995). La evaluación es la pieza clave de ese trabajo, lejos de los test tradicionales capaces de medir ciertas inteligencias se piensa en evaluar los puntos fuertes y débiles para realizar sugerencias acerca de futuros aprendizajes. Tal y como se plantean las recientes investigaciones “el sistema vigente de evaluación no valora las competencias adquiridas con estos nuevos medios, que por otra parte son habilidades clave que reclama la sociedad actual” (Marqués, 2012). En este sentido, la propuesta avanzada expone una serie de actividades capaces de trabajar de una manera colaborativa y flexible partiendo de los distintos ritmos de aprendizaje de los estudiantes. En cuanto a la inteligencia lógico-matemática, será necesario continuar profundizando en su rendimiento y conseguir mejorar los resultados obtenidos de pruebas objetivas.

“Si queremos resultados distintos, hemos de hacer cosas distintas” (Albert Einstein)

8. PROSPECTIVA

Como resultado de la investigación se plantea una propuesta de mejora basada en el aprendizaje de la inteligencia lógico-matemática, en conjunto con el resto de inteligencias, con una metodología innovadora. Se propone la utilización de la Pizarra Digital Interactiva (PDI) como recurso educativo por su capacidad para exponer los contenidos de una manera atractiva y motivadora para el alumno.

Los resultados obtenidos del cuestionario plantean la necesidad de buscar metodologías que mejoren el rendimiento de esta materia. Conforme al análisis de todas las inteligencias se indica como ejemplos el trabajo de la inteligencia lógico-matemática con los tres puntos fuertes que más puntuación obtienen en el aula; inteligencia lingüística, espacial y naturalista.

El uso que se está haciendo de la PDI actualmente en el aula no hace mejorar los resultados en rendimiento matemático, los estudiantes de primero de educación primaria comienzan a trabajar con conceptos nuevos y a plantearse ideas nuevas, los problemas matemáticos se convierten en ejercicios de comprensión y razonamiento que necesitan estimularse. Los ejercicios que a continuación se presentan están destinados a trabajar la comprensión, el razonamiento y los contenidos que vayan surgiendo, de una manera motivadora y atractiva para los alumnos. La incorporación de recursos visuales, auditivos, sumados a la interactividad de la PDI proporcionan un conjunto de experiencias que hacen desarrollar el pensamiento multisensorial ligado al aprendizaje.

El aprendizaje colaborativo y constructivista es la base de esta propuesta de mejora centrada en el desarrollo de la inteligencia más débil con las habilidades y capacidades de las más fuertes.

9. ENSEÑANZA DE CONTENIDOS LÓGICO-MÁTEMÁTICOS CON EL USO DE PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA (PDI) A TRAVÉS DE OTRAS INTELIGENCIAS

Esta propuesta de mejora tiene como finalidad presentar un conjunto de actividades para trabajar con pizarra digital interactiva (PDI) en el aula utilizando las principales ventajas que nos ofrece esta herramienta, partiendo principalmente del trabajo en grupo. La superficie interactiva permite escribir directamente sobre ellas y controlar los programas informáticos con un puntero, facilitando la exposición de actividades atractivas y utilizar recursos educativos adaptados a los contenidos. El desarrollo psicomotor se ve reforzado con actividades visuales, auditivas, motoras y táctiles. Cabero (2001) subraya que las nuevas tecnologías se diferencian de las tradicionales, no en lo que se refiere a su aplicación como medio de enseñanza, sino en la posibilidad de creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que facilitan a los receptores las posibilidades de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas. La Pizarra Digital Interactiva es precisamente eso, una herramienta que ayuda al profesor en la transmisión de sus conocimientos y a los alumnos/as a aumentar su motivación e interacción

Las pizarras digitales que además del ordenador y el videoprojector disponen de un “tablero interactivo” se denominan “pizarras digitales interactivas. Marqués (2008) las considera un sistema tecnológico, generalmente integrado por un ordenador, un videoprojector y un dispositivo de control de puntero, que permite proyectar en una superficie interactiva contenidos digitales en un formato idóneo para visualización en grupo. Se puede interactuar directamente sobre la superficie de proyección, permitiendo escribir directamente sobre ella y controlar los programas informáticos con un puntero (a veces incluso con los dedos).

Para conocer más sobre qué diferencias hay entre las PDI Red.es (2006) nos indica según British Educational Communications and technology Agency [BECTA] los diferentes tipos de pizarra digital interactiva:

- Pizarras Pasivas (táctiles), constituidas por una membrana sensible al tacto. Un uso básico de ellas permite su utilización sin proyector para salvar e

imprimir lo escrito en la pizarra. Es el tipo de PDI que se utilizará en esta propuesta.

- Pizarras activas (electromagnéticas), utilizan tecnología de digitalización electromagnética, que proporcionan una alta resolución y permite gran calidad de anotación y gran velocidad de transmisión.
- Kit de infrarrojos/ultrasonido, utilizan una tecnología basada en ultrasonidos y transmisores de infrarrojos. Mediante esta combinación se registra la escritura y las anotaciones.

Se intenta, a partir de los principios constructivistas del aprendizaje, crear ambientes de trabajo centrados en la actividad de los alumnos/as que refuercen los procesos reflexivos y experienciales con el fin de que los estudiantes construyan su conocimiento de forma idiosincrásica.

En relación a la inteligencia matemática, las PDI aporta muchos beneficios, según Armstrong (2001) los niños que destacan en matemáticas aprenden mejor visualmente. Necesitan que se les enseñe a través de imágenes, dibujos, metáforas visuales y color. Se motivan con los medios: películas, diapositivas, vídeos, diagramas, mapas y esquemas. Todos estos aspectos se tienen en cuenta a la hora de elaborar y buscar el tipo de actividades más adecuadas.

9.1 Objetivos

General

Desarrollar la inteligencia lógico-matemática a través de las inteligencias más fuertes en alumnos/as de Educación Primaria con edades comprendidas entre los 5 y 7 años de edad y por tanto, el rendimiento en esta materia a través de la pizarra digital interactiva.

Específicos

- Mejorar la comprensión de conceptos matemáticos.
- Contribuir al desarrollo motriz del alumno y mejorar sus movimientos espaciales a través de actividades interactivas.

- Desarrollar el razonamiento inductivo y deductivo de los alumnos/as a través de experiencias reales.
- Aumentar la motivación e interés de los alumnos/as por la asignatura de matemáticas a través de juegos y actividades atractivas. .

9.2 Orientaciones para el profesor

Antes de comenzar con la exposición de las actividades, interesa proporcionar al profesor unas orientaciones generales para sacar mayor partido a la herramienta de Pizarra Digital Interactiva (PDI):

1. Localizar en la red programas *online* que nos permitan ayudar al alumno con dificultades en matemáticas. Probablemente no habrán sido diseñados específicamente para ello pero justo queremos despertar la creatividad en el profesorado para ser capaz de utilizar un software con este objetivo.
2. Las actividades pueden ser específicas de matemáticas o bien relacionadas con los contenidos curriculares de otras materias pero dentro de un entorno tecnológico innovador.
3. Podemos utilizar cualquier dispositivo, *Tablet*, *PDI* u ordenadores. De tal forma que diseñemos actividades para trabajar en estos dispositivos y optimizar la potencialidad que nos ofrecen al ser táctiles.
4. Desarrollar las actividades desde su inicio, con cualquiera de los programas que viene cargados con la *PDI* (*Notebook*, *Draw...*) o bien trabajar con herramientas de autor (*JClic*, *Neobook...*)

9.3 Actividades

Las actividades propuestas se plantean para trabajar la inteligencia matemática desde el resto de inteligencias para que ningún alumno se quede atrás. Los diferentes ejercicios online expuestos en esta propuesta han sido seleccionados

según la etapa del alumno. Las actividades con software de PDI son de elaboración propia.

A la hora de plantear las actividades se han tenido en cuenta los resultados obtenidos en el promedio de las inteligencias (Ver Tabla 3) donde se identificaban las inteligencias más fuertes de las débiles, en este caso la inteligencia lingüística, espacial y naturalista en contraposición a la inteligencia matemática. Los resultados obtenidos del análisis *W* de Wilcoxon (Ver Tabla 4) nos mostraban las diferencias significativas entre las matemáticas y el resto de inteligencias exceptuando la musical. Por tanto, dadas las conclusiones se proponen un conjunto de actividades didácticas para mejorar la inteligencia lógico-matemática, apoyándonos en una enseñanza interactiva con PDI y el resto de inteligencias que obtuvieron puntuaciones significativas.

9.4 Clases de matemáticas con pizarra digital interactiva.

Este apartado está dedicado a ofrecer diferentes actividades y ejercicios de matemáticas que se pueden trabajar con la PDI, basándonos en tres de las inteligencias que obtuvieron mayor resultados y, por tanto se consideran las inteligencias más fuertes, éstas son: Inteligencia lingüística, espacial y naturalista. Se han utilizando las principales posibilidades y ventajas que nos ofrece esta herramienta educativa. Todas las actividades están basadas en las enseñanzas mínimas del primer ciclo de primaria expuestas en el RD 1513/06. Según dicta este Real Decreto, la competencia matemática se identifica como la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral.

La propuesta de actividades se puede realizar en varias sesiones como actividad complementaria a los contenidos expuestos en el aula.

9.4.1 Mejora de la Inteligencia matemática a través de la inteligencia lingüística

INTELIGENCIAS LINGÜÍSTICA. *Capacidad para manejar y estructurar los significados y las funciones de las palabras y el lenguaje.*

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia lingüística:** *Estimación de resultados de medidas (distancias, tamaños, pesos, capacidades...) en contextos familiares. Explicación oral del proceso seguido y de la estrategia utilizada en la medición. (Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 2. La medida: estimación y cálculo de magnitudes)*

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Medidas

Cuentos interactivos. Aprovechando la inteligencia lingüística vamos a aprender términos e identificar tamaños de una manera lúdica y atractiva para el alumno. La página www.cuentosinteractivos.org tiene entre sus colecciones de cuentos, el protagonizado por Iván y Navi, “El más grande y el más pequeño”. <http://www.cuentosinteractivos.org/ivanynavi/grandepeque/grandepeque.html>

La pizarra digital interactiva dispone de audio que nos ayuda a presentar el cuento interactivo. Los alumnos/as deben seguir la narración de tal manera que puedan seleccionar a los personajes para continuar su escucha.

En esta ocasión los personajes ponen a prueba a los alumnos/as diferenciando entre los distintos tamaños de sus personajes.

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia lingüística:** *Resolución de problemas que impliquen la realización de cálculos,*

explicando oralmente el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas. (Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 1. Números y operaciones.)

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Problemas matemáticos

Lectura comprensiva de problemas matemáticos permite al alumno de 1º de E.P resolver problemas de manera interactiva. El alumno, tal y como muestra la imagen, permite al alumno seleccionar el número correcto.



Tica tiene 2 granos de trigo y 3 granos de maíz

¿Cuántos granos de maíz tiene Tica?

0 1 2 3 4 5

Figura 2. Página web contenidos digitales Gobierno de Canarias:

<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/contenidosdigitales/programasflash/cnice/Primaria/Matematicas/problemas/index.html#>

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia lingüística:** Orden y relaciones entre números. Comparación de números en contextos familiares. (Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 1. Números y operaciones.)

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Los números

Pelayo y su pandilla es un recurso educativo compuesto por diferentes unidades didáctica entre ellas la unidad 18 dirigida al aprendizaje de “El número”. La sencilla presentación de la historieta permite identificar de manera rápida el número que se está trabajando, además dispone de más juegos para profundizar.



Figura 3. Unidad 18 de Pelayo y su pandilla desde la web

http://nea.educastur.princast.es/repositorio/RECURSO_ZIP/2_1_ibcmass_u18/

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia lingüística:** Lectura y escritura de números. Grafía, nombre y valor de posición de números hasta tres cifras. (Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 1. Números y operaciones)

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Los números

Actividades de matemáticas con software de notebook. Cada marca de pizarra digital interactiva dispone de un software determinado que permiten al profesor crear sus propias actividades interactivas. En ejemplo que se expone a continuación, utilizando la galería de imágenes se han seleccionado 4 números con línea discontinua que facilitará al alumno su escritura con tinta digital.

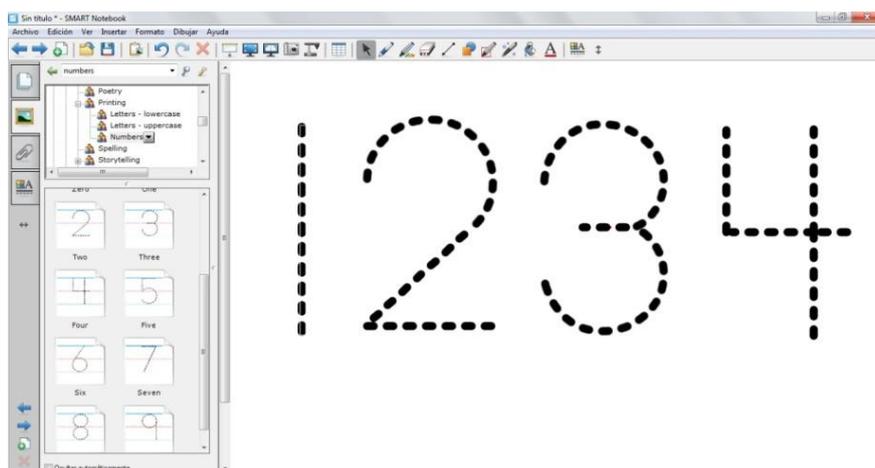


Figura 4. Creación de una actividad con el programa de Notebook

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia lingüística:** Valor de las distintas monedas y billetes. Manejo de precios de artículos cotidianos. (Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 2)

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Las monedas

Experiencia real con monedas. Utilizando esta misma galería de Notebook u otras de la red se ha creado esta práctica actividad para trabajar con las monedas de manera interactiva. Los alumnos/as en este ejercicio deben arrastrar cada moneda según el valor del artículo. En esta ocasión los alumnos/as identificar objetos cotidianos y pueden trabajar de manera real en el aula.



Figura 5. Pantallazo de la actividad de monedas realizada en el programa notebook

9.4.2 Mejora de la Inteligencia matemática a través de la inteligencia espacial.

INTELIGENCIA ESPACIAL. Es la capacidad para percibir con precisión el mundo visual y espacial, llevar a cabo transformaciones sobre la percepción e imaginar movimiento o desplazamiento interno.

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia espacial:** Medición con instrumentos y estrategias no convencionales. (Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 2. La medida: estimación y cálculo de magnitudes)

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: La medida

Recursos interactivos. Las aplicaciones interactivas de la pizarra Smart permiten al profesor disponer de materiales novedosos. En este ejemplo el alumno debe contestar a la pregunta fijándose en la figura del martillo y la regla de que le indica los centímetros que mide. En este tipo de los alumnos/as reflexionan sobre si el protagonista del problema tiene razón.



Figura 6. Pantallazo del programa Smart Technologies

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia espacial:** *Las figuras y sus elementos. Identificación de figuras planas en objetos y espacios cotidianos. (Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 3. Geometría)*

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Figuras geométricas

Observar fotografías variadas en la pizarra digital y reconocer posibles figuras geométricas. Dada la función de proyectar que ofrece la PDI podemos mostrar a los alumnos/as diferentes fotografías para identificar las figuras geométricas que se pueden encontrar en el entorno que les rodea. Es una manera práctica de trasladar el aula a una experiencia real. Los alumnos/as irán saliendo de uno en uno rodeando con el lápiz de tinta digital la figura que han encontrado. A continuación se muestra un ejemplo de imagen.



Figura 7. Representación de formas en un paisaje.

Fuente web: <http://yslandia.com/tag/esculturas/>

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia espacial:** *Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición. (Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 3. Geometría)*

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Figuras planas y el espacio

Realizar figuras a través del juego del Tangram. El juego del tangram es un conjunto de piezas que se obtienen al fraccionar una figura plana y que pueden acoplarse de diferentes maneras para construir distintas figuras geométricas. Ofrece muchas posibilidades para trabajar con los alumnos/as la coordinación y situarse de manera espacial en una superficie.

En este caso se ha utilizado el software notebook 11 propio de la pizarra digital interactiva Smart Board, este tipo de programas incluyen una galería de imágenes que permiten crear fácilmente juegos interactivos.

Esta actividad puede trabajarse de manera manual (pizarra táctil) como con un lápiz específico de PDI e ir moviendo las figuras hasta conseguir formar el ejemplo.

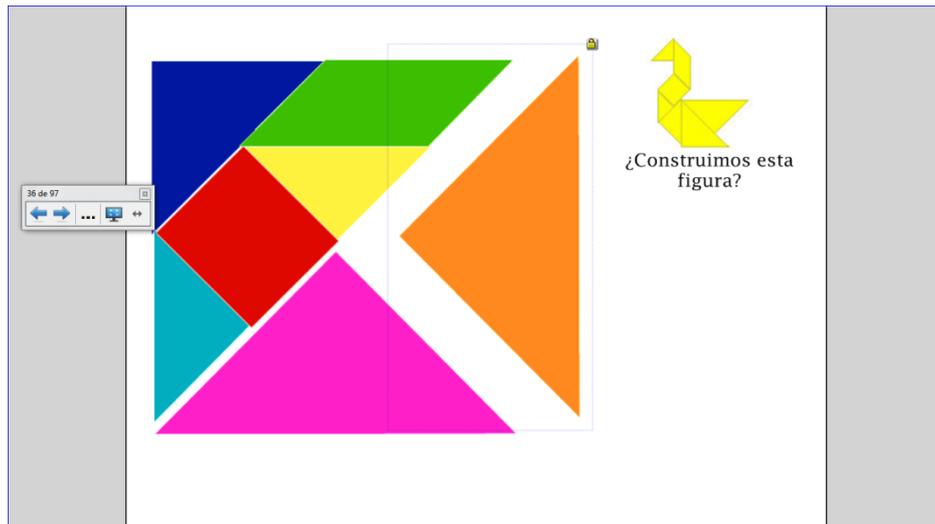


Figura 8. Pantallazo del ejercicio de tangram realizado en el programa Notebook

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia espacial:** *Unidades de medida del tiempo: el tiempo cíclico y los intervalos de tiempo (lectura del reloj, las horas enteras, las medias). (Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 2. La medida: estimación y cálculo de magnitudes)*

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Las horas

El reloj. El siguiente recurso obtenido de la página del ministerio http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/115_el_reloj/reloj/empezar.htm nos permite construir un reloj. Aprovechando la interactividad de la PDI la actividad puede trabajarse en gran grupo haciendo que cada alumno lleve cada número a su posición correcta en el reloj.



Figura 9. Pantallazo de la página web:

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/115_el_reloj/reloj/empezar.htm

9.4.3 Mejora de la Inteligencia matemática a través de la inteligencia naturalista.

INTELIGENCIA NATURALISTA. *Capacidad para distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente como objetos, animales y plantas.*

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Reconocimiento de sonidos

Visualización de videos con PDI. Gracias a la posibilidad de conexión de la pizarra digital interactiva, se propone la utilización de un vídeo, en este caso en YouTube, sobre animales y fomentar las relaciones lógicas entre el sonido y el animal. A continuación se propone un vídeo de ejemplo.

Los sonidos de los animales:

<http://www.youtube.com/watch?v=YxOrQM2IM-0&feature=related>

- **Objetivo específico educativo a mejorar mediante la inteligencia naturalista:** *Recuento, medida, ordenación y expresión de cantidades en situaciones de la vida cotidiana.(Contenidos RD 1513/06, Primer ciclo. Bloque 1. Números y operaciones.*

Asignatura: Matemáticas

Nivel educativo: Primer ciclo de educación Primaria

Temática concreta: Los números

¿Cuántas vacas hay? Ejemplo de ficha creada con el software de Notebook 11 donde el alumno debe rodear las vacas que visualiza y contar cuántas hay. Se puede utilizar también para Describir la situación de un objeto del espacio próximo, y de un desplazamiento en relación a sí mismo, utilizando los conceptos de izquierda-derecha, delante-detrás, arriba-abajo, cerca-lejos y próximo-lejano.

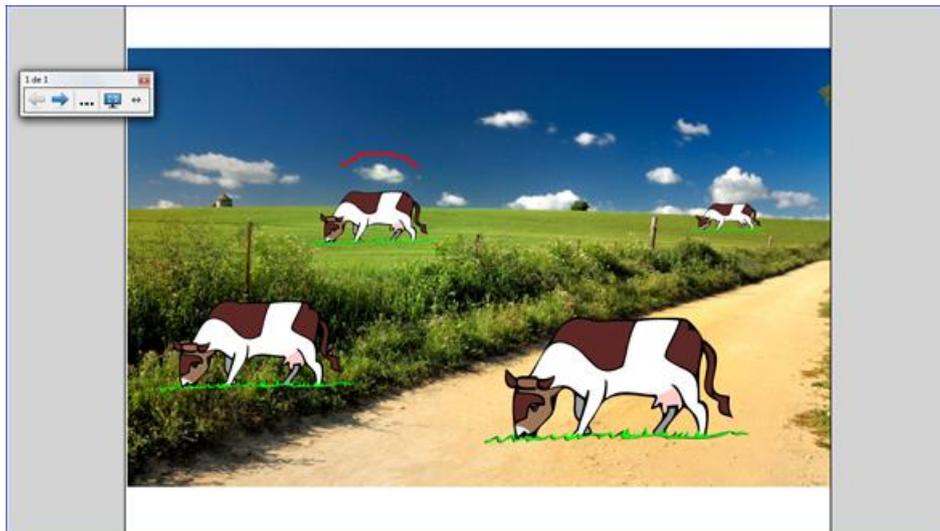


Figura 10. Pantallazo en modo presentación de la actividad

Tabla 6. *Resumen de actividades*

Actividad	Objetivo curricular según el RD 1513/06	Inteligencias que se utilizan
Cuentos interactivos	Estimación de resultados de medidas (distancias, tamaños, pesos, capacidades...) en contextos familiares. Explicación oral del proceso seguido y de la estrategia utilizada en la medición.	Lingüística Matemáticas
Lectura comprensiva	Resolución de problemas que impliquen la realización de cálculos, explicando oralmente el significado de los datos, la situación planteada, el proceso seguido y las soluciones obtenidas.	Lingüística Matemática
Pelayo y su pandilla	Orden y relaciones entre números. Comparación de números en contextos familiares.	Lingüística Matemática
Lectoescritura de números	Lectura y escritura de números. Grafía, nombre y valor de posición de números hasta tres cifras.	Lingüística Matemática
Monedas	Valor de las distintas monedas y billetes. Manejo de precios de artículos cotidianos.	Lingüística Matemática
Mediciones (recursos interactivos)	Medición con instrumentos y estrategias no convencionales	Espacial Matemática
Observar fotografías	Las figuras y sus elementos. Identificación de figuras planas en objetos y espacios cotidianos.	Espacial Matemática
Tangram	Formación de figuras planas y cuerpos geométricos a partir de otras por composición y descomposición.	Espacial Matemática
El reloj	Unidades de medida del tiempo: el tiempo cíclico y los intervalos de tiempo (lectura del reloj, las horas enteras, las medias).	Espacial Matemática
Videos	Distinción y reconocimiento de sonidos	Naturalista Matemática
Recuento	Recuento, medida, ordenación y expresión de cantidades en situaciones de la vida cotidiana.	Naturalista Matemática

Fuente: Creación propia

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10.1. Referencias

Armstrong, T. (2001). *Inteligencias múltiples: Cómo descubrirlas y estimularlas en sus hijos*. Colombia: Grupo Editorial Norma.

Armstrong, T. (2006). *Inteligencias múltiples en el aula. Guía práctica para educadores*. Madrid: Paidós.

Area, M. (2012). *La PDI, ¿motivación o distracción en el aula?* Boletín del centro del conocimiento CITA. Recuperado de http://www.tendenciaseducativas.es/components/com_articulos/ficheros/articulos14.pdf

Ballester, L. (2001). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Palma: Universidad de las islas Baleares.

Bisquerra, R. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La muralla.

Cabero, J. (2001). *Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación: aportaciones a la enseñanza*. Madrid: Síntesis.

Cabero, J. (2006). *Bases pedagógicas para la integración de las TIC en Primaria y Secundaria*. Universidad de Sevilla: Grupo de Tecnología Educativa de la (<http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/Bases456.pdf>) [Consultado el 13 de Julio de 2012]

Cea, M. (1999). *Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social*. 2ª. Madrid: Editorial Síntesis.

Colegio Montserrat (sin fecha). *Col.legi Montserrat*. Recuperado el 26 de Julio de 2012 en <http://www.cmontserrat.org/>

Consejería de educación, formación y ocupación (2012). *Evaluación diagnóstica Comunidad valenciana*. Recuperado el 10 de septiembre de 2012 en http://www.cefe.gva.es/eva/es/eva_marcha.htm

Del Pozo, M. (2005). *Una experiencia a compartir. Las inteligencias múltiples en el colegio Montserrat*. Barcelona: Col.egi Montserrat.

Del Pozo, M. (2009). *Aprendizaje inteligente. Educación secundaria en el Colegio Montserrat*. Badalona: Tekman Books.

EntusiaMat. (2012). *EntusiasMat*. Recuperado el 26 de Julio de 2012 en <http://entusiasmat.org>

Ferrándiz, C. (2005). *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva: Un estudio desde el modelo de inteligencias múltiples* (p. 36). Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE): Secretaria General Técnica. Recuperado de http://books.google.es/books?id=hKkwPapZVKAC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M., & Prieto, M.D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de psicología*, 24, 213-222, Recuperado de <http://revistas.um.es/analesps/article/view/42731/41041>

Gardner, H., Feldman, D. & Krechevsky, M. (1998) *Project Spectrum: Early Learning Activities*. Nueva York: Teachers College press

Gardner, H., D. Feldman y M. Krechevsky. (1998). *Project Spectrum: Preschool Assessment Handbook*. Nueva York: Teachers College press

Gardner, H (1995) *Inteligencias múltiples: la teoría en la práctica*. Barcelona, España: Paidós.

Generalitat Valenciana, (2012). Resultados a nivel de Comunitat Valenciana de la Evaluación Diagnóstica 2012. Conselleria d'educació, formació y ocupació, recuperado de http://www.cefe.gva.es/eva/es/eva_marcha.htm

Gil-Delgado, M.J. & Sobrino, A. (2009). Una experiencia valorando el autoconcepto, la motivación y la conducta prosocial cuando utilizamos la pizarra digital interactiva. *Revista DIM: Didáctica, innovación y multimedia*, 13, recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2934845>

Gomis, N. (2007). Evaluación de las inteligencias múltiples en el contexto educativo a través de expertos, maestros y padres. (Tesis doctoral). Universidad de Alicante, Comunidad de Valencia. Recuperada de http://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/9538/1/tesis_doctoral_nieves_gomis.pdf

lafrancesco, G (2003). *La investigación en educación y pedagogía. Fundamentos y teoría*. Bogotá: Colección escuela transformadora

Institución educativa SEK (sin fecha). *Institución educativa SEK desde 1982* recuperado de <http://www.sek.es/index.php?section=conocenos/sistema-educativo/educacion-secundaria>

Martín Lobo, P (2004). *Niños inteligentes. Guía para desarrollar sus talentos y altas capacidades*. Madrid: Educom.

Martínez González, R. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Ministerio de Educación y Ciencia. Centro de Investigación y Documentación Educativa (CIDE)

Marqués, P. (2005). *Investigación la pizarra digital interactiva Smart* recuperado el 12 de Octubre de 2012 de www.peremarques.net/pdigital/es/SMART.htm

Marqués, P. (2008). Pizarra digital interactiva. Recuperado el 12 de octubre de 2012 <http://www.peremarques.net/pdigital/es/pizinteractiva.htm>

Marqués, P. (2009). Investigación en aulas 2.0. *DIM Universidad Autónoma de Barcelona*. Recuperado el 12 de octubre de 2012 de <http://peremarques.pangea.org/aulas20/>

Marqués, P. (2012). Investigación AULA 2.0: las tecnologías en el aula mejoran el aprendizaje pero requieren un nuevo sistema de evaluación. *Revista de Divulgación Científica*. Recuperado el 10 de Octubre de 2012 de <http://www.uab.es/servlet/Satellite?cid=1096481466568&pagename=UABDivulgacion%2FPage%2FTemplatePageDetallArticleInvestigar¶m1=1331534041092>

Marín Díaz, V. (2009). *Las TIC y el desarrollo de las competencias básica. Una propuesta para Educación Primaria*. Sevilla: Eduforma

Ministerio de industria, energía y turismo, (2006), *La pizarra digital en el aula*. Recuperado el 19 de septiembre de 2012 en www.red.es

Ministerio de educación, cultura y deporte, (2010). Presentación del Informe PISA 2009 presentado por la OCDE. Recuperado el 15 de Julio de 2012 de <http://www.educacion.gob.es/horizontales/prensa/notas/2010/12/informe-pisa.html>

Monteros, J.M. Génesis de la teoría de las inteligencias múltiples. *Revista Iberoamericana de Educación*, volumen.39, Nº.1, 2006 Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1263Monteros.pdf>

Navas, L. (1999). Distintas maneras de ser inteligente. Inteligencias múltiples. *Cuadernos de Educación*. Santillana. Indexnet, 1999.

Piaget, J. (1965). *Child's Conception of Number*. New York: W. W. Norton & Company, Inc.

Prieto, M.D. y C. Ferrándiz. (2001) *Inteligencias múltiples y currículum escolar*. Archidona: Aljibe.

Radford, L. y André, M. (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. *Revista Latinoamericana en Investigación en Matemática Educativa*, 12, 215-250.

Real Academia de la Lengua Española (Sin fecha). Real Academia Española. Consultado en www.rae.es

Real Decreto 1513/06, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de Educación primaria. (BOE 12-8-2006)

Suanzo, S. (2006). Inteligencias múltiples. Manual práctico para el nivel elemental. La Editorial. UPR. Recuperado de

http://books.google.es/books?id=lyrnudhdc6EC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Varela, C. y Plasencia, I.C. (2006). El Proyecto Spectrum: aplicación y actividades de aprendizaje de ciencias en el primer ciclo de la Educación Primaria. *Revista de Educación*, 339, 947-958

10.2. Otras fuentes consultadas

Area, M. (2004). *Los medios y las tecnologías en la educación*. Madrid: Pirámides.

Bustos, A. (2009). *Alfabetización digital y currículum escolar. I Jornadas Educación y TIC*. Torreón (México). Recuperado de

<http://www.slideshare.net/alfonso.bustos/bustos-jornadas-tic-2009-final>

Cabero, J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: McGraw Hill

Gage, N. (1991) *The obviousness of Social and Educational Research Result*. *Educational Researcher*, 20(1), 10-16.

Gardner, H., D. Feldman y M. Krechevsky. (2001) *Proyecto Spectrum: Tomo II*.

Actividades de aprendizaje en la educación infantil. Madrid: Ediciones Morata

Recuperado de:

<http://books.google.es/books?id=ktlPp1iya8cC&pg=PA145&lpg=PA145&dq=la+inteligencias+l%C3%B3gico+matem%C3%A1tica+en+primaria&source=bl&ots=-UhQCNXgNu&sig=30xTB5-aJLlzwRVhyKBef-TVFnM&hl=es&sa=X&ei=vCBjUPuEKpS4hAeao4GwAg&ved=0CFcQ6AEwCTgK#v=onepage&q=la%20inteligencias%20l%C3%B3gico%20matem%C3%A1tica%20en%20primaria&f=false>

Marqués, P. (2006). *La pizarra digital en el aula de clase*. Barcelona: Grupo edebé.

Recuperado de www.escuelatic.es/app/download/1448795812/2585678-pizarradigital-edebe.pdf?t=1255940904

Pérez, L. y Beltrán, J (2006). Dos décadas de inteligencias múltiples. Implicaciones para la psicología de la educación. *Papeles del psicólogo*. V.27, nº003

Recuperado de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/778/77827304.pdf>

Redes (Nº 114) - De las inteligencias múltiples a la educación personalizada, RTVE.

(2011). [<http://www.youtube.com/watch?v=DUJL1V0ki38>] Youtube

Romero, R., Román, P., Llorente, C. (2009). *Tecnologías en los entornos de infantil y primaria*. Madrid: Síntesis

Universidad Internacional de la Rioja. (2011). *Tema 3: Inteligencia lógico-matemática*. Material no publicado.

ANEXO I

Cuestionario del profesor para diagnosticar inteligencias múltiples en Primaria *(extraído de Martín Lobo, 2004)*

Nombre del alumno	
Colegio	
Edad	años meses
Curso	
Profesor	

Indicaciones:

Lea cada uno de los siguientes puntos y considere si observa generalmente la presencia o ausencia de cada característica o conducta en el/la niño/a. Es importante responder a todas las preguntas aunque ello suponga dedicar un tiempo extra a la observación del alumno.

Coloque una cruz en la columna correspondiente.

1. Inteligencia Lingüística

	Si	No	al
Escribe mejor que el promedio de su edad.			
Cuenta historias, relatos, cuentos y chistes con precisión.			
Tiene buena memoria para nombres, plazos, fechas...			
Disfruta con los juegos de palabras.			
Disfruta con los juegos de lectura.			
Pronuncia las palabras de forma precisa (por encima de la media).			
Aprecia rimas sin sentido, juegos de palabras....			
Disfruta al escuchar.			
Se comunica con otros de manera verbal en un nivel alto.			
Compara, valora, resume y saca conclusiones con facilidad.			

2. Inteligencia Lógico-matemática

	Si	No	al
Hace muchas preguntas sobre cómo funcionan las cosas.			
Resuelve rápidamente problemas aritméticos en su cabeza.			
Disfruta de las clases de matemáticas.			
Encuentra interesante los juegos matemáticos.			
Disfruta jugando al ajedrez u otros juegos de estrategia.			
Disfruta trabajando en puzles lógicos.			
Disfruta categorizando o estableciendo jerarquías.			
Le gusta trabajar en tareas que revelan claramente procesos superiores.			
Piensa de una forma abstracta o conceptual superior al resto.			
Tiene un buen sentido del proceso causa – efecto con relación a su edad.			

3. Inteligencia Espacial.

	Si	No	al
Lee mapas, diagramas, etc., fácilmente.			
Sueña despierto más que sus iguales.			
Disfruta de las actividades artísticas.			
Dibuja figuras avanzadas para su edad.			
Le gusta ver filminas, películas u otras presentaciones visuales.			
Disfruta haciendo puzles, laberintos o actividades visuales semejantes.			
Hace construcciones tridimensionales interesantes para su edad.			
Muestra facilidad para localizar en el espacio, imaginar movimientos, etc.			
Muestra facilidad para localizar el tiempo.			

Informa de imágenes visuales claras.			
--------------------------------------	--	--	--

4. Inteligencia Corporal-Kinestésica.

	Si	No	al
Sobresale en uno o más deportes.			
Mueve, golpea o lleva el ritmo cuando está sentado en un lugar.			
Imita inteligentemente los gestos o posturas de otras personas.			
Le gusta mover las cosas y cambiarlas frecuentemente.			
Frecuentemente toca lo que ve.			
Disfruta corriendo, saltando, o realizando actividades semejantes.			
Muestra habilidad en la coordinación viso-motora.			
Tiene una manera dramática de expresarse.			
Informa de diferentes sensaciones físicas mientras piensa o trabaja.			
Disfruta trabajando con experiencias táctiles.			

5. Inteligencia Musical.

	Si	No	al
Recuerda con facilidad melodías y canciones.			
Tiene buena voz para cantar.			
Toca un instrumento musical o canta en un coro o en otro grupo.			
Tiene una manera rítmica de hablar y de moverse.			
Tararea para sí mismo de forma inconsciente.			
Golpetea rítmicamente sobre la mesa o pupitre mientras trabaja.			
Es sensible a los ruidos ambientales.			
Responde favorablemente cuando suena una melodía musical.			
Canta canciones aprendidas fuera del colegio.			
Tiene facilidad para identificar sonidos diferentes y percibir matices.			

6. Inteligencia Naturalista

	Si	No	al
Disfruta con las clases de Conocimiento del Medio.			
Es curioso, le gusta formular preguntas y busca información adicional.			
Compara y clasifica objetos, materiales y cosas atendiendo a sus propiedades físicas y materiales.			
Suele predecir el resultado de las experiencias antes de realizarlas.			
Le gusta hacer experimentos y observar los cambios que se producen en la naturaleza.			
Tiene buenas habilidades a la hora de establecer relaciones causa-efecto.			
Detalla sus explicaciones sobre el funcionamiento de las cosas.			
A menudo se pregunta “qué pasaría si...” (por ejemplo, ¿qué pasaría si mezclo agua y aceite?).			
Le gusta manipular materiales novedosos en el aula y fuera de ella.			
Posee un gran conocimiento sobre temas relacionados con las Ciencias Naturales.			

7. Inteligencia Interpersonal.

	Si	No	al
Disfruta de la convivencia con los demás.			
Parece ser un líder natural.			
Aconseja a los iguales que tienen problemas.			
Parece comportarse muy inteligentemente en la calle.			
Pertenece a clubes, comités y otras organizaciones parecidas.			
Disfruta de enseñar informalmente a otros.			
Le gusta jugar con los otros compañeros.			
Tiene dos o más amigos íntimos.			

Tiene un buen sentido de la empatía y del interés por los otros.			
Los compañeros buscan su compañía.			

8. Inteligencia Intrapersonal.

	Si	No	al
Manifiesta gran sentido de la independencia.			
Tiene un sentido realista de sus fuerzas y debilidades.			
Lo hace bien cuando se queda sólo para trabajar o estudiar.			
Tiene un hobby o afición del que no habla mucho con los demás.			
Tiene un buen sentido de la auto-dirección.			
Prefiere trabajar sólo a trabajar con otros.			
Expresa con precisión cómo se siente.			
Es capaz de aprender de sus fracasos y éxitos en la vida.			
Tiene una alta autoestima.			
Manifiesta gran fuerza de voluntad y capacidad para automotivarse.			

Corrección del cuestionario

Las respuestas se contabilizan de la siguiente manera:

Si: 1 punto

No: 0 puntos

AI (algunas veces): 0.5 puntos

La puntuación se calcula de manera independiente para cada una de las inteligencias evaluadas.

ANEXO II

Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
I. Matemática - I. Lingüística	Rangos negativos	31 ^a	20,11	623,50
	Rangos positivos	5 ^b	8,50	42,50
	Empates	4 ^c		
	Total	40		
I. Matemática - I. Espacial	Rangos negativos	29 ^d	20,33	589,50
	Rangos positivos	7 ^e	10,93	76,50
	Empates	4 ^f		
	Total	40		
I. Matemática - I. Corporal	Rangos negativos	29 ^g	21,91	635,50
	Rangos positivos	11 ^h	16,77	184,50
	Empates	0 ⁱ		
	Total	40		
I. Matemática - I. Musical	Rangos negativos	23 ^j	18,37	422,50
	Rangos positivos	13 ^k	18,73	243,50
	Empates	4 ^l		
	Total	40		
I. Matemática - I. Naturalista	Rangos negativos	35 ^m	18,67	653,50
	Rangos positivos	1 ⁿ	12,50	12,50
	Empates	4 ^o		
	Total	40		
I. Matemática - I. Interpersonal	Rangos negativos	29 ^p	19,88	576,50
	Rangos positivos	9 ^q	18,28	164,50

	Empates	2 ^r		
	Total	40		
I. Matemática - I. Intrapersonal.	Rangos negativos	27 ^s	21,19	572,00
	Rangos positivos	11 ^t	15,36	169,00
	Empates	2 ^u		
	Total	40		

