

**Universidad Internacional de La Rioja
Máster universitario en Neuropsicología y
educación**

Intervención psicopedagógica para el
desarrollo de las Inteligencias Múltiples a
través de la Geometría dirigida a alumnos de
1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria.

Trabajo fin de máster

presentado por: Fernández Vega, Gema

Titulación: Licenciada en Ciencias y Técnicas Estadísticas

Línea de investigación: Procesos creativos

Director/a: Bausela Herreras, Esperanza

Serradilla (Cáceres)

24/07/2013

Firmado por: Gema Fernández Vega

Quiero expresar mi agradecimiento al equipo directivo del centro educativo IES Parque de Monfragüe, por facilitarme la tarea disponiendo y planificando la recogida de información, al departamento de orientación y a los tutores de los cursos, por su colaboración, al alumnado que mostró tanto interés en las pruebas y la intervención, y en especial a la maestra y pedagoga M^a Soledad Correas Martín, sin cuyo aporte didáctico y profesional no habría sido posible.

ÍNDICE

RESUMEN. Palabras clave	6
ABSTRACT. Keywords	7
INTRODUCCIÓN: Justificación y planteamiento del problema	8
1. MARCO TEÓRICO	9
1.1. Concepto de inteligencia	10
1.2. Teoría de las inteligencias múltiples de Gardner	13
1.2.1. Inteligencias Lógico-matemática y viso-espacial.....	16
1.3. Inteligencias Múltiples en la ESO y en Matemáticas.....	17
1.4. Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la ESO.....	19
2. METODOLOGÍA	22
2.1. Objetivos generales y específicos	22
2.2. Hipótesis de investigación, variables e instrumentos de recogida de datos...	23
2.3. Diseño de investigación	26
2.4. Muestra: participantes	26
2.5. Contexto.....	33
2.6. Procedimiento y temporalización	34
3. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PSICOPEDAGÓGICO DESARROLLADO	35
3.1. Guía para el profesor.....	35
3.1.1. Fundamentación- justificación.....	35
3.1.2. Objetivos de la intervención.....	36
3.1.3. Metodología.....	36
3.1.4. Temporalización.....	37
3.1.5. Recursos y materiales.....	37
3.1.6. Actividades.....	38
3.1.7. Coordinación con padres.....	40
3.1.8. Coordinación con profesores.....	40
3.2. Materiales para los alumnos.....	41
3.3. Evaluación de la intervención.....	44

4. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS	45
5. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES FINALES	54
5.1. Limitaciones.....	56
5.2. Prospectiva.....	58
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRAFÍA	58
6.1. Referencias bibliográficas.....	58
6.2. Bibliografía.....	63
6.3. Fuentes electrónicas.....	63
7. ANEXO	64

ÍNDICE DE FIGURAS, GRÁFICOS Y TABLAS

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Las ocho inteligencias múltiples de Howard Gardner.....	12
<i>Figura 2.</i> Regiones cerebrales.....	17
<i>Figura 3.</i> Componentes de las competencias básicas.....	21

Índice de gráficos

<i>Gráfico 1.</i> Distribución de las edades de los alumnos del estudio.....	27
<i>Gráfico 2.</i> Distribución de las edades según curso.....	27
<i>Gráfico 3.</i> Distribución por cursos según sexo.....	28
<i>Gráfico 4.</i> Distribución por grupos según sexo.....	28
<i>Gráfico 5.</i> Nivel de IM en el GC y GE en la fase pretest.....	31
<i>Gráfico 6.</i> Nivel de IM en el GC y GE en la fase posttest.....	33
<i>Gráfico 7.</i> I. Naturalista en el posttest para GC y GE.....	49
<i>Gráfico 8.</i> I. Lingüística en el posttest para GC y GE.	49
<i>Gráfico 9.</i> I. Viso-espacial en el posttest.....	49
<i>Gráfico 10.</i> I. Musical en pretest y posttest para GC.....	50
<i>Gráfico 11.</i> I. Lógico-matemática en pretest y posttest para GE.....	52
<i>Gráfico 12.</i> I. Viso-espacial en pretest y posttest para GE	52
<i>Gráfico 13.</i> I. Física y cinestésica en pretest y posttest para GE.....	53
<i>Gráfico 14.</i> I. Lingüística en pretest y posttest para GE.....	53
<i>Gráfico 15.</i> I. Intrapersonal en pretest y posttest para GE.....	53
<i>Gráfico 16.</i> I. Interpersonal en pretest y posttest para GE	53
<i>Gráfico 17.</i> I. Lógico-matemática GC y GE en fase pretest y fase posttest.....	54
<i>Gráfico 18.</i> I. Viso-espacial GC y GE en fase pretest y fase posttest.....	54

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Inteligencias múltiples: descripción y sistema de símbolos</i>	15
Tabla 2. <i>Contribución de las Matemáticas a las Competencias Básicas</i>	21
Tabla 3. <i>Índices de inteligencias múltiples</i>	25
Tabla 4. <i>Distribución de la muestra</i>	26
Tabla 5. <i>Estadísticos descriptivos prueba BADyG-M, CI, RL y CALIF en el GC y el GE</i> ...29	
Tabla 6. <i>Estadísticos descriptivos prueba BADyG-M, CI, RL y CALIF en 1º y 2º ESO</i>	30
Tabla 7. <i>Estadísticos descriptivos en la fase pretest para GC y GE</i>	31
Tabla 8. <i>Estadísticos descriptivos en la fase posttest para GC y GE</i>	32
Tabla 9. <i>Cronograma del estudio</i>	35
Tabla 10. <i>Unidades didácticas del bloque de Geometría en 1º y 2º ESO</i>	36
Tabla 11. <i>Prueba T de Student. Comparación entre el GC y el GE en el PRETEST</i>	46
Tabla 12. <i>Prueba T de Student. Comparación entre el GC y el GE en el POSTEST</i>	48
Tabla 13. <i>Prueba T de Student. Comparación entre el Pretest y el Posttest para el GC</i> ...	50
Tabla 14. <i>Prueba T de Student. Comparación entre el Pretest y el Posttest para el GE</i> ...	52

RESUMEN

Introducción. En el contexto de la Geometría, en la Educación Secundaria Obligatoria surgen muchas dificultades para el alumnado, ello hace necesario que los alumnos descubran las diferentes maneras en que pueden desarrollar sus inteligencias. Por ello, el **objetivo principal** de este trabajo es comprobar que una intervención educativa dirigida a desarrollar las inteligencias múltiples en el bloque de contenidos de Geometría, dentro del área de Matemáticas, nos llevará a una mejora de las distintas inteligencias. Se ha utilizado una **metodología** cuasi-experimental, con un estudio comparativo entre un grupo de control y un grupo experimental con medidas pretest y posttest.

El estudio se ha llevado a cabo con una **muestra** de 70 alumnos de 1º y 2º de ESO. 34 estudiantes fueron asignados al grupo experimental y 36 al grupo de control.

El **instrumento de recogida de datos** ha sido un cuestionario de inteligencias múltiples.

En los **resultados** del estudio se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la fase pretest y posttest en las puntuaciones medias de todas las IM en el grupo experimental exceptuando la naturalista y musical.

Concluimos destacando que el trabajo de los contenidos curriculares de Geometría desde la perspectiva de las IM incide positivamente en el desarrollo de las inteligencias lógico-matemática y viso-espacial.

Palabras clave: Inteligencia lógico-matemática, Inteligencia viso-espacial, Geometría, intervención educativa, diseño cuasi-experimental.

ABSTRACT

Introduction. In the context of Geometry in Secondary Education raises many difficulties for students, this requires students to discover the different ways they can develop their intelligence. Therefore, the **main objective** of this work is to ensure that an educational intervention aimed at developing multiple intelligences in the Geometry content block within the area of mathematics, will lead to an improvement of the different intelligences. We used a quasi-experimental **methodology**, a comparative study between a control group and an experimental group with pretest and posttest measures.

The study was conducted with a **sample** of 70 students of 1st and 2nd ESO. 34 students were assigned to the experimental group and 36 to the control group.

The **data collection instrument** was a questionnaire consisting of multiple intelligences.

The **results** of the study found statistically significant differences between pretest and posttest phase in the mean scores of all IM in the experimental group except for the naturalistic and musical.

We **conclude** by emphasizing that the work of the Geometry curriculum from the perspective of the IM has a positive effect on the development of logical-mathematical intelligences and visuospatial.

Keywords: Logical-mathematical intelligence, visual-spatial intelligence, Geometry, educational intervention, quasi-experimental design.

INTRODUCCIÓN: Justificación y planteamiento del problema

Armstrong (1999) afirmó que trabajando con las inteligencias múltiples (IM), los alumnos que tienen un nivel básico en las mismas, pueden mejorar ese nivel al desarrollar las habilidades y conocimientos en las ocho inteligencias.

Teniendo en cuenta que la metodología hoy en día se apoya en el trabajo por proyectos, resulta indispensable incorporar las IM en el aula. Es necesario que los alumnos descubran las diferentes maneras en que pueden desarrollar sus inteligencias en contextos muy variados, pues cuando un alumno no sabe desenvolverse de manera adecuada o le cuesta aprender conceptos de determinadas áreas, eso no quiere decir que tenga poca inteligencia, pueden faltarle las herramientas adecuadas para el correcto desempeño de sus capacidades y habilidades.

Diferentes investigaciones, como las de Alfaro (2003), Barrantes (2003) o Castiblanco (2004) muestran que en matemáticas, uno de los temas que presentan más dificultades es la geometría, ya que en ella se presentan numerosos problemas de visualización, memorización, aplicación de fórmulas y argumentaciones geométricas. Según estos autores, no sólo los alumnos presentan dificultades en geometría, también los docentes encuentran muchas dificultades a la hora de impartir estas clases, en ocasiones motivado por la falta de recursos o instrumentos adecuados para la docencia de esta parte de las matemáticas que constituye una herramienta indispensable para interpretar y comprender el mundo que nos rodea. De todo ello surge la idea de llevar a cabo esta investigación en la materia de Matemáticas para el bloque de contenidos relacionado con Geometría, para alumnos de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO, de aquí en adelante), por considerar que las inteligencias múltiples ayudarán al alumnado a visualizar y comprender mejor los conceptos geométricos, ya que el alumnado de estos dos cursos de ESO adquiere estos contenidos de forma muy deficitaria, siendo la geometría una parte esencial dentro de las matemáticas por su capacidad de generar habilidades visuales y argumentación. Además, se hace necesaria la intervención en los dos cursos por entender que los conceptos y constructos geométricos que no son adquiridos en el primer curso de la ESO se adquieren en el segundo curso.

La **pregunta** que nos planteamos en esta **investigación** es ***¿trabajando desde cada una de las inteligencias a través de un programa de intervención psicopedagógica en el bloque de contenidos de Geometría, se potenciará un aprendizaje más integrador y dinámico, que facilite la adquisición de las relaciones y constructos geométricos, potenciando con ello el desarrollo de las IM en 1º y 2º de ESO?***

En consecuencia, el **objetivo de esta investigación** será facilitar una estrategia pedagógica basada en las inteligencias múltiples que se convierta en un aporte didáctico para la mejora de la calidad de la enseñanza en el área curricular de Matemáticas, y más concretamente en el bloque de Geometría de 1º y 2º de ESO.

Para llevar a cabo la investigación se ha realizado una intervención educativa basada en las IM en 1º y 2º de ESO, optando por un **diseño cuasi-experimental**. Se contó con la participación de un grupo experimental (GE), formado por alumnos de 1º y 2º de ESO (1º ESO B, 2º ESO B) y un grupo de control (GC), formado también por alumnado de 1º y 2º de ESO (1º ESO A, 2º ESO A) desarrollándose una evaluación de las inteligencias múltiples antes (pretest) y después (postest) de la aplicación del programa de intervención psicopedagógico - aplicado al grupo experimental- , diseñado para trabajar y fomentar estas inteligencias.

1. MARCO TEÓRICO

Este trabajo requiere el análisis previo de información bibliográfica recabada entorno a varios ejes fundamentales. En primer lugar se ha hecho una revisión de la percepción del concepto de inteligencia desde el punto de vista de diferentes autores a lo largo de los últimos años, ya que hablar de inteligencias múltiples parte del propio concepto de inteligencia, por otro lado se ha indagado en la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner, dentro de la cual se detallan las inteligencias lógico-matemática y la viso-espacial, por ser las más relacionadas con la Geometría, bloque de contenidos entorno al cual gira el trabajo. Se hace necesario también hablar de la incidencia de las IM en la ESO y en matemáticas, y por último dar una visión de la didáctica de las matemáticas por parte de varios autores.

1.1. Concepto de inteligencia

Comenzaremos pues, con una indagación en el concepto de inteligencia que han aportado distintos autores en las últimas décadas, remontándonos con ello incluso a los trabajos realizados por autores a finales del siglo XIX y principios del XX.

Según Badoo, Boykin, Ceci, Halpern, Loehlin, Neisser, Perloff, Sternberg y Ubina (1996) el rendimiento intelectual de una persona depende del contexto y de los criterios por los que se juzgue su conducta, varía de una situación a otra. En un intento de clarificar y organizar este conjunto de fenómenos, surgen los distintos conceptos de inteligencia.

A lo largo del siglo XX se han llevado a cabo innumerables trabajos para poner orden en el constructo de inteligencia, y pese a no haber llegado a un acuerdo universal en cuanto a la naturaleza del mismo, existen teorías cada vez más integradoras.

Dar una definición de inteligencia puede resultar una tarea imposible si consideramos las razones señaladas por Sternberg y Kaufman (1998), ya que la respuesta dependería de demasiados condicionantes (temporales, espaciales, etc.). No obstante se presenta a continuación una revisión de los enfoques actualmente más influyentes de la psicología actual, con mayor relevancia en la psicología educativa.

La aproximación psicométrica a la inteligencia se remonta a los trabajos de Galton (1883), con sus intentos de darle una explicación psicobiológica a la inteligencia y de medirla en términos de aptitudes psicofísicas.

Los avances de la estadística correlacional desarrollados por Pearson a finales del siglo pasado, llegaron a la psicología y comenzaron a usarse para analizar las correlaciones entre las puntuaciones de los test. Los sujetos no suelen realizar igual de bien todas las tareas incluidas en los test de inteligencia. Estos patrones complejos de correlaciones fueron estudiados por el análisis factorial, metodología típica de la aproximación psicométrica. La primera de las teorías con estos rasgos fue la teoría Bifactorial de la inteligencia, desarrollada por Spearman (1904, 1927). Esta teoría parte del supuesto de que toda actividad cognoscitiva es función de dos factores, uno general “g” común a todas

las actividades, y otro específico “s”, exclusivo de cada actividad e independiente de los restantes y de “g”.

Hasta los años setenta, la investigación de la inteligencia fue escenario de una gran profusión de modelos y discrepancias entre los diferentes autores. La línea multifactorial llega a su máxima expresión en los trabajos de Guilford (1967), Guilford y Hoefner (1971), con su modelo de “Estructura del Intelecto”, alcanzando hasta 150 dimensiones.

Durante la última década se ha clarificado mucho el panorama de los modelos factoriales, existiendo un importante acuerdo en los *modelos jerárquicos*. Las dos teorías más influyentes en la década de los noventa, son la teoría de Carroll (1993, 1994) y la teoría de Cattell-Horn.

Eysenck (1982, 1988), propuso una teoría de la inteligencia con un claro sesgo fisiológico. Siguiendo a Hebb (1949), distingue entre inteligencia biológica, inteligencia psicométrica e inteligencia social. La inteligencia biológica se refiere a la estructura del cerebro humano, su fisiología, bioquímica y genética, que son las responsables de la posibilidad de realizar acciones inteligentes. La inteligencia psicométrica es la que miden los test psicométricos, y en ella intervienen además de la inteligencia biológica, factores culturales, la educación, la familia y el estatus socioeconómico. La inteligencia social representa la aptitud de solucionar problemas de la vida real.

La *teoría triárquica* de Sternberg (1985, 1987, 1988) resulta una de las teorías más integradoras presentadas hasta el momento de las teorías psicométricas y de procesamiento de la información. Esta teoría contiene tres subteorías: la *subteoría contextual* intenta especificar las conductas que son consideradas inteligentes en una cultura particular, la *subteoría experiencial* argumenta que a través de situaciones o tareas más o menos novedosas de evidencia mejor la inteligencia. Y por último una *subteoría componencial* en la que se especifican las estructuras y procesos cognitivos que fundamentan la conducta inteligente.

Howard Gardner (Gardner, 1983, 1985), propone una nueva y rupturista teoría de la inteligencia que, teóricamente, permitiría recoger los diferentes aspectos de la subteoría contextual de Sternberg. Esta teoría es la *Teoría de las Inteligencias Múltiples*. Según

Gardner, la inteligencia en el ser humano se puede presentar de varias maneras. Con su teoría de las IM trata de superar la forma en la que la psicología tradicional ha considerado el coeficiente intelectual (CI) como el único parámetro para medir la inteligencia de las personas. De acuerdo con Gardner hay ocho inteligencias con las que desarrollar habilidades y estrategias. Estas ocho inteligencias, detalladas en la *figura 1* (véase figura 1), funcionarían de un modo autónomo en nuestra mente y lo harían de manera distinta en cada individuo. Gardner (1983) propone este modelo como solución al fracaso en los modelos conductistas del aprendizaje y de los modelos psicométricos de la inteligencia, señalando la importancia que tienen todas las inteligencias por igual.



Figura 1. Las ocho inteligencias múltiples de Howard Gardner (1983) (elaboración propia)

La teoría de Gardner resulta muy interesante y novedosa, pero como señala Sternberg (1991), es muy difícil de operacionalizar por medio de mediciones objetivas. Uno de los primeros esfuerzos para obtener medidas fue llevado a cabo por Gardner y Hatch (1989), en los **proyectos SPECTRUM y PROPEL**, pero básicamente medían intereses y aptitudes a lo largo de un año. No está claro que se midiesen aptitudes separadas de otros aspectos.

Actualmente, se trabaja con un nuevo concepto de inteligencia, el cual está más enfocado a la multidimensionalidad, como nos indica Picardo (2002). Pero si nos fijamos en los programas de enseñanza, como argumenta Guerrero (2006), éstos están basados más en la inteligencia matemática y la lingüística que en el resto de inteligencias. Veamos pues a continuación, cómo Gardner nos da una visión de de la inteligencia más amplia, basada en esa multidimensionalidad con su teoría de las inteligencias múltiples, y que será la base en la que se apoye este trabajo de investigación dirigido a fomentar las mismas en el entorno educativo de la ESO.

1.2. Teoría de las inteligencias múltiples de Gardner

El psicólogo Howard Gardner, galardonado en 2011 con el Premio Príncipe de Asturias de las Ciencias Sociales, presenta la teoría de las Inteligencias Múltiples en su obra *Frames of mind* (Gardner, 1983). En ella considera que las inteligencias son capacidades y potencialidades que poseen todas las personas, influenciadas por la cultura de cada uno. Están constituidas por herramientas que todos podemos utilizar para aprender, resolver problemas y crear o imaginar productos.

Gardner (2003) considera que la definición de inteligencia basada en los tests psicométricos limita la visión sobre la misma, ya que sólo tiene en cuenta una forma de rendimiento académico, y no la variedad de capacidades de cada persona, ignorando las capacidades y potencialidades de personas que no puntúan alto en esos tests, ya que no se puede comprender la amplitud de esas capacidades para resolver problemas. Propone una visión pluralista de la mente con muchas facetas distintas del conocimiento al considerar que las personas tienen distintas potencialidades y estilos cognitivos. Su teoría hace referencia al intelecto en sus aspectos cognitivos sin abarcar cuestiones como la motivación, la atención, etc., exenta de condicionamientos morales o valores culturales. Considera como evidencia más importante para justificar las IM los estudios de personas con daños cerebrales por apoplejía o lesiones, evidenciando que dos habilidades pueden separarse entre sí, y la existencia de “idiotas sabios” y otras personas excepcionales le ayuda a corroborar su idea. Por ejemplo, hay personas consideradas prodigios que a temprana edad muestran logros por encima de sus iguales en algún área, pero resultan comunes en otras áreas.

Gardner (1983) se basa en los estudios de la psicología experimental y la cognitiva para buscar evidencias de la existencia de las inteligencias múltiples. Toma de la biología evolutiva sus descubrimientos para fundamentar los orígenes de cada inteligencia humana en las especies que anteceden a los seres humanos. Y considera que uno de los mejores indicadores de la existencia de una inteligencia es que posea su propio sistema de símbolos o de notación. En la inteligencia musical, serían las notas musicales en el pentagrama, en la inteligencia lógico-matemática serían los sistemas numéricos y de notación matemática, etc. En la *tabla 1* se realiza una breve descripción (ver tabla 1, página 15) de cada una de las ocho inteligencias concebidas por Gardner (1999).

Hay autores como Nicholson (1998) que han relacionado las distintas **inteligencias múltiples** con las diferentes **estrategias de aprendizaje**, de modo que según la inteligencia en la que destaque el alumno, tendría asociado un estilo de aprendizaje determinado. Así lo muestra este autor basándose en la teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner.

De todas las inteligencias descritas por Gardner nos centraremos en la **lógico-matemática** y en la **viso-espacial** como eje principal de este trabajo, por entender que son fundamentales para la Geometría.

Tabla 1 – *Inteligencias múltiples: descripción y sistema de símbolos* (elaborado a partir de Lapalma 2001)

Inteligencia	Descripción	Sistema de símbolos
LÓGICO-MATEMÁTICA	Capacidad para usar los números de manera efectiva y de razonar adecuadamente.	Sistemas numéricos y sistema abstracto.
LINGÜÍSTICA	Capacidad de usar las palabras de manera efectiva, en forma oral o escrita.	Lenguaje fonético
CINESTÉSICO-CORPORAL	Capacidad para usar todo el cuerpo en la expresión de ideas y sentimientos, y la facilidad en el uso de las manos para transformar elementos.	Lenguaje de signos y el braille
VISO-ESPACIAL	Capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio o hacer que los objetos lo recorran y producir o decodificar información gráfica.	Lenguajes gráficos o ideográficos
MUSICAL	Capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, al tono y al timbre.	Sistema de notación musical, código morse, lenguaje fonético.
INTERPERSONAL	Capacidad de entender a los demás e interactuar eficazmente con ellos.	Señales sociales (gestos y expresiones faciales)
INTRAPERSONAL	Capacidad de construir una percepción precisa respecto de sí mismo y de organizar y dirigir su propia vida. Incluye la autodisciplina, la autocomprensión y la autoestima.	Símbolos del yo
NATURALISTA	Capacidad de distinguir, clasificar y utilizar elementos del medio ambiente, objetos, animales o plantas. Tanto del ambiente urbano como suburbano o rural.	Sistema abstracto y formulación

1.2.1. Inteligencias Lógico-matemática y viso-espacial

Si bien es cierto que para trabajar las Matemáticas se pueden utilizar todas las IM, hay dos de ellas que resultan de especial relevancia para el estudio que se lleva a cabo en el ámbito de la geometría en el área de Matemáticas, que no son otras que la inteligencia lógico-matemática y la inteligencia viso-espacial.

En primer lugar, la **inteligencia lógico-matemática** descrita anteriormente, según lo visto en UNIR (2012a), hace posible calcular, cuantificar, considerar proposiciones, establecer y comprobar hipótesis. Se define como la capacidad de resolver problemas y razonar empleando el pensamiento lógico y abstracto. Esta inteligencia está estrechamente relacionada con la inteligencia espacial, lingüística, cinestésico-corporal y musical. Desde el punto de vista biológico, adquieren especial importancia en el desarrollo de esta inteligencia los **lóbulos parietales izquierdos** y las **áreas de asociación temporal y occipital contiguas** (ver figura 2, página 17).

Según Ferrándiz *et al.* (2008), los alumnos que razonan bien las matemáticas, disfrutan con los números y les gusta utilizar fórmulas, probar, resolver problemas lógicos; necesitan explorar y pensar de un modo crítico utilizando un pensamiento divergente. Además razonan muy bien de forma deductiva e inductiva, aplicando incluso las soluciones halladas a la vida diaria.

Este pensamiento lógico-matemático, como argumenta Armstrong (1999), empieza con las primeras edades y logra su máximo desarrollo en la adolescencia y primeros años de vida adulta.

En segundo lugar, la **inteligencia viso-espacial**, según UNIR (2012b), es la habilidad de pensar y percibir el mundo en imágenes, internas o externas, con la capacidad de recrearlas, transformarlas o modificarlas. Su lenguaje simbólico son los lenguajes ideográficos. Las personas con esta inteligencia desarrollada aprenden a través de la visión (externa o interna). La inteligencia viso-espacial se relaciona con todas las demás inteligencias, especialmente con la lingüística, la musical y la cinestésica corporal.

Esta inteligencia se localiza en las **regiones posteriores del hemisferio derecho**, relacionadas con la **visión**. García, Martínez y Carvalho, en su artículo *La inteligencia práctica en la escuela*, indican que este hemisferio “se ha especializado en la capacidad espacial. Las lesiones en el **lóbulo parietal derecho** (véase figura 2) dan lugar a déficits cognitivos, como la dificultad para orientarse, reconocer caras, para identificar detalles, etc” (García, Martínez y Carvalho, 2005, p. 81). En este mismo artículo, se indica que los déficits espaciales son compensados con estrategias lingüísticas.

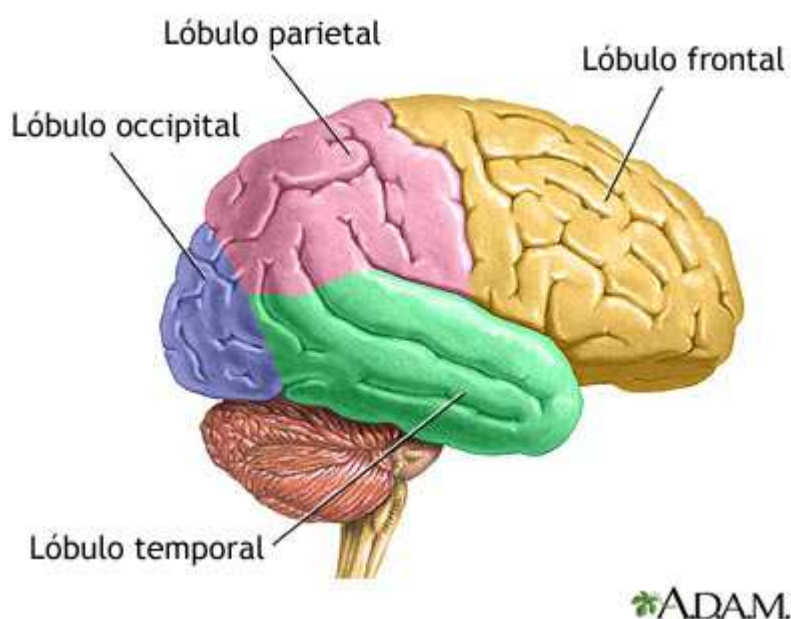


Figura 2. Regiones cerebrales

(Tomada de: http://api.ning.com/files/zU7lqhWogFvxA8Y7madc-DY4yxxJyoOLt0mqEs4H9chkTGpwZpBvTQt94fWrosw1oNuQYfy65Jpim*3qsO54PmJnKTfy9*oT/9549.jpg)

1.3. Inteligencias Múltiples en la ESO y en Matemáticas

Tras describir las dos inteligencias más relacionadas con las matemáticas, comentaremos en este apartado qué programas trabajan las IM en la ESO y más concretamente en la materia de Matemáticas. Partimos de las ideas de Gardner, el cual con su teoría de las inteligencias múltiples, propone aprovechar todo el potencial humano y crear un ambiente rico en experiencias de aprendizaje, como vía para abordar el problema de la enseñanza

de las matemáticas. Para ello, Gardner se ha nutrido del trabajo de Goleman (1996), quien explica cómo las emociones intervienen en el desarrollo de los talentos y define a la infancia y la adolescencia como momentos críticos para fijar hábitos emocionales esenciales que gobernarán nuestras vidas. Continuando con Piaget (1969), otro autor de relevancia en el estudio de las matemáticas, explica que el niño empieza a comprender las matemáticas cuando comienza a manipular los objetos del mundo que le rodea, más adelante, pasa a un nivel más abstracto, eliminando algunas referencias de ese mundo.

En este sentido, cabe mencionar el proyecto didáctico-pedagógico **EntusiasMAT** del colegio Montserrat de Barcelona, pues aunque está dirigido al alumnado de Educación Infantil y Primaria, es la base en la que se debe fijar el conocimiento matemático para su posterior desarrollo en Secundaria, trabajando desde las primeras etapas a través de las IM de Gardner. Como define Miró en su artículo individual *EntusiasMAT hace reales las Matemáticas*, es un proyecto “que permite trabajar las matemáticas como una realidad útil y didáctica, un proyecto inmerso en la vida diaria, pensado para favorecer el desarrollo de la inteligencia Lógico-Matemática, atender a las Inteligencias Múltiples y favorecer las Competencias Básicas mediante la adquisición de conceptos, la manipulación y el juego” (Miró, 2012, p. 86). En definitiva la filosofía de este proyecto es comprender los conceptos matemáticos desde las ocho perspectivas que ofrecen las IM a través de innumerables recursos y actividades. El proyecto se viene desarrollando desde hace más de diez cursos, a lo largo de los cuales, los profesores de Matemáticas de la ESO que recibieron a los alumnos que habían seguido el proyecto EntusiasMat en Infantil y Primaria coinciden en observar el buen desarrollo de su pensamiento matemático y la habilidad adquirida para resolver problemas, sin presentar dificultades en el aprendizaje de los conceptos de matemáticas de 1º ESO.

Además del programa EntusiasMAT, dirigido a infantil y primaria, hay un programa que utiliza las inteligencias múltiples en secundaria es el **Programa de Inteligencia Práctica**, el cual está diseñado siguiendo la *Teoría Triárquica* de la Inteligencia de Sternberg y la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* de Gardner, y que son coautores del mismo. En este programa, iniciado en 1990, actualmente en vigor, el objetivo principal es que los alumnos desarrollen sus habilidades metacognitivas y ayudarles a comprender las actividades que realizan en la escuela. Es un programa diseñado para alumnos de entre 10 y 13 años.

Según Carvalho, García y Martínez (2005), con este programa los alumnos desarrollan y reconocen variados matices de sus propias inteligencias, mejorando su inteligencia práctica y su rendimiento escolar. Además hace que los alumnos se sientan satisfechos de sus propias inteligencias o capacidades, respetando las de sus compañeros. En este proyecto se priman los procesos metacognitivos, ya que son un papel determinante en el éxito escolar, y se consolidan las aptitudes para la vida, que vinculan la inteligencia con el mundo escolar o extraescolar.

Más allá de estas referencias sobre el proyecto **EntusiasMAT y el Programa de Inteligencia Práctica**, consultadas diversas fuentes de información, ha sido difícil encontrar estudios o análisis que se puedan considerar como antecedentes del presente trabajo, que analicen las IM con las matemáticas. Por otro lado no aparecen registros que muestren trabajos de investigación referidos al estudio de la Geometría a través de las IM, aspecto positivo a considerar de la presente investigación, pues no solo estudiamos lo que conocemos, sino nuestras inquietudes y metas que pretendemos superar para lograr una educación integral.

1.4. Enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la ESO

Para finalizar con el marco teórico, tras analizar las propuestas que trabajan con las IM en la ESO y en Matemáticas, solo nos resta explicar cómo se desarrolla la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas en ESO en general, y de la Geometría en particular. Para ello necesitamos hacer mención a las competencias básicas, que son capacidades trabajadas en la ESO y que se relacionan directamente con las IM.

Según Vigotsky (1934/1881) el conocimiento es un proceso de interacción entre el sujeto y el medio, si nos centramos en la enseñanza de las Matemáticas, como indica Granados (2009), en ellas debe predominar el método sobre el contenido, ya que esta ciencia se basa en saber hacer. Y en cuanto a la Geometría, debemos señalar que la geometría intuitiva resulta fundamental desde el punto de vista didáctico, científico e histórico. Y debemos tener claro que la enseñanza de las matemáticas pretende inculcar un nivel de razonamiento y abstracción que los alumnos puedan aplicar a distintos contextos. Para conseguir todo ello, se trabaja desde un elemento que forma parte del currículo de las Matemáticas y de todas las materias, esto son las **Competencias Básicas**. La

administración educativa en la LOE, en su artículo 6, implanta las *competencias básicas*, las cuales, como se ha indicado anteriormente, están muy relacionadas con las IM, y forman parte directa del método de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y de todas las materias de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

Las competencias básicas tienen tres componentes como se puede ver en la figura 3.

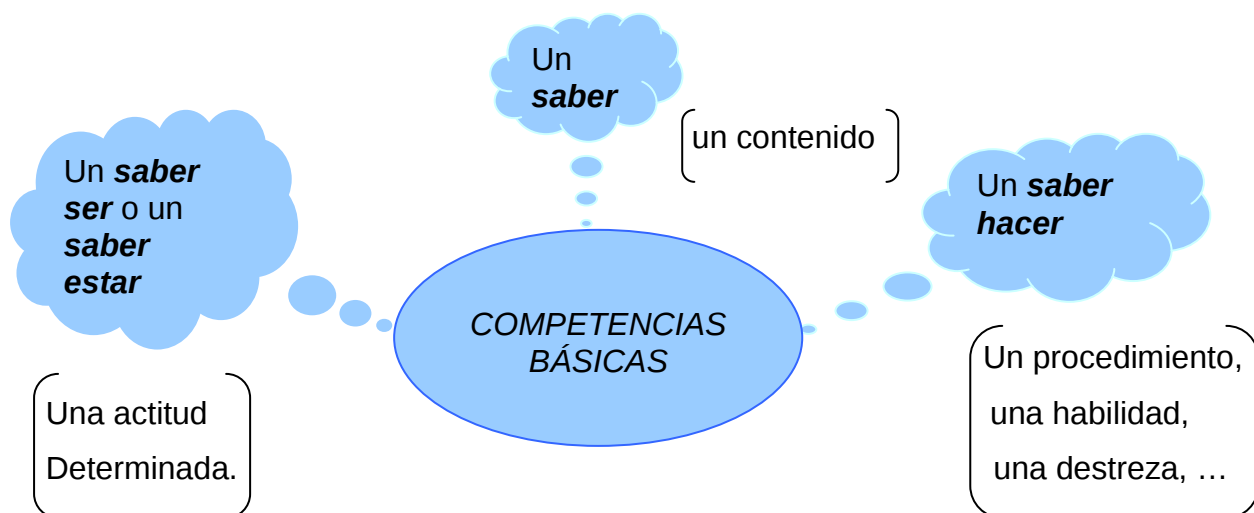


Figura 3. Componentes de las competencias básicas (elaboración propia)

El marco legal en el que se establece actualmente la enseñanza en la educación de Secundaria en Extremadura es el Decreto 83/2007, de 24 de abril, por el que se establece el *Currículo de Educación Secundaria Obligatoria en Extremadura*, de acuerdo con lo establecido en la LOE. Según este decreto, se define la competencia como el conjunto de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales que se deben alcanzar en la enseñanza obligatoria para ponerlas en práctica en situaciones diversas de forma integrada. Cada competencia básica se adquiere a través de las distintas áreas y materias del currículo, y cada área contribuye al desarrollo de diferentes competencias básicas. Son ocho las *competencias básicas* establecidas, que son las detalladas en la tabla 2, y la contribución de las matemáticas a esas competencias básicas también está detallada en la tabla 2 (véase tabla 2, página 21).

Tabla 2- *Contribución de las Matemáticas a las Competencias Básicas* (elaboración propia a partir del Decreto 83/2007)

COMPETENCIA	CONTRIBUCIÓN DESDE MATEMÁTICAS
Matemática	Todos los contenidos de matemáticas contribuyen a esta competencia, pues con ellos se trabajan destrezas y habilidades matemáticas.
Conocimiento e interacción con el mundo físico	A través de la Geometría, ya que desarrolla la visión espacial en el plano y en el espacio.
Tratamiento de la información y competencia digital	Utilizando las TIC como herramienta didáctica para aprender los conceptos y resolver los problemas matemáticos, ya sean numéricos, geométricos o algebraicos.
Comunicación Lingüística	A través del lenguaje matemático, tanto oral como escrito.
Cultural y artística	La matemática en sí es cultura, y en concreto la Geometría, que forma parte del arte, ofreciendo medios para comprender y diseñar la belleza de la expresión artística que nos rodea.
Autonomía e iniciativa personal	Resolviendo problemas en matemáticas se planifica, se asumen retos y se contribuye a tomar decisiones.
Aprender a aprender	El procedimiento práctico para resolver problemas ofrece habilidades para iniciar el aprendizaje y continuarlo de manera autónoma.
Social y ciudadana	Desde las matemáticas, sus razonamientos o criterios, ofrecen la posibilidad de aceptar diferencias y ser tolerantes.

Dentro de la didáctica de las matemáticas, la metodología empleada en la enseñanza de la Geometría, como cita Rodríguez *et al.* (2009) en la revista Iberoamericana de Educación número 49, volumen 4, se puede resumir con la literatura recogida para la enseñanza de la geometría en lo siguiente: - el **modelo de Van Hiele** (1957), este modelo se divide en dos partes, una descriptiva llamada “*niveles de razonamiento*”, y otra relacionada con la parte práctica, llamada “*fases de aprendizaje*”, formados por los periodos que atraviesa el alumno

para pasar de un nivel a otro de razonamiento. En este modelo se dan pautas prácticas para mejorar la forma de enseñar geometría. - La “**Ubicación espacial de Saiz**” (1997), la cual consiste en mostrar situaciones donde a partir de la información suministrada por el profesor o por el libro, hay que realizar alguna acción. - El **Aprendizaje acerca del espacio de Bishop**, que propone trabajar con planos y mapas, y la fotografía y el aparato fotográfico como una representación intermedia entre la realidad y el dibujo. - Las **manipulaciones geométricas de Brenes** (1997) que utiliza las figuras geométricas para mejorar la percepción espacial. Y por último, - **utilización de materiales concretos** de Castro (1997), consistentes en objetos geométricos realizados por el maestro para explicar conceptos elementales de Geometría.

2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este trabajo parte del planteamiento de los objetivos generales y específicos que se pretenden alcanzar y a partir de los cuales se plantean las hipótesis que se van a confirmar o desmentir tras el análisis estadístico de los datos recogidos con los instrumentos que se describen.

2.1. Objetivos generales y específicos

Los **objetivos generales** los vamos a desarrollar en relación a las fases del estudio:

I. Fase pretest

Evaluar el nivel de desarrollo de las inteligencias múltiples en los alumnos de 1º y 2º de ESO en el grupo de control (GC) y el grupo experimental (GE).

II. Fase de la intervención

Diseñar y aplicar un programa de intervención psicopedagógico desde las IM en el bloque de contenidos de Geometría al grupo experimental que incida en el desarrollo de las inteligencias múltiples.

III. Fase postest

Evaluar el desarrollo de las IM del GC y GE, tras la aplicación del programa de intervención psicopedagógica al GE, con el objeto de determinar variaciones en el GE y en el GC entre la fase pretest y postest.

Estos objetivos generales se alcanzarán a través de los siguientes **objetivos específicos**:

1. Evaluar el nivel de desarrollo de las ocho inteligencias múltiples en cada alumno del estudio en la fase pretest.
2. Comparar el desarrollo de las IM entre el GE y el GC en la fase pretest.
3. Diseñar un programa de intervención psicopedagógico para el bloque de contenidos curriculares de Geometría de 1º y 2º de la ESO desde las IM que incida en la mejora de la comprensión de los conceptos y aplicaciones geométricas.
4. Aplicar el programa de intervención psicopedagógico diseñado al grupo experimental.
5. Evaluar el nivel de desarrollo de las ocho inteligencias múltiples en cada alumno del estudio en la fase postest.
6. Comparar el desarrollo de las IM entre el GE y el GC en la fase postest.
7. Comparar el desarrollo de las IM en el grupo de control entre la fase pretest y postest.
8. Comparar el desarrollo de las IM en el grupo experimental entre la fase pretest y postest.

2.2. Hipótesis de investigación, variables e instrumentos de recogida de datos

Las **hipótesis** que se plantean para este estudio, teniendo en cuenta los objetivos propuestos anteriormente, son las siguientes:

Hipótesis nula 1: No existen diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GE en el desarrollo de las IM en la fase pretest.

Hipótesis alternativa 1: Existen diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GE en el desarrollo de las IM en la fase pretest.

Hipótesis nula 2: No existen diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GE en el desarrollo de las IM en la fase posttest.

Hipótesis alternativa 2: Existen diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GE en el desarrollo de las IM en la fase posttest.

Hipótesis nula 3: No existen diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de las IM en el GC entre la fase pretest y posttest.

Hipótesis alternativa 3: Existen diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de las IM en el GC entre la fase pretest y posttest.

Hipótesis nula 4: No existen diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de las IM en el GE entre la fase pretest y posttest.

Hipótesis alternativa 4: Existen diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de las IM en el GE entre la fase pretest y posttest.

Variables de investigación

Se toman como **variables dependientes** (V.D.) la *puntuación* obtenida en cada una de las *inteligencias múltiples* evaluadas en el grupo de alumnos que se ha seleccionado.

Como **variable independiente** (V.I.) se considera la intervención psicopedagógica, esto es, el *grupo* al que pertenecen los alumnos en función de la intervención (GE, GC).

Las **variables intervinientes** del estudio son las variables de control relativas a la identificación, esto es, edad, sexo y curso, las relativas a las aptitudes diferenciales y generales (las 6 pruebas de la BADyG-M, descritas en la tabla 6, página 24, junto con el razonamiento lógico), la calificación en Geometría y el Cociente Intelectual calculado a partir de la prueba BADyG-M.

Instrumentos de recogida de datos

En cuanto al **instrumento** utilizado para la recogida de las *variables dependientes* ha sido el **cuestionario de inteligencias múltiples adaptado de McKenzie (1999)**, para la medida del desarrollo de cada una de las ocho inteligencias (ver anexo 1). Este *cuestionario de Inteligencias Múltiples* está formado por 10 ítems para cada una de las 8 inteligencias

con respuestas de carácter cerrado: Sí, No, Al(Algunas veces), de modo que las respuestas se contabilizan de la siguiente manera:

Sí: 1 punto	No: 0 puntos	Al: 0,5 puntos
--------------------	---------------------	-----------------------

De este modo la puntuación máxima en cada inteligencia será de 10 puntos, quedando determinado el nivel de cada inteligencia evaluada según el cuadro de la tabla 3.

Tabla 3- Índices de 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

Además del cuestionario de IM, se ha utilizado la **Batería de Aptitudes Diferenciales y Generales BADyG-M renovado** de Galve, Martínez y Yuste (2012) para recoger información sobre las aptitudes que presentan los alumnos de la muestra seleccionada en razonamiento verbal, numérico y espacial. Este instrumento mide las capacidades y habilidades académicas de los alumnos. Se trata de 6 pruebas que constan de 32 elementos ordenados según índice de dificultad, con cinco alternativas de respuesta en las cuatro primeras pruebas (Rv, Rn, Re, Sv), tres en la quinta prueba (Sn) y cuatro en la sexta prueba (Se). Con los valores obtenidos en estas pruebas se obtiene además un Razonamiento Lógico (RL), y un valor de Inteligencia General, que se transforma en un Cociente Intelectual mediante una tabla de equivalencias para los distintos cursos de la ESO.

2.3. Diseño de investigación

El diseño de esta investigación es **cuasi-experimental**, cuantitativo, ya que se ha aplicado una intervención con **medidas pretest y posttest**. El diseño es cuasi-experimental por carecer de asignación aleatoria para la creación de un **grupo de control y otro grupo experimental**, por tanto son grupos no equivalentes, ya que su selección está sujeta a la disponibilidad de la muestra y a las características de la misma, pero no podemos asegurar que sean grupos comparables.

2.4. Muestra: participantes

Se ha seleccionado una muestra de **70 alumnos** de 1º y 2º de ESO del IES *Parque de Monfragüe* de la ciudad de Plasencia en el norte de Cáceres. Sus edades están comprendidas entre los 12 y los 15 años. **34 estudiantes** fueron asignados al **grupo experimental** (al que se le aplicará la intervención) y **36 al grupo de control**, como queda reflejado en la tabla 4. La asignación de los distintos cursos al GC o al GE ha estado condicionada por sus características similares, a nivel global del grupo-clase, en base a los resultados de la prueba BADyG-M.

Tabla 4- Distribución de la muestra.

GRUPO-CLASE	ALUMNOS	GRUPO-EXPERIMENTAL
1º ESO A	20	CONTROL
2º ESO A	16	
1º ESO B	18	EXPERIMENTAL
2º ESO B	16	
TOTAL:	70	

El muestreo ha sido **no probabilístico**, pues las limitaciones temporales y de accesibilidad a los datos no lo han permitido, además la selección de los grupos ha estado condicionado por la disponibilidad y aceptación de los profesores de Matemáticas para llevar a cabo la intervención, ya que ha requerido una formación básica referente a inteligencias múltiples para poder desarrollarlo. Además, se han excluido de la muestra

los alumnos con necesidades educativas especiales, por entender que necesitan una intervención específica que se adapte a sus conocimientos y necesidades.

Características sociodemográficas de la muestra

Se especifican a continuación las características sociodemográficas de la muestra considerada, llevando a cabo un análisis descriptivo de los datos. En primer lugar analicemos la estructura de esta muestra por **sexo y edad**. La distribución por **edades** es muy irregular como se puede ver en el gráfico 1, la mayoría del alumnado tiene 13 años, aún siendo de dos cursos diferentes, propiciado por el hecho de que hay alumnos que repiten curso, mayoritariamente en 1º ESO, pues las edades en ese curso van desde los 12 hasta los 15 años, mientras que en 2º ESO todos los alumnos tienen 13 y 14 años (ver gráfico 2). En cuanto a la distribución del **sexo**, por cursos (1º ESO y 2º ESO), y por grupo al que pertenecen en este estudio (GC, GE), cabe destacar que hay un desequilibrio numérico, ya que se ven diferencias en los dos casos, como se describe en la página 28 en los gráficos 3 y 4.

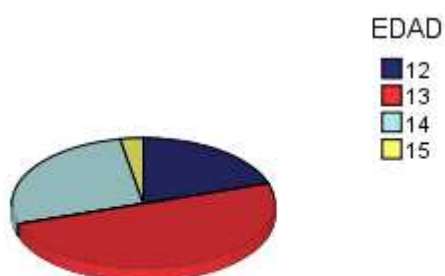


Gráfico 1. Distribución de las edades de los alumnos del estudio

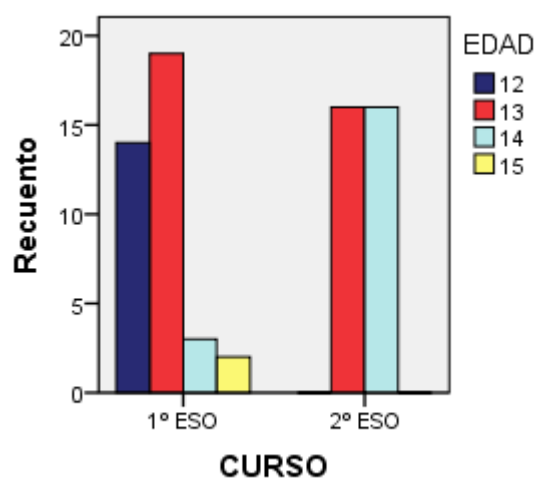


Gráfico 2. Distribución de las edades según curso.

Si analizamos la muestra por **cursos**, hay más chicos que chicas en 1º ESO, y más chicas que chicos en 2º ESO como se puede ver en el gráfico 3 (página 28), mientras que si los agrupamos por **GC y GE**, hay más chicos en el GC y más chicas en el GE, como refleja el gráfico 4 de la página 28.

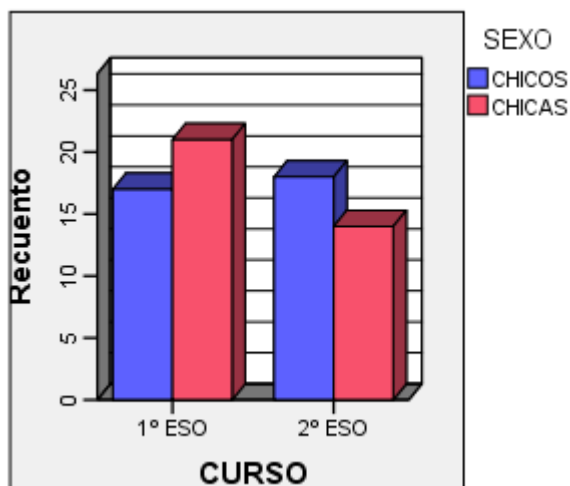


Gráfico 3. Distribución por cursos según sexo

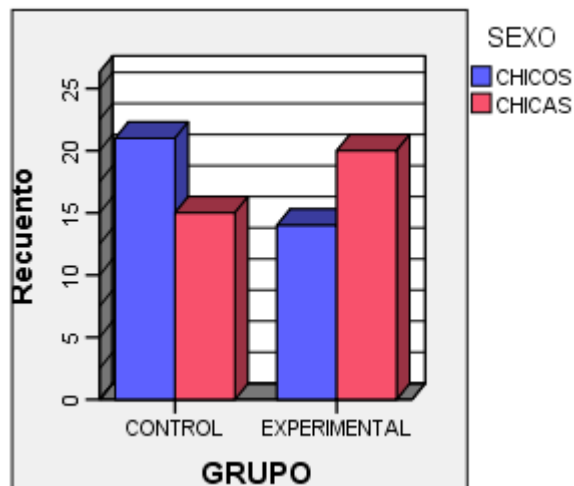


Gráfico 4. Distribución por grupos según sexo.

En segundo lugar, analicemos la muestra por sus **aptitudes diferenciales y generales**, lo cual se ha evaluado con la prueba **BADyG-M**. Las puntuaciones obtenidas en las 6 variables están expresadas en percentiles, además se tiene un Razonamiento Lógico (RL), también expresado en percentiles, y un Cociente Intelectual (CI). Incluimos en el estudio la calificación en Geometría (CALIFIC). Los estadísticos descriptivos muestran que el **GC y el GE presentan medias que difieren muy poco** como se puede ver en la tabla 5 (véase tabla 5, página 29).

Para determinar si hay diferencias estadísticamente significativas, se realiza una prueba **T de Student para muestras independientes**, resultando significativas las diferencias solo en la variable **Sv**, y en la calificación (**CALIF**) obtenida por los alumnos en Geometría, entre el GC y el GE.

Tabla 5. Estadísticos descriptivos prueba BADyG-M, CI, RL y CALIF en el GC y el GE.

Estadísticos de grupo					
	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
CI	CONTROL	36	101,83	13,112	2,185
	EXPERIMENTAL	34	104,06	15,630	2,681
RL	CONTROL	36	56,89	25,475	4,246
	EXPERIMENTAL	34	58,09	28,124	4,823
Rv	CONTROL	36	63,56	22,060	3,677
	EXPERIMENTAL	34	65,71	23,033	3,950
Rn	CONTROL	36	59,81	26,835	4,472
	EXPERIMENTAL	34	54,32	28,135	4,825
Re	CONTROL	36	47,17	26,618	4,436
	EXPERIMENTAL	34	54,68	31,148	5,342
Sv	CONTROL	36	47,61	29,130	4,855
	EXPERIMENTAL	34	64,56	27,292	4,681
Sn	CONTROL	36	43,89	32,512	5,419
	EXPERIMENTAL	34	38,00	33,990	5,829
Se	CONTROL	36	61,06	25,479	4,247
	EXPERIMENTAL	34	67,06	23,403	4,014
CALIFIC	CONTROL	36	5,5486	2,05793	,34299
	EXPERIMENTAL	34	6,5926	2,03906	,34970

Si se comparan estas 9 variables por cursos (**1º ESO y 2º ESO**), al realizar la prueba **T de Student para muestras independientes**, resulta significativa la diferencia tan solo en la variable **Re**, que nos mide el razonamiento espacial, lo cual puede resultar lógico, pues en 1º ESO aún no se han adquirido todos los conocimientos espaciales necesarios. Los estadísticos descriptivos relativos a esta comparación son los que se detallan en la tabla 6 de la página 30.

Tabla 6. Estadísticos descriptivos prueba BADyG-M, CI, RL y CALIF en 1º y 2º ESO.

Estadísticos de grupo					
	CURSO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
CI	1º ESO	38	104,18	12,700	2,060
	2º ESO	32	101,41	16,128	2,851
RL	1º ESO	38	61,55	22,184	3,599
	2º ESO	32	52,63	30,715	5,430
Rv	1º ESO	38	64,53	21,097	3,422
	2º ESO	32	64,69	24,199	4,278
Rn	1º ESO	38	59,95	24,505	3,975
	2º ESO	32	53,81	30,575	5,405
Re	1º ESO	38	57,87	26,699	4,331
	2º ESO	32	42,44	29,671	5,245
Sv	1º ESO	38	57,58	28,202	4,575
	2º ESO	32	53,78	30,913	5,465
Sn	1º ESO	38	42,29	31,505	5,111
	2º ESO	32	39,53	35,410	6,260
Se	1º ESO	38	63,03	25,270	4,099
	2º ESO	32	65,09	23,912	4,227
CALIFIC	1º ESO	38	6,1092	2,13446	,34626
	2º ESO	32	5,9922	2,09212	,36984

Por último, determinemos las características de la muestra en lo referente al nivel que presentan en las distintas IM en la **fase de pretest y de posttest, para el GC y el GE**. En todos los casos se obtiene de media un nivel medio-alto (entre 6,083 y 7,926) en las puntuaciones de las IM, con una desviación típica que oscila entre 0,9475 y 1,6697.

Los resultados de puntuaciones medias en la fase **pretest**, en ambos grupos, son los detallados en la tabla 7 de la página 31, lo cual se ve reflejado en el gráfico 5 (véase gráfico 5, página 31). Como se puede observar, las puntuaciones más altas corresponden a la inteligencia *interpersonal* e *intrapersonal* para el GC, mientras que las puntuaciones más altas en el GE son la *interpersonal*, la *intrapersonal* y la *naturalista*, siendo la inteligencia *lingüística* la que puntúa más baja en ambos grupos.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos en la fase pretest para GC y GE.

Estadísticos descriptivos en el PRETEST						
GRUPO		N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
CONTROL	I Natur	36	3,5	9,5	6,750	1,2901
	I Mus	36	4,5	10,0	6,444	1,6681
	I Lóg-matem	36	3,0	9,5	6,514	1,4952
	I Interp	36	5,5	9,5	7,333	,9562
	I Fís y Cinest	36	4,0	9,5	7,069	1,2198
	I Ling	36	3,5	9,5	6,292	1,5509
	I Intrap	36	5,0	9,5	7,653	1,1008
	I Viso-esp	36	3,5	10,0	6,944	1,6638
	N válido (según lista)	36				
EXPERIMENTAL	I Natur	34	5,0	10,0	7,250	,9475
	I Mus	34	3,5	9,0	6,985	1,2702
	I Lóg-matem	34	3,0	10,0	6,515	1,6260
	I Interp	34	4,5	9,5	7,221	1,2744
	I Fís y Cinest	34	4,5	9,5	7,132	1,2389
	I Ling	34	1,5	9,5	6,368	1,6158
	I Intrap	34	3,5	9,0	7,603	1,1792
	I Viso-esp	34	4,5	9,5	7,103	1,1131
	N válido (según lista)	34				

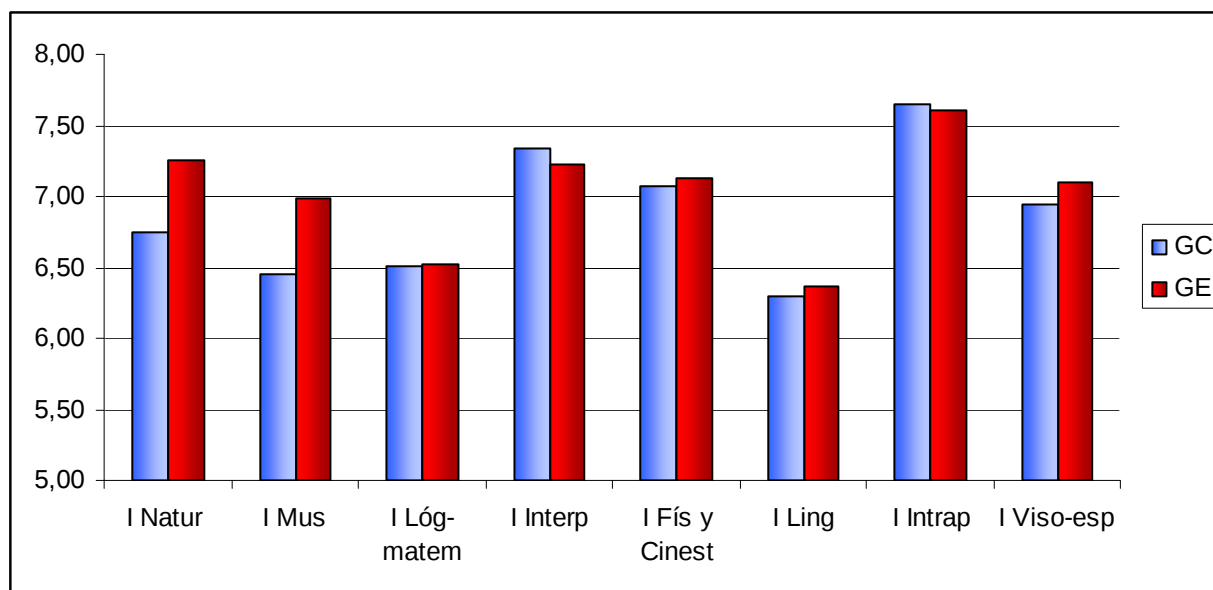


Gráfico 5. Nivel de IM en el GC y GE en la fase pretest.

En cuanto a los resultados del GC y GE en la fase **posttest**, se detalla en la tabla 8, y se representa en el gráfico 6 (página 33). Los resultados muestran unos niveles en las IM del GC similares a los de la fase pretest, continúan siendo la inteligencia *interpersonal* e *intrapersonal* las más elevadas, mientras que en el GE se aprecian diferencias con respecto a la fase pretest, siendo esta vez las que tienen puntuaciones más elevadas la *intrapersonal* y la *viso-espacial*.

Tabla 8. *Estadísticos descriptivos en la fase posttest para GC y GE.*

Estadísticos descriptivos en el POSTEST						
GRUPO		N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
CONTROL	I Natur	36	3,5	9,5	6,778	1,4709
	I Mus	36	4,0	10,0	6,764	1,6409
	I Lóg-matem	36	3,5	10,0	6,931	1,6697
	I Interp	36	5,0	10,0	7,306	1,1849
	I Fís y Cinest	36	4,0	9,5	7,222	1,2561
	I Ling	36	3,5	9,0	6,083	1,5607
	I Intrap	36	5,0	9,5	7,667	1,2649
	I Viso-esp	36	4,0	10,0	7,194	1,5733
	N válido (según lista)	36				
EXPERIMENTAL	I Natur	34	5,0	10,0	7,456	1,2393
	I Mus	34	4,5	10,0	7,353	1,3401
	I Lóg-matem	34	3,5	10,0	7,235	1,3156
	I Interp	34	5,0	10,0	7,676	1,2240
	I Fís y Cinest	34	5,0	10,0	7,603	1,4290
	I Ling	34	2,0	9,5	6,868	1,5585
	I Intrap	34	3,5	10,0	7,926	1,2976
	I Viso-esp	34	5,5	10,0	7,926	1,0308
	N válido (según lista)	34				

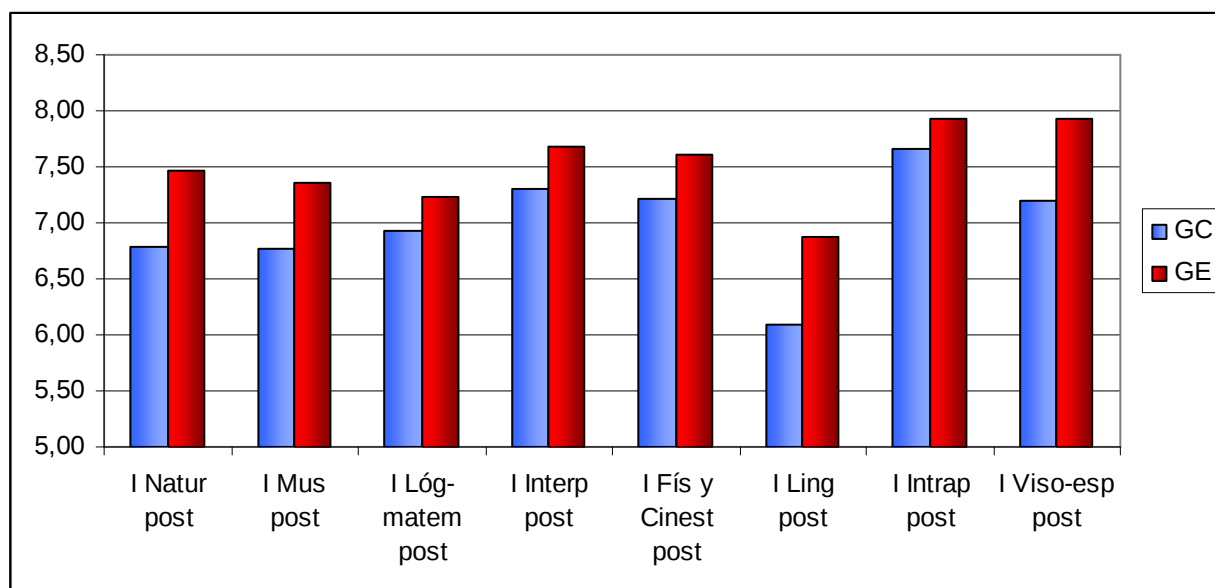


Gráfico 6. Nivel de IM en el GC y GE en la fase postest.

2.5. Contexto

El *IES Parque de Monfragüe* se encuentra situado en Plasencia, en la provincia de Cáceres. Se trata de un centro de carácter público, dependiente del Gobierno de Extremadura. En él se imparte la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato en las Modalidades de Ciencias y Tecnología y Humanidades y Ciencias sociales, el Ciclo Formativo de Grado Medio: “Conducción de Actividades físico-deportivas en el Medio Natural” y el Ciclo Formativo de Grado Superior “Animación de actividades físicas y deportivas”. El centro tiene un alumnado próximo a los 500 alumnos.

Este centro acoge tanto población de la ciudad de Plasencia como de las poblaciones de su entorno. La "Zona de Plasencia", ámbito geográfico de procedencia del alumnado, representa el 14,75 % de la población de la provincia de Cáceres; su economía es agrícola y su industria se deriva de la actividad agraria. Plasencia asume el papel de proveedora de servicios para ese entorno.

El alumnado del centro se nutre concretamente para el Primer Ciclo de poblaciones cercanas a Plasencia que no tienen posibilidad de cursarlo, concretamente de Cabrero, Serradilla, Cabezabellosa, El Torno, Barrado y Valdeobispo. El tanto por ciento de alumnos de procedencia rural es del 25 %.

El alumnado se distribuye en 11 grupos de la ESO: 2 de Primero, 3 de Segundo, 3 de Tercero, y 3 de Cuarto. En algunos cursos se establecen grupos de Diversificación Curricular, uno de un año, en 3º de ESO, y otro de dos años, para tercero y cuarto de ESO. 6 grupos de Bachillerato, 3 de Primero y 3 de Segundo. 2 grupos de Ciclo de Grado Medio y 2 grupos de Ciclo de Grado Superior.

2.6. Procedimiento y temporalización

En primer lugar se pidió permiso al centro educativo en el cual se desarrolla esta investigación, mediante una entrevista con el director del centro, tras lo cual se llevó a cabo una reunión con los jefes de estudios, la orientadora y los tutores de cada grupo que forman el estudio para explicarles los objetivos de la investigación y los instrumentos necesarios para llevarla a cabo, así como las autorizaciones pertinentes que los tutores debían hacer llegar a los padres de los alumnos para dar su consentimiento. Una vez aprobado el consentimiento por parte de los padres, se realiza una propuesta a los profesores de Matemáticas que imparten la docencia en los cursos de 1º y 2º de ESO para solicitar su colaboración para la aplicación del programa de intervención, tras lo cual, comienza una fase de preparación para desarrollar la intervención, pues son necesarios conocimientos previos sobre las IM. En primer lugar se realiza la prueba BADyG-M a todos los alumnos seleccionados en la muestra en dos sesiones. Durante una sesión de tutoría se aplica el cuestionario de inteligencias múltiples adaptado de McKenzie (1999), tanto al grupo experimental como al de control (**fase pretest**), previa explicación de los ítems que deben responder. A continuación se ha llevado a cabo la intervención desde las inteligencias múltiples con el grupo experimental (1º ESO B y 2º ESO B), en lo que llamaremos **fase de intervención**, a lo largo de 5 semanas lectivas. Una vez concluida la evaluación del bloque de contenidos que abarca toda la Geometría, se recogen los resultados académicos de todos los alumnos seleccionados para el estudio y se pasa de nuevo el cuestionario de IM (**fase posttest**), en otra sesión de tutoría.

Con todos los datos recogidos, se lleva a cabo el registro de los mismos en el paquete estadístico SPSS, versión 20, con el cual se realiza el análisis estadístico de los datos. Por un lado se realiza un análisis descriptivo de los datos, para definir las características de la muestra, y por otro se lleva a cabo el análisis inferencial de la muestra, buscando confirmar o desmentir las hipótesis planteadas en este estudio.

La estructura del trabajo queda por tanto dividida en **tres fases**, diferenciadas en el planteamiento de los objetivos, y cuya temporalización es detallada en el siguiente esquema de la tabla 9.

Tabla 9. *Cronograma del estudio.*

Fase PRETEST	Fase de la INTERVENCIÓN	Fase POSTEST
Semana del 6 al 10 de mayo de 2013	13 de mayo al 14 de junio de 2013	Semana del 17 al 21 de junio de 2013

3. PROGRAMA DE INTERVENCIÓN PSICOPEDAGÓGICO DESARROLLADO

El programa de intervención psicopedagógico que se propone para los cursos de 1º y 2º de ESO, está desarrollado para el bloque de contenidos de Geometría, presente en ambos cursos, en la materia de Matemáticas. Teniendo en cuenta que en el primer curso se adquieren los conocimientos básicos sobre geometría sobre los que se apoyan los contenidos geométricos del segundo curso de ESO, con el objetivo añadido de fijar los conceptos que no se aprendieron o no quedaron claros en el primer curso.

3.1. Guía para el profesor

3.1.1. Fundamentación- justificación

Con este programa de intervención se pretende alcanzar un aprendizaje significativo trabajando las 8 inteligencias descritas por Gardner (1983), de modo que se favorezca el desarrollo de habilidades del pensamiento, contribuyendo a adquirir las distintas competencias básicas, y en especial la competencia de aprender a aprender, pues es a través de las distintas inteligencias trabajadas en la propuesta como el alumno construye su propio aprendizaje. La propuesta de intervención por tanto se fundamenta en la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner descrita en el marco teórico. Armstrong (1999), en su libro *Las inteligencias múltiples en el aula*, muestra la forma de planificar y

desarrollar clases sobre la base de IM. Siguiendo su filosofía, se ha planificado la intervención.

3.1.2. Objetivos de la intervención

Con esta propuesta de intervención se pretende que cada alumno entienda el concepto o meta de comprensión desde aquella o aquellas inteligencias que tiene más desarrolladas. Se trata de diversificar las estrategias y así lograr transmitirles el conocimiento geométrico con todas las formas de aprender, consiguiendo de ese modo reforzar los puntos fuertes de cada alumno y fortalecer los puntos débiles a través de los fuertes. Estos objetivos se trabajarán en 1º y 2º ESO para el bloque de contenidos de Geometría, cuyas unidades didácticas se detallan en la tabla 10.

Tabla 10. *Unidades didácticas del bloque de Geometría en 1º y 2º ESO*

1º ESO	2º ESO
Ángulos y rectas	Semejanza
Polígonos y circunferencia	Figuras planas. Áreas
Perímetros y áreas	Cuerpos geométricos
Poliedros y cuerpos de revolución	Volumen de cuerpos geométricos

3.1.3. Metodología

La metodología que se emplea en esta intervención se realiza siguiendo las siguientes pautas:

- Llevando a cabo un *trabajo cooperativo*. De modo que el aprendizaje que de un concepto es compartido para comprender mejor y resolver satisfactoriamente dificultades comunes que surgen en el desarrollo de los constructos geométricos.
- Atendiendo a la *diversidad* del aula centrando la atención en los procesos de aprendizaje de cada alumno. Esto resulta de especial relevancia en la aplicación de la teoría de las IM de Gardner, ya que cada alumno presenta sus características específicas en la inteligencia lógico-matemática y viso-espacial.

- Usando *materiales educativos* para favorecer el aprendizaje, haciendo especial incidencia en el uso de las TIC, que resulten de especial interés para la visualización y comprensión de los conceptos y fórmulas geométricos.
- *Generando ambientes de aprendizaje*, despertando la motivación de los alumnos a través de temas que despierten su interés, sobre todo con las inteligencias más desarrolladas por cada uno de los alumnos, buscando el aprendizaje individual y diferenciado de cada alumno, a ser posible con la realidad que nos rodea.
- *Evaluando para aprender*. Se trata pues de buscar la forma de evaluar el aprendizaje a través del proceso de investigación llevado a cabo.

3.1.4. Temporalización

La temporalización de la propuesta está distribuida por las unidades didácticas que se han tratado en el periodo de intervención que han sido 5 semanas, del 13 de mayo al 14 de junio de 2013. Se ha de tener en cuenta que el curso de 1º de ESO dispone de 5 sesiones semanales en la materia de matemáticas, mientras que el curso de 2º de ESO dispone de 4 sesiones semanales, en ambos casos las sesiones son de 55 minutos

3.1.5. Recursos y materiales

Los recursos utilizados para llevar a cabo la intervención son los siguientes:

- Lápices, ceras, rotuladores y tizas de colores.
- Cartulinas, folios de colores y cuaderno.
- Pizarra digital y normal.
- Pelota blanda para el juego “lanzar la pelota”
- Ordenadores del centro educativo (uno portátil por alumno).
- Libro de texto.

3.1.6. Actividades

Las actividades seleccionadas para la presente intervención se describen en función de la inteligencia que se trabaja en cada caso:

Inteligencia Naturalista:

- Buscar información sobre la geometría presente en la naturaleza, así como curiosidades y hallazgos en el entorno que nos rodea.
- Establecer semejanzas y diferencias entre objetos geométricos, generando hipótesis basadas en las informaciones.
- Realizar experimentos con figuras y cuerpos geométricos.

Inteligencia Musical:

- Inventar una canción o un rap con los conceptos geométricos trabajados, como pueden ser las fórmulas de las áreas de figuras o cuerpos geométricos, el enunciado de teoremas de aplicación geométrica (Thales o Pitágoras), o propiedades geométricas estudiadas.

Inteligencia Lógico-matemática:

- Plantear distintas estrategias para resolver los problemas geométricos, tales como hallar el área lateral y total de las figuras geométricas.
- Dar razones lógicas a las soluciones de un problema.
- Realización creativa de Tangrams por parte de cada alumno.
- Estimular la creatividad en la interpretación geométrica.
- Desarrollar problemas bajo una aplicación y secuencia lógica de razonamientos deductivos.

Inteligencia Interpersonal:

- Aprender fórmulas y estrategias de resolución de problemas en grupo.
- Compartir con el resto de la clase las estrategias que cada uno emplea en geometría.
- Dar y recibir feedback.
- Comunicarse y cooperar con los compañeros de clase, aportando los propios conocimientos a otros compañeros que no asimilan bien los conceptos geométricos.

Inteligencia Física y cinestésica:

- Utilizar la mímica para aprender constructos geométricos.
- Jugar a “lanzar la pelota”: se utiliza la pelota como medio para lanzar y recibir preguntas por parte de otros compañeros sobre fórmulas geométricas y otros contenidos que requieran memorizar.

Inteligencia Lingüística:

- Escuchar las explicaciones de un compañero sobre fórmulas geométricas (de áreas y volúmenes)
- Aprender vocabulario de elementos geométricos en el plano y en el espacio.
- Investigar en la biblioteca a cerca de autores matemáticos y sus descubrimientos en geometría, para elaborar fichas con los distintos autores y sus aportaciones a las matemáticas.
- Contar un cuento o historia que relacione los conceptos geométricos tratados.
- Inventar problemas de geometría.
- Proponer soluciones creativas a los problemas que se planteen.

Inteligencia intrapersonal:

- Ayudar a los alumnos a establecer objetivos a corto y medio plazo.
- Evaluar su propio aprendizaje con autoevaluaciones.
- Valorar el esfuerzo y el trabajo bien hecho realizando cumplidos entre los alumnos y el profesor.
- Destacar la cualidad espacial de los alumnos.
- Fomentar valores que contribuyan a la formación integral de la persona.

Inteligencia viso-espacial:

- Utilizar organizadores gráficos, como esquemas o mapas conceptuales para la exposición y síntesis de los distintos contenidos, con diferentes colores y formas.
- Utilizar el programa interactivo Geogebra para comprender, manejar y asimilar los conceptos geométricos, realizando actividades guiadas que les lleven al aprendizaje por descubrimiento.
- Realizar dibujos de figuras geométricas y el desarrollo de cuerpos geométricos.
- Utilizar la memoria visual y establecer relaciones espaciales.

3.1.7. Coordinación con padres

La relación entre la familia y el centro debe ser fluida para que la formación de los hijos resulte lo más completa posible. Resulta indispensable establecer un puente de comunicación entre ambos, padres-instituto, de modo que en todo momento la familia conozca las dificultades y progresos de los hijos, y pueda intervenir en algún modo en el proceso de formación del alumno. Pues bien, en ese sentido se propone una reunión inicial con los padres de los alumnos que van a seguir el programa, para que conozcan y valoren esta experiencia, incidiendo además en su participación; en primer lugar desde sus hogares, colaborando con sus hijos para trabajar en las distintas IM, ya sean actividades propuestas en clase, como orientaciones para trabajar en casa; y en segundo lugar, desde el instituto, llevando a cabo una Escuela de Padres, en la que trabajarán una tarde (unas dos horas de duración). En esa Escuela de Padres se propone el visionado de un vídeo explicativo de las IM, a través de una entrevista al propio autor de la teoría, esto es, a Howard Gardner, a continuación se explican y se realizan actividades para el desarrollo de IM y por último se recoge la valoración de cada uno sobre el programa, aportando su experiencia y las observaciones que estimen oportunas.

3.1.8. Coordinación con profesores

Una vez puesta en marcha la intervención psicopedagógica se realizan reuniones semanales con la maestra que la desarrolla, para determinar la evolución y el funcionamiento del programa, y gestionar posibles cambios o incluir aportaciones, así como recoger resultados. Además para conocer la valoración por parte del profesorado del programa, se informa a los profesores que imparten la docencia a los dos cursos donde se lleva a cabo el programa de intervención basado en las IM, para recoger sus impresiones y que se familiaricen con las IM y la forma de trabajar con ellas, con el objetivo de acercarles la teoría de las inteligencias múltiples a sus clases. También es relevante recoger la valoración del profesorado de Matemáticas sobre el programa que se está desarrollando en esta materia para los cursos de 1º y 2º ESO, para ello se realiza una entrevista con cada uno de los profesores, para explicarles todo su contenido y la forma de llevarlo a cabo. Las valoraciones del profesorado resultan relevantes para futuras intervenciones.

3.2. Materiales para los alumnos

Se han desarrollado las siguientes **actividades**, basadas en las IM, para el bloque de contenidos de Geometría, en los cursos del grupo experimental (1º ESO B y 2º ESO B):

■ **Observar la naturaleza:** Se trata de buscar en la naturaleza del entorno que nos rodea, ángulos, rectas, semirrectas y circunferencias, para 1º ESO; y formas geométricas para 2º ESO, además 2º ESO busca la forma de aplicar el teorema de Thales para calcular la altura de un árbol del patio del instituto, midiendo su sombra.

■ **Experimento con figuras y cuerpos geométricos:** El alumnado de 1º ESO realizará la comprobación del teorema de Pitágoras recortando cartulinas de colores (un triángulo rectángulo y tres cuadrados de lados la hipotenusa y los dos catetos respectivamente). El alumnado de 2º ESO comprobará que el volumen de un cono (o de una pirámide) es la tercera parte de un cilindro (o de un prisma); para ello necesitarán un cono y un cilindro con la misma área en la base y la misma altura, y deben estar abiertos por la base para rellenarlos de agua o de arena y comprobar así que en el cilindro hay tres veces el volumen del cono (igual se realiza para la pirámide y el prisma).

■ **Inventar una canción o un rap:** con los conceptos geométricos trabajados, como pueden ser las fórmulas de las áreas de figuras o cuerpos geométricos, el enunciado de teoremas de aplicación geométrica (Thales o Pitágoras), o propiedades geométricas estudiadas. Su elaboración podrá ser en grupo o individual.

■ **Plantear distintas estrategias para resolver problemas geométricos:** A la hora de calcular un área, en 1º ESO, y un volumen o áreas laterales o totales de figuras geométricas, en 2º ESO, plantear dos formas distintas para llegar a la solución, actividad que será llevada a cabo por grupos, para que cada miembro aporte su idea.

■ **Realizar un tangram:** Con las orientaciones pertinentes, los alumnos realizarán un tangram de forma creativa. Tras su realización habrán de demostrar que saben realizar distintas figuras con él. (actividad para ambos cursos)

■ **Ayuda a tu compañero de al lado:** Se trata de establecer un intercambio de conocimientos sobre los contenidos geométricos y las estrategias y razonamientos deductivos utilizados en la resolución de problemas, para complementar los propios.

■ **Investigación en la biblioteca:** Investigar en la biblioteca a cerca de autores matemáticos y sus descubrimientos en geometría, para elaborar fichas con los distintos autores y sus aportaciones a las matemáticas.

■ **Invento mi propia historia sobre geometría:** Contar un cuento o historia que relacione los conceptos geométricos tratados, ya sean fórmulas, propiedades o teoremas.

■ **Desarrollo de cuerpos geométricos:** Realizar con folios de colores el desarrollo de las distintas figuras geométricas para su manipulación, en primer lugar con el cálculo de áreas, midiendo con regla y calculando (para 1º y 2º ESO), y en segundo lugar el volumen (para 2º ESO) con las medidas recogidas.

■ **Actividad con Geogebra.** Se diseña una actividad para 1º ESO y otra para 2º ESO con este programa interactivo, que se desarrollará en una sesión. Los alumnos investigarán por su cuenta, para aprender el funcionamiento, como tarea para casa, en la página web: <http://geogebra.es/cvg/presentacion/contenidos.html>

■ **Geometría interactiva:** Una sesión por cada unidad didáctica visitar la página web: <http://mimosa.pntic.mec.es/clobol/index.htm>, para realizar ejercicios geométricos de un modo interactivo y llevar a cabo la autoevaluación recogida en esa página para cada unidad didáctica, para poder valorar los conocimientos que se han adquirido correctamente y los que no.

■ **Organizo mis conocimientos:** Se trata de agrupar los conocimientos que se van tratando en cada unidad mediante organizadores gráficos como esquemas y mapas conceptuales que resuman y recojan todo lo desarrollado y sobre todo organizar las fórmulas necesarias para su aplicación en la resolución de problemas geométricos, para consolidar y alcanzar de un modo sencillo su aprendizaje.

A continuación se explica una **actividad** como **ejemplo** en la que se trabajan la inteligencia corporal y cinestésica, por requerir de coordinación viso-motriz, además de la inteligencia interpersonal, al estar diseñada para realizar en grupos de 5 alumnos que requieren la colaboración de unos con otros, y la inteligencia lógico-matemática, por plantear estrategias para resolver problemas geométricos, razonando deductivamente.

Jugar a “lanzar la pelota”: Se utiliza una pelota blanda como medio para lanzar y recibir preguntas por parte de otros compañeros sobre fórmulas geométricas y otros contenidos que requieran memorizar.

Las reglas del juego son las siguientes:

- Se forman **grupos de 5 alumnos**, de manera que estén integrados por alumnos con distintas aptitudes y habilidades, para que los grupos sean lo más heterogéneos posibles, y así puedan complementarse unos con otros. Se constituyen por tanto tres o cuatro equipos, en función del alumnado de cada clase.
- Comienza el juego uno de los equipos aleatoriamente, realizando una pregunta al siguiente equipo sobre las cuestiones tratadas hasta ese momento en geometría, ya sean fórmulas, propiedades o definiciones. Para ello se **lanza la pelota** a un miembro de ese **otro equipo**, el cual debe responder a la pregunta, si *acierta*, su equipo *suma un punto*, si *falla* se produce el *rebote* a otro equipo distinto al que lanzó la pregunta. El equipo que recibe el rebote puede responder con la ayuda de todos los miembros del mismo, si *aciertan suman 2 puntos*.

Ejemplos de preguntas:

- ¿enunciado del teorema de Pitágoras (1º ESO) / Thales (2º ESO)?
- ¿área de un polígono regular? (1º y 2º ESO)
- ¿volumen de una pirámide? (2º ESO)
- ¿qué son ángulos complementarios (o suplementarios)? (1º ESO)

- Vuelve a lanzar la pelota el equipo que recibió en último lugar la pregunta. **No se puede lanzar** la pelota a una **misma persona dos veces**, con el fin de que todos participen. Pero todos deben estar atentos, por si su equipo recibe un rebote, en cuyo caso pueden participar.

- El juego puede finalizar cuando todos hayan participado, o cuando el tiempo sea limitado, cuando este finalice. Se suman los puntos y se establece el equipo vencedor.

Con este juego se consigue que la atención no se diluya en ningún momento, pues todos los miembros del grupo deben estar atentos para recibir el lanzamiento de la pelota y contestar la pregunta realizada.

3.3. Evaluación de la intervención

Para evaluar la intervención psicopedagógica realizada distinguiremos tres partes:

▪ *Evaluación del proceso de intervención:*

- a) Las **actividades** se han desarrollado de manera adecuada, con un buen ritmo y de la forma prevista.
- b) Los **responsables** de la intervención han aceptado y desempeñado sus **funciones** de manera satisfactoria, manifestando un alto interés en la realización de la misma.
- c) En cuanto a las **deficiencias y suficiencias** del diseño, planificación y ejecución de la intervención educativa, hemos de comentar que:
 - El **diseño** de la intervención ha sido suficientemente extenso como para abordar todas las IM y poder desarrollar habilidades geométricas en estos dos cursos (1º y 2º ESO). No obstante, resulta deficiente el diseño respecto a las TIC, pues se han diseñado pocas actividades para ello.
 - Se ha realizado una buena **planificación** con la que desarrollar la intervención, aunque ha resultado deficiente en la coordinación con los padres de los alumnos, problema que fue resuelto en el transcurso de la intervención.
 - La **ejecución** de esta intervención se ha visto sujeta a la limitación del tiempo que restaba para la finalización del curso escolar, pues se trata del último bloque que se imparte en esta materia. A pesar de ello, la intervención se ha desarrollado eficazmente, atendiendo a las dificultades surgidas durante el transcurso de la intervención.

▪**Evaluación del impacto de la intervención:** Los objetivos previamente establecidos para esta intervención educativa han alcanzado sus metas. Se han diversificado las estrategias, transmitiendo el conocimiento geométrico con distintas formas de aprender, consiguiendo de ese modo reforzar los puntos fuertes de cada alumno y fortalecer los puntos débiles a través de los fuertes.

▪**Evaluación de la eficiencia de la intervención.** La relación entre costes de la intervención y los resultados que se han obtenido con ella ha resultado rentable, ya que el coste económico asumido por el centro ha sido reducido y no se asumen costes adicionales de personal docente. La intervención ha resultado eficiente desde el punto de vista educativo, ya que se han mejorado los niveles de desarrollo de la mayoría de las IM.

4. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS

Para llevar a cabo el estudio de los datos se ha utilizado el programa estadístico SPSS, versión 20, y Excel. Como se requiere un **estudio comparativo entre las fases pretest y posttest, y entre el GC y el GE**, estimamos que el estadístico más adecuado para llevar a cabo el análisis es una prueba paramétrica de diferencias entre grupos, ya que el tamaño de los grupos a comparar es superior a 30 casos (**GC 36 casos, GE 34 casos**), concretamente se aplica la prueba **T de Student para muestras independientes** para comparar diferencias entre las puntuaciones del **GC y del GE, y prueba T de Student para muestras relacionadas** para comparar las diferencias entre la fase pretest y posttest de cada grupo (experimental y de control). Para realizar el análisis de los datos vamos a ir comprobando cada una de las cuatro hipótesis planteadas.

Hipótesis 1: Existen diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GE en el desarrollo de las IM en la fase pretest.

Para comparar las diferencias entre el GC y el GE en el desarrollo de las IM en la fase pretest, se realiza la prueba **T de Student para muestras independientes**, resultando que **no hay diferencias estadísticamente significativas** entre ambos grupos **en ninguna** de las IM, como se puede observar en los valores de significación (Sig.) de la tabla 11 (véase tabla 11, página 46), que resultan todos superiores a 0,05.

Tabla 11. *Prueba T de Student. Comparación entre el GC y el GE en el PRETEST.***Prueba de muestras independientes**

		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
I. Natur	(1)	2,944	,091	-1,839	68	,070	-,5000	,2719	-1,0425	,0425
	(2)			-1,855	64,189	,068	-,5000	,2695	-1,0384	,0384
I. Mus	(1)	5,889	,018	-1,520	68	,133	-,5408	,3559	-1,2511	,1694
	(2)			-1,531	65,131	,131	-,5408	,3532	-1,2462	,1645
I. Lóg-matem	(1)	,168	,683	-,002	68	,998	-,0008	,3731	-,7453	,7436
	(2)			-,002	66,666	,998	-,0008	,3740	-,7473	,7457
I. Interp	(1)	1,804	,184	,420	68	,676	,1127	,2683	-,4227	,6481
	(2)			,417	61,127	,678	,1127	,2705	-,4281	,6536
I. Fís y Cinest	(1)	,704	,404	-,214	68	,831	-,0629	,2939	-,6495	,5236
	(2)			-,214	67,634	,831	-,0629	,2941	-,6498	,5240
I. Ling	(1)	,031	,861	-,201	68	,842	-,0760	,3785	-,8313	,6793
	(2)			-,201	67,341	,842	-,0760	,3789	-,8323	,6803
I. Intrap	(1)	,070	,792	,183	68	,855	,0498	,2725	-,4939	,5936
	(2)			,183	66,927	,856	,0498	,2731	-,4952	,5949
I. Viso-esp	(1)	8,030	,006	-,466	68	,643	-,1585	,3404	-,8378	,5208
	(2)			-,471	61,408	,639	-,1585	,3367	-,8316	,5146

(1) – Se han asumido varianzas iguales. (2) – No se han asumido varianzas iguales.

Hipótesis 2: Existen diferencias estadísticamente significativas entre el GC y el GE en el desarrollo de las IM en la fase posttest.

Para comparar las diferencias entre el **GC y el GE en el desarrollo de las IM en la fase posttest**, se ha realizado, igual que en la anterior hipótesis, una prueba **T de Student para muestras independientes**.

Como se puede ver en la tabla 12 (véase tabla 12, página 48), hay diferencias estadísticamente significativas en la **inteligencia naturalista** (con una diferencia de medias de -0,6781, lo cual implica que puntúa más alto el GE, y un nivel de significación de 0,04 si no se asume igualdad de varianzas y 0,041 si se asume la igualdad), en la **inteligencia lingüística** (con una diferencia de medias de -0,7843, lo cual implica que puntúa más alto el GE, y un nivel de significación de 0,039 se asuma o no igualdad de varianzas), y en la **inteligencia viso-espacial** (con una diferencia de medias de -0,7320, lo cual implica que puntúa más alto el GE, y un nivel de significación de 0,024 si no se asume igualdad de varianzas y 0,025 si se asume la igualdad). En el resto de inteligencias no se aprecian diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 12. *Prueba T de Student. Comparación entre el GC y el GE en el POSTEST.*

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
I. Natur	(1)	1,572	,214	-2,080	68	,041	-,6781	,3261	-1,3287	-,0275
	(2)			-2,090	67,151	,040	-,6781	,3245	-1,3257	-,0305
I. Mus	(1)	1,756	,190	-1,639	68	,106	-,5891	,3593	-1,3060	,1279
	(2)			-1,649	66,640	,104	-,5891	,3572	-1,3022	,1241
I.Lóg-matem	(1)	2,425	,124	-,845	68	,401	-,3047	,3607	-1,0245	,4150
	(2)			-,851	65,925	,398	-,3047	,3583	-1,0200	,4106
I. Interp	(1)	,019	,892	-1,288	68	,202	-,3709	,2879	-,9455	,2037
	(2)			-1,287	67,448	,203	-,3709	,2882	-,9461	,2043
I. Fís y Cinest	(1)	,867	,355	-1,186	68	,240	-,3807	,3211	-1,0215	,2601
	(2)			-1,181	65,732	,242	-,3807	,3223	-1,0243	,2629
I. Ling	(1)	,777	,381	-2,103	68	,039	-,7843	,3730	-1,5286	-,0401
	(2)			-2,103	67,783	,039	-,7843	,3730	-1,5286	-,0400
I. Intrap	(1)	,322	,572	-,848	68	,399	-,2598	,3063	-,8710	,3514
	(2)			-,848	67,529	,400	-,2598	,3065	-,8716	,3520
I. Viso-esp	(1)	4,171	,045	-2,288	68	,025	-,7320	,3199	-1,3704	-,0936
	(2)			-2,315	60,739	,024	-,7320	,3163	-1,3645	-,0996

(1) – Se han asumido varianzas iguales. – (2) No se han asumido varianzas iguales.

Estas diferencias en las tres inteligencias mencionadas se ven reflejadas en los gráficos 7, 8 y 9, en los que se aprecian desniveles entre las tres inteligencias, pues la lingüística tiene medias muy por debajo de la naturalista, y más aún por debajo de la viso-espacial que presenta medias muy elevadas.

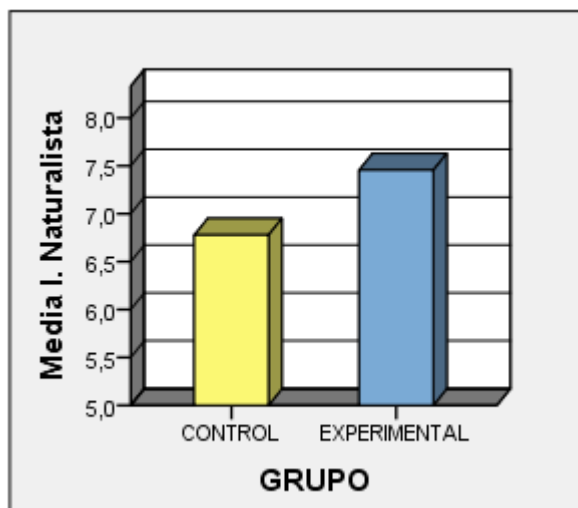


Gráfico 7. I. Naturalista en el posttest para GC y GE.

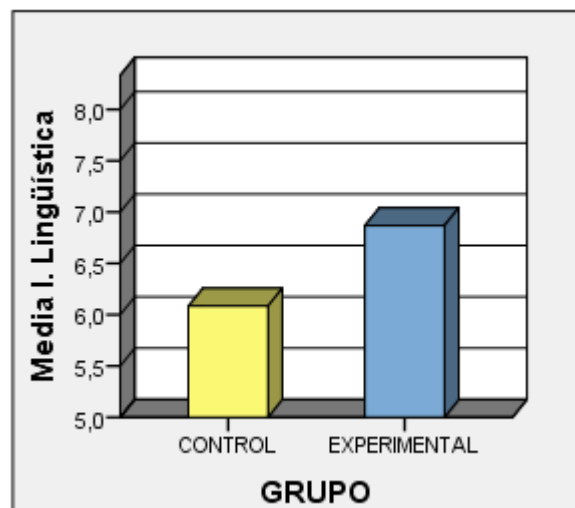


Gráfico 8. I. Lingüística en el posttest para GC y GE.

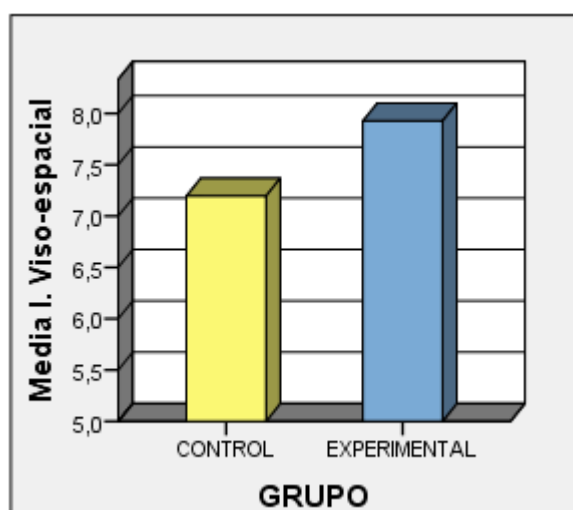


Gráfico 9. I. Viso-espacial en el posttest para GC y GE.

Hipótesis 3: Existen diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de las IM en el GC entre la fase pretest y posttest.

Para comparar las diferencias entre la **fase pretest y posttest del grupo de control**, se realiza una prueba **T de Student para muestras relacionadas** para cada una de las IM.

El resultado de la prueba, reflejado en la tabla 13 (véase en la página 50), nos muestra que solo hay diferencias estadísticamente significativas en la **inteligencia musical** entre la fase pretest y posttest del GC, con una diferencia de medias de -0,3194, lo cual indica una leve mejoría en el desarrollo de esta IM, como se ve en el gráfico 10 (véase en la página 50), y un nivel de significación de 0,038.

Se observa una mejora en todas las IM, excepto en la interpersonal, pero la diferencia presentada no es significativa en ningún caso, salvo en la ya mencionada inteligencia musical.

Tabla 13. *Prueba T de Student. Comparación entre el Pretest y el Posttest para el GC.*

Prueba de muestras relacionadas									
		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	I. Natur pre – I. Natur post	-,0278	,9483	,1580	-,3486	,2931	-,176	35	,861
Par 2	I. Mus pre – I. Mus post	-,3194	,8876	,1479	-,6198	-,0191	-2,159	35	,038
Par 3	I. Lóg-matem pre – I. Lóg-matem post	-,4167	1,3549	,2258	-,8751	,0418	-1,845	35	,073
Par 4	I. Interp pre – I. Interp post	,0278	,9019	,1503	-,2774	,3329	,185	35	,854
Par 5	I. Fís y Cinest pre- I. Fís y Cinest post	-,1528	1,3407	,2234	-,6064	,3008	-,684	35	,499
Par 6	I. Ling pre – I. Ling post	,2083	1,3752	,2292	-,2570	,6736	,909	35	,370
Par 7	I. Intrap pre – I. Intrap post	-,0139	,9218	,1536	-,3258	,2980	-,090	35	,928
Par 8	I. Viso-esp pre- I. Viso-esp post	-,2500	1,1180	,1863	-,6283	,1283	-1,342	35	,188

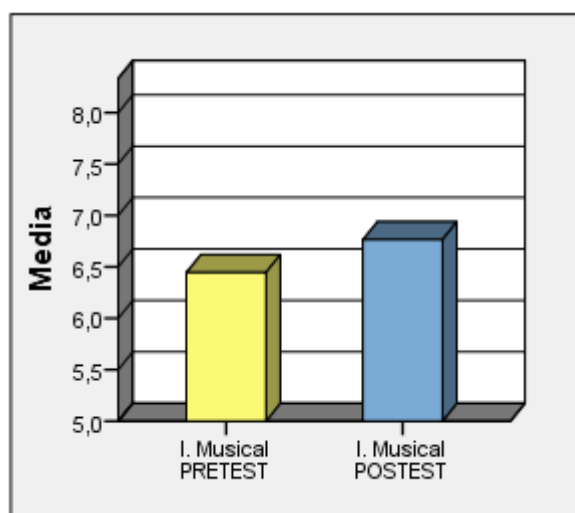


Gráfico 10. I. Musical en pretest y postest para GC

Hipótesis 4: Existen diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo de las IM en el GE entre la fase pretest y postest.

Igual que en la hipótesis anterior, se realizará una **T de Student para muestras relacionadas** para comparar la diferencia en el desarrollo de las IM en el **GE entre la fase pretest y postest**, para cada una de las inteligencias.

En este caso se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la fase pretest y postest en las puntuaciones medias de **todas las IM** en el grupo experimental **exceptuando la naturalista y la musical**, como se puede apreciar en la tabla 14 (véase tabla 14, página 52). Si bien cabe observar, que los niveles de significación más bajos corresponden a la inteligencia lógico-matemática y a la viso-espacial, con un valor de significación bilateral de 0,000, y una diferencia en las medias de -0,7206 y -0,8235 respectivamente, lo cual indica una notable mejoría en el desarrollo de estas dos inteligencias tras la intervención educativa, lo cual se ve reflejado en los gráficos 11 y 12 de la página 52. El resto de inteligencias que tienen mejoría, pero con menor nivel de significación son la interpersonal, la física y cinestésica, la lingüística y la intrapersonal, como se puede ver en los gráficos 13, 14, 15 y 16 de la página 53.

Tabla 14. *Prueba T de Student. Comparación entre el Pretest y el Posttest para el GE.*

		Prueba de muestras relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias relacionadas							
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
Inferior	Superior								
Par 1	I Natur pre - I Natur pos	-,2059	,8083	,1386	-,4879	,0761	-1,485	33	,147
Par 2	I Mus pre- I Mus pos	-,3676	1,0753	,1844	-,7428	,0075	-1,994	33	,055
Par 3	I Lóg-matem pre - I Lóg-matem pos	-,7206	,9707	,1665	-1,0593	-,3819	-4,328	33	,000
Par 4	I Interp pre - I Interp pos	-,4559	1,1505	,1973	-,8573	-,0544	-2,310	33	,027
Par 5	I Fís y Cinest pre- I Fís y Cinest pos	-,4706	1,0294	,1765	-,8298	-,1114	-2,666	33	,012
Par 6	I Ling pre - I Ling pos	-,5000	1,2851	,2204	-,9484	-,0516	-2,269	33	,030
Par 7	I Intrap pre - I Intrap pos	-,3235	,8061	,1382	-,6048	-,0423	-2,340	33	,025
Par 8	I Viso-esp pre - I Viso-esp pos	-,8235	1,0508	,1802	-1,1902	-,4569	-4,570	33	,000

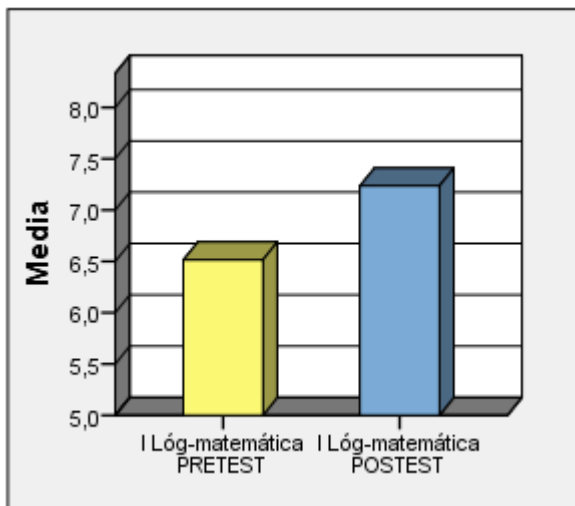


Gráfico 11. I. Lógico-matemática en pretest y posttest para GE

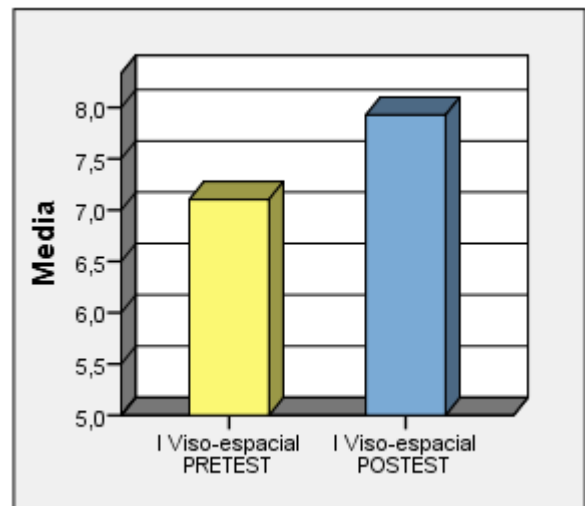


Gráfico 12. I. Viso-espacial en pretest y posttest para GE

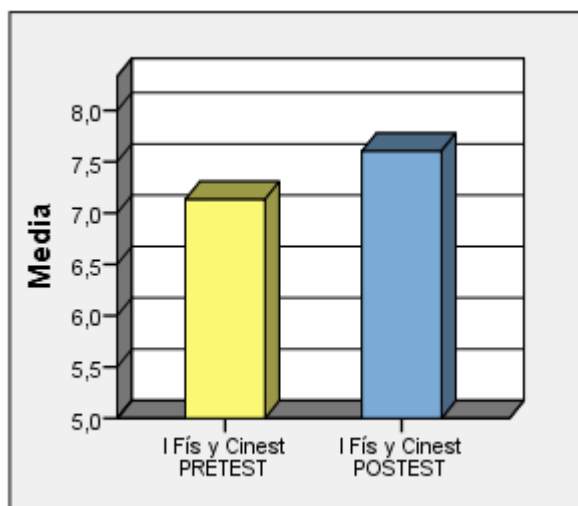


Gráfico 13. I. Física y cinestésica en pretest y posttest para GE

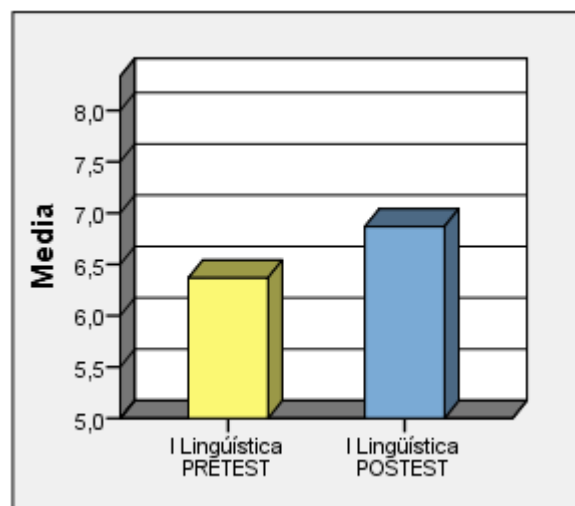


Gráfico 14. I. Lingüística en pretest y posttest para GE

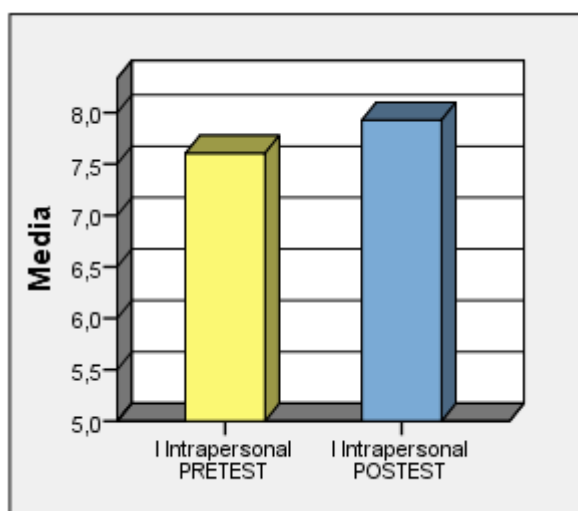


Gráfico 15. I. Intrapersonal en pretest y posttest para GE

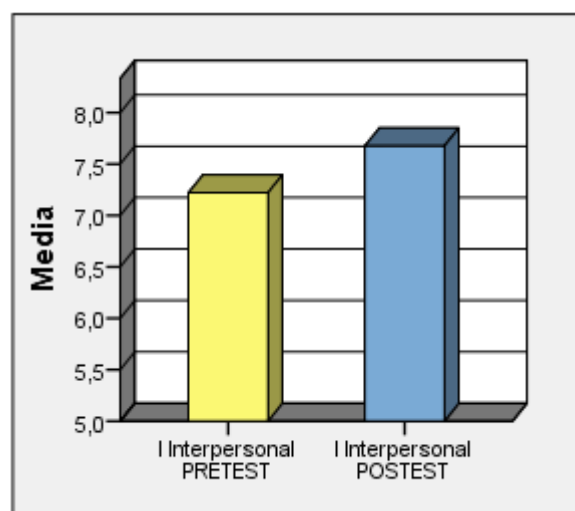


Gráfico 16. I. Interpersonal en pretest y posttest para GE

Tras comprobar cada una de las hipótesis del estudio con el análisis de los datos, es interesante ver reflejado en un gráfico la comparación en el **GC y el GE entre la fase pretest y posttest de la inteligencia lógico-matemática y la viso-espacial**, pues son las que mayores diferencias han presentado y las más relevantes para nuestro estudio. Esto se puede observar en los gráficos 17 y 18.

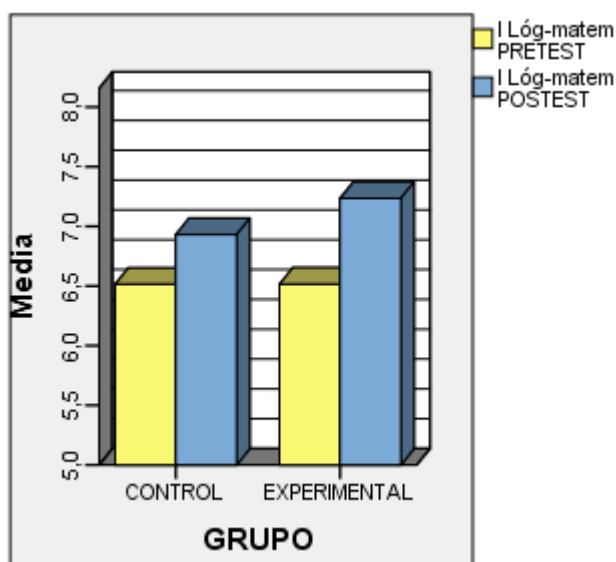


Gráfico 17. I. Lógico-matemática
GC y GE en fase pretest
y fase posttest.

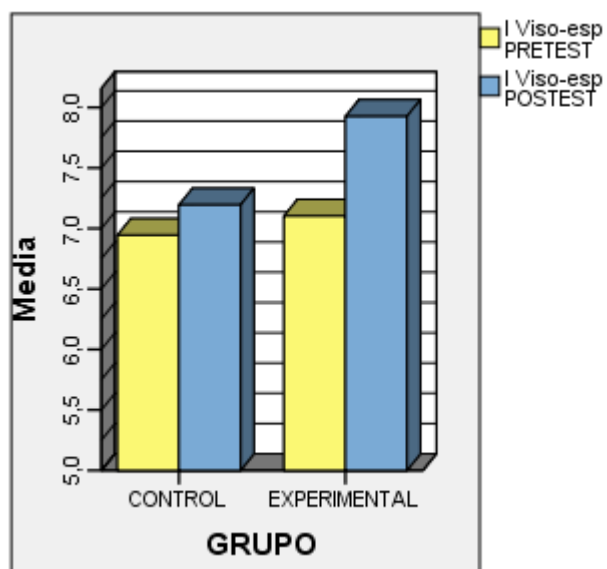


Gráfico 18. I. Viso-espacial
GC y GE en fase pretest
y fase posttest.

Se refleja en el gráfico 17 (página 53) que en la fase pretest la inteligencia lógico-matemática, tanto el GC como el GE tienen puntuaciones similares, y en la fase posttest ambos mejoran, pero la diferencia es mayor en el GE. En cuanto a la inteligencia viso-espacial, se ve en el gráfico 18 (página 53) que la diferencia en el GE es mayor que en el GC.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIONES FINALES

Los resultados obtenidos con el análisis de los datos confirman que el **grupo control no mejora significativamente en la fase posttest**, mantiene las puntuaciones en IM similares a las obtenidas en la fase pretest. En cambio, esos resultados nos permiten aceptar la hipótesis de investigación según la cual **el grupo experimental tiene una mejora significativa en todas las IM, salvo en la inteligencia naturalista y la musical**, tras la aplicación del programa de intervención, es por ello que se considera que la intervención psicopedagógica llevada a cabo, basada en el desarrollo de las IM ha sido definitiva para mejorar el nivel en las distintas IM. Además se ha visto que la mejora más significativa se produce en las inteligencias Lógico-matemática y viso-espacial. La inteligencia Lógico-matemática se desarrolla más con el programa de intervención puesto

que como plantea Gardner (1983), la inteligencia matemática está presente en las demás inteligencias. En cuanto a la inteligencia viso-espacial, está claro que en el bloque de contenidos de Geometría, es la inteligencia en la que más se incide al trabajar con cualquiera de las otras inteligencias, pues va implícita en cada actividad que se lleva a cabo, además de la matemática, como se ha comentado. Es por ello que resulta ser la inteligencia en la que se produce una mejora más significativa.

Por otro lado podemos asimilar la similitud de los grupos considerados, control y experimental en la fase pretest, antes de llevar a cabo la intervención, pues las puntuaciones obtenidas son similares en ambos grupos, sin diferencias significativas. En cambio sí se aprecian algunas diferencias significativas en la fase posttest, entre el grupo experimental y el de control, en la inteligencia naturalista, pero sobre todo en la inteligencia lingüística y en la viso-espacial, cuestión especialmente relevante, por tratarse del bloque de contenidos de Geometría, lo cual nos muestra que la intervención ha distanciado los resultados en el desarrollo de las IM de dos grupos que inicialmente partían con características similares en las IM.

Resulta relevante comentar la inteligencia emocional en este trabajo, pues el centro educativo en el que se lleva a cabo forma parte de la Red Extremeña de Escuelas de Inteligencia Emocional, y se desarrolla un proyecto de mentoría entre compañeros que se viene realizando a lo largo de cuatro cursos académicos para los alumnos de 1º y 2º de ESO, y por ello incide en el resultado de los cuestionarios de IM que los alumnos contestan para este trabajo, resultando que las medias en las inteligencias Intrapersonal e Interpersonal son las más elevadas tanto en el grupo experimental como en el de control en las medidas pretest y posttest, con puntuaciones por encima de 7.

Se han trabajado cinco componentes de la inteligencia emocional, las descritas por Goleman (1998), que son agrupadas en dos componentes de la inteligencia emocional siguiendo la teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner, concretamente en este centro educativo se han desarrollado bajo los siguientes nombres:

- 1- Autoconcepto / Motivación, 2- Autoestima y 3- Autocontrol: *Inteligencia Intrapersonal*
- 4- Habilidades sociales, 5- Empatía: *Inteligencia Interpersonal*

En cuanto al nivel en matemáticas que impera en las aulas de secundaria, estudios relacionados con matemáticas, como el de Gil (2013) nos aportan datos acerca de los deficitarios resultados de España en esta materia, así en el Informe PISA (2009), se obtiene una puntuación de 483 puntos en el 2009, por debajo de la media de la OCDE (496), de igual modo se ve en el reciente estudio de la *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)* en su informe *TIMS 2011*, según el cual, España ocupa el puesto 32 en logros matemáticos en la educación, por debajo de la media de la OCDE y de la UE. Todo ello nos lleva a una reflexión sobre la metodología de enseñanza-aprendizaje tradicional monolítica utilizada en nuestro país, la cual debería girar en torno a una educación personalizada, como la que nos muestra Gardner (2011) con su teoría de las IM, la cual puede resultar una fuente de aplicación en casos como el que nos ocupa en este estudio de la Geometría del primer ciclo de ESO, pues a través de la enseñanza individualizada de las distintas inteligencias que un alumno puede aplicar, se pueden encontrar formas de resolver problemas de entendimiento, motivación y justificación de los contenidos que se trabajan en matemáticas. Este mismo autor, Gil (2013) nos aporta una propuesta didáctica que trata de superar el problema de la educación monolítica, combinando las diferentes inteligencias visualizadas por Howard Gardner en la enseñanza de la Trigonometría en 4º de la ESO, apoyándose en un estudio de campo.

Al finalizar la intervención con las IM se pudo comprobar que la utilización de las IM como base de aplicación en las actividades que se desarrollan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, potencia el nivel de desarrollo de las IM en general y de las más relacionadas con la materia en la que se trabaja en particular. Podemos **concluir** por tanto destacando que el trabajo de los contenidos curriculares de Geometría desde la perspectiva de las IM incide positivamente en el desarrollo de las inteligencias lógico-matemática y viso-espacial.

5.1. Limitaciones

La primera limitación con la que nos hemos encontrado ha sido el **tiempo** del que hemos dispuesto para la realización del trabajo, pues habría resultado interesante recoger más datos para completar la investigación. Recoger datos de la prueba BADyG-M en la fase posttest habría sido útil para poder establecer una comparación con los resultados

obtenidos en la fase pretest. Pero, no resultó factible, ya que todo ello se desarrolla la última semana lectiva de clases, por lo que los tiempos están ya muy ajustados y no se dispone de horas adicionales para realizar más pruebas. Todo ello nos ha llevado a utilizar la prueba psicométrica BADyG solo para definir las características de la muestra.

El **tamaño de la muestra** debería haber sido mayor, para poder realizar un estudio más completo comparando la intervención a nivel de cursos, esto es, comparar los resultados del GE de 1º de ESO con los resultados de el GC de ese mismo curso, y de igual modo para el curso de 2º ESO. Estableciendo además una comparación entre los GE de 1º y 2º de ESO en el posttest, para evaluar en qué curso ha tenido mayor incidencia la intervención psicopedagógica. No ha sido posible ampliar la muestra por problemas de disponibilidad de los cursos y por el limitado número de grupos del que dispone el centro educativo en estos cursos.

Otra cuestión ha sido el **diseño de la investigación** que en principio se planteaba como un estudio comparativo con estudio de correlaciones entre variables de la prueba BADyG y las distintas IM, lo cual no ha resultado factible por considerar que resultaba un diseño más complicado con ANOVAs, en las que estudiar las interacciones entre las distintas variables, lo cual ampliaba demasiado el estudio.

Cabe mencionar que los resultados obtenidos con la muestra considerada **no resultan extrapolables** al resto de la población española, pues a pesar de ser unos alumnos con unas aptitudes diferenciales y generales en torno a la media, como se ve en los percentiles de la prueba BADyG, se ha realizado una elección de cursos intencionada, con un muestreo no probabilístico, y nos hemos hallado ante un alumnado muy receptivo en cuanto al desarrollo de actividades interactivas, aspecto a considerar para la aplicación de la intervención.

Pese a la abundante **información** hallada respecto a la didáctica de las matemáticas en secundaria, se echan en falta aportaciones específicas acerca de la incidencia de las IM en las matemáticas, y más concretamente en la geometría, por lo que se ha tenido que recurrir a la información que aportan autores en general sobre matemáticas y geometría.

5.2. Prospectiva

Las líneas de investigación futuras deben estar dirigidas en primer lugar a superar las limitaciones halladas en esta investigación, pues resultaría interesante, por ejemplo, poder establecer una relación entre las pruebas descritas en la BADyG y las IM, así como investigar sobre la aplicación de las IM a las matemáticas en la ESO, con estudios que relacionen las IM con cada bloque de contenidos de matemáticas, además de ampliar la muestra de trabajo con varios centros educativos de la provincia, con un muestreo probabilístico.

En cuanto a la intervención llevada a cabo, se hace necesaria su **adaptación a las TIC**, pues los recursos de que dispone el alumnado en nuestras aulas así se lo permite, no pudiendo desarrollarse en esta ocasión todo lo que se habría deseado por falta de tiempo para su correcta planificación. Además como futura línea de investigación se propone la realización de la intervención en la materia de matemáticas a lo largo de todo el curso escolar, para valorar su incidencia en el rendimiento escolar del alumnado, pues en esta investigación no se pueden valorar mejoras a este respecto por carecer de la información previa del alumnado en el mismo bloque en cursos anteriores, ya que la comparación respecto al rendimiento anterior en el curso no halla sentido, pues es un bloque de contenidos en el que el alumnado siempre baja el rendimiento, por las dificultades que encuentra en los contenidos geométricos.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y BIBLIOGRAFÍA

6.1. Referencias bibliográficas

Alfaro, A. (2003). Rendimiento por temas en las pruebas nacionales de matemáticas en Tercer Ciclo y Bachillerato. *Revista UNICIENCIA*, Vol. 20(1).

Armstrong, Th. (1999). *Las inteligencias múltiples en el aula*. Buenos Aires: Manantial.

Barrantes, H. (2003). Pruebas nacionales de matemáticas: resultados y opiniones. *Revista UNICIENCIA*, 20.

- Carroll, J.B. (1993). *Human cognitive abilities: a survey of factor-analytic studies*. New York: Cambridge University Press.
- Carroll, J.B. (1994). Constructing a theory from data. En D.K. Detterman (Ed.). *Current topics in Human Intelligence, Vol. 4. Theories of Intelligence*. Norwood, NJ: Ablex Publishing Company.
- Castiblanco, A., Urquina, H., Camargo, L. y Acosta, M. (2004). *Pensamiento Geométrico Tecnologías Computacionales*. Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Bogotá: Enlace editores Ltda.
- Chen, J.Q. y Gardner, H. (1997). Alternative assessment from a multiple intelligences theoretical perspective. En D.P. Flanagan, J.L. Genshaft y P.L. Harrison (Eds.). *Contemporary intellectual assessment: theories, test and issues*. (pp. 105-121) New York: Guilford Press.
- Decreto 83/2007, de 24 de abril, por el que se establece el Currículo de Educación Secundaria Obligatoria para la comunidad autónoma de Extremadura.
- Ferrándiz, C., Bermejo, R., Sainz, M., Ferrando, M. y Prieto, M.D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de psicología*, 24 (2), 213-222.
- García, E., Martínez, L., y Carvalho, E. (2005). La inteligencia práctica en la escuela. *Psicología argumento*, 23 (41), 75-88.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. New York: Basic Books. (Traducción castellano, *Estructuras de la mente. La teoría de las Inteligencias Múltiples*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science: a history of the cognitive revolution*. New York: Basic Books.

- Gardner, H. y Hatch, T. (1989). Multiple intelligences go to school: educational implications of the theory of multiple intelligences. *Educational Researcher*, 18, 4-10.
- Gardner, H. (1999). *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona: Paidós.
- Gardner, H. (2003). Three distinct meanings of intelligence. En J. Lautrey y R.J. Sternberg (Eds.), *Models of intelligence: International perspectives* (pp.43-54). WASHINGTON, DC: American Psychological Association.
- Gardner, H. (2011). *Inteligencias Múltiples*. Barcelona: Paidós.
- Gil, A. (2013). *Enseñanza de la trigonometría en 4º de ESO, basada en la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner*. Trabajo fin de máster. La Rioja (Logroño): UNIR.
- Goleman, D. (1996). *La inteligencia Emocional: Por qué es más importante que el cociente intelectual*. Bogotá. Colombia: Javier Vergara Editor
- Goleman, D. (1998). *La práctica de la inteligencia emocional*. Barcelona: Kairós.
- Granados, M.M. (2009). Competencias básicas y matemáticas. *Revista de nuevas tecnologías y sociedad*, 58. Recuperado el 18 de junio de 2013 de <http://bv.unir.net:2116/servlet/articulo?codigo=3107878>.
- Guerrero, F. (2006). *Inteligencias múltiples*. Recuperado el 10 de junio de 2013 de: <http://www.monografias.com/trabajos12/intmult/intmult.shtml>.
- Guilford, J.P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: MacGraw Hill.
- Guilford, J.P. y Hoepfner, R. (1971). *The analysis of intelligence*. New York: MacGraw Hill.
- Hebb D.O (1949). *Organización de la Conducta*. Versión castellana de Tomás del Amo Martín. Clásicos de la Psicología. Editorial Debate. Madrid.

Lapalma, F. (2001). ¿Qué es eso que llamamos inteligencia? La teoría de las Inteligencias Múltiples y la Educación. *Revista Iberoamericana de Educación. Buenos Aires*. Recuperado el 2 de julio de 2013 de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/Lapalma.PDF>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE num. 106 de 04/05/2006.

Mckenzie, W. (1999). *Múltiples Intelligences and Instuctional Technology*. Washington DC: ISTE Publications.

Mckenzie, W. (1999). *Multiple Intelligences (M.I.) Inventory*. Recuperado el 1 de julio de 2013 de: <http://surfaquarium.com/MI/index.htm>

Miró, N. (2012). EntusiatMAT hace reales las matemáticas. *Números*, 80, 85-90.

Neisser, U., Badoo, G., Bouchard, T. J., Boykin, A. W., Brody, N., Ceci, S. J., Harper, D. F., Loehlin, J. C., Perloff, R., Sternberg, R. J. y Urbina, S. (1996). Intelligence: Knows and unknowns. *American Psychologist*, 51, 77-101.

Nicholson, K. (1998). *Developing Students' Multiple Intelligences*. New York: Scholastic Professional Books.

Piaget, J. (1969). *Science of Education and the Psychology of the Child*. Paris: Editions Denoel.

Picardo, O. (2002). *Educación y realidad: introducción a la filosofía del aprendizaje*. Costa Rica: Impresora Obando S.A.

Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, establece las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.

- Rodríguez, M.L., Yordi, I., Reyes, C.M. y Sampedro, R. (2009). Indicaciones para el logro de competencias geométricas con una visión holística del Álgebra Lineal y la Geometría Analítica en los estudiantes de Arquitectura y de Ingeniería de la Universidad de Camagüey. *Revista Iberoamericana de Educación* 49 (4).
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: a triarchic theory of human intelligence*. Cambridge University Press.
- Sternberg, R.J. (1987). Sinopsis de una teoría triárquica de la inteligencia humana. En S.H. Irvine y S.E. Newstead (Eds.). *La inteligencia y la cognición: cuadros contemporáneos de referencia* (pp. 141-176). Dordrecht, Países Bajos: Martinus Nijhoff.
- Sternberg, R. J. (1988). *The triarchic mind*. London: Penguin Books.
- Sternberg, R. J. (1991). Death, taxes and bad intelligence tests. *Intelligence*, 15, 257-269.
- Sternberg, R. J., y Kaufman, J.C. (1998). Human abilities. *Annual Review of Psychology*, 49, 479-502.
- Universidad Internacional de la Rioja. (2012a). Desarrollo de las inteligencias múltiples. *Tema 3: Inteligencia lógico-matemática*. Material docente no publicado. Logroño (La Rioja): UNIR.
- Universidad Internacional de la Rioja. (2012b). Desarrollo de las inteligencias múltiples. *Tema 4: Inteligencia espacial*. Material docente no publicado. Logroño (La Rioja): UNIR.
- Vigotsky, L. (1934/1981). *Pensamiento y Lenguaje*. Buenos Aires: La Pleyade.
- Yuste, C., Martínez, R. y Galve, J.L. (2002). *BADYG-M. Manual técnico*. Madrid: CEPE.

6.2. Bibliografía

Gomis, N. (2007). *Evaluación de las inteligencias múltiples en el contexto educativo a través de expertos, maestros y padres*. Tesis doctoral inédita. Universidad de Alicante: Alicante.

Hernández, C.M. (2012). *Evaluación de un programa de intervención psicopedagógica como mecanismo de integración y ayuda al alumnado novel en los nuevos Sistemas Universitarios del EEES*. Tesis doctoral inédita. Editorial de la Universidad de Granada: Granada.

6.3. Fuentes electrónicas

Torres, C. *Actividades para desarrollar y evaluar las inteligencias múltiples en el aula*. Fundación Telefónica EducaRed. Recuperado el 13 de junio de 2013 de: http://encuentro.educared.org/profiles/blogs/actividades-para-desarrollar-y-evaluar-las-inteligencias-m?xg_source=activity

El desarrollo de las inteligencias múltiples a través de una metodología digital (bricolage digital). *Engranaje de inteligencias múltiples para padres. Nivel 3*. Recuperado el 10 de julio de 2013 de: <https://sites.google.com/site/inteligenciasmultiples30/nivel-4-el-consumo-escuela-de-padres>

Arranz, J.M. *Geometría activa*. Educación Secundaria Obligatoria. Matemáticas. Recuperado el 9 de julio de 2013 de: <http://mimosa.pntic.mec.es/clobo/index.htm>

Losada, R. *GeoGebra en la Enseñanza de las Matemáticas*. Ministerio de Educación. Instituto de Tecnologías Educativas. Recuperado el 11 de julio de 2013 de: <http://geogebra.es/cvg/presentacion/contenidos.html>

7. ANEXO

A continuación se detalla el cuestionario de IM utilizado en este trabajo, el cual es una adaptación de Walter McKenzie (1999).

CUESTIONARIO DE DETECCIÓN DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES

(Ejemplar para el alumno de Secundaria. Adaptación de Walter McKenzie, 1999)

Nombre y apellidos: _____

Centro donde estudia: _____ Curso: _____

Edad: _____ Fecha: _____

Completa el siguiente cuestionario marcando con un 1 aquella frase con la que te sientes identificado o que creas que te describe. Si no te identificas con la frase márcala con un 0. Si algunas veces, 0'5.

1 – INTELIGENCIA NATURALISTA	
Disfruto clasificando cosas según sus características comunes.	
Los asuntos ecológicos son importantes para mí.	
El senderismo y el camping me divierten.	
Me gusta cuidar las plantas.	
Creo que preservar nuestros Parques naturales es importante.	
Colocar las cosas dándole una jerarquía u orden tiene sentido para mí.	
Los animales son importantes en mi vida.	
Reciclo los envases, el vidrio, el papel etc...	
Me gusta la biología, la botánica y la zoología.	
Paso gran parte del tiempo al aire libre.	
Total puntos	

2 – INTELIGENCIA MUSICAL	
Aprendo fácilmente ritmos.	
Me doy cuenta si la música suena mal o está desentonada.	
Siempre he estado interesado en tocar un instrumento o en cantar en un grupo musical o coro.	
Me resulta fácil moverme según un ritmo concreto.	
Soy consciente de los ruidos ambientales (Ej. La lluvia en los cristales, el tráfico en las calles, etc...)	
Recuerdo las cosas poniéndoles un ritmo.	
Me resulta difícil concentrarme mientras escucho la radio o la televisión.	
Me gustan varios tipos de música.	
Suelo canturrear o tamborilear sobre la mesa sin darme cuenta.	
Me resulta fácil recordar canciones líricas.	
Total puntos	

3 – INTELIGENCIA LÓGICO – MATEMÁTICA	
Guardo mis cosas limpias y ordenadas.	
Las instrucciones paso a paso son una gran ayuda.	
Resolver problemas es fácil para mí.	
Me siento mal con la gente que es desorganizada	
Puedo realizar cálculos mentales rápidamente.	
Los puzzles que requieren razonamiento son divertidos.	
No puedo comenzar un trabajo hasta que todas mis dudas se han resuelto.	
La organización me ayuda a tener éxito.	
Me gusta trabajar con las hojas de cálculo o las bases de datos del ordenador.	
Las cosas que hago tienen que tener sentido para mí.	
Total puntos	

4 - INTELIGENCIA INTERPERSONAL	
Aprendo mejor en grupo.	
No me importa, e incluso me gusta dar consejos.	
Estudiar en grupo es beneficioso para mí.	
Me gusta conversar.	
Me preocupo por los demás.	
Las tertulias de la radio y la televisión son agradables.	
Me gustan los deportes de equipo.	
Tengo dos o más buenos amigos.	
Los clubes y las actividades extraescolares son divertidas.	
Presto atención a los asuntos sociales y a sus causas.	
Total puntos	

5 – INTELIGENCIA FÍSICA Y CINESTÉSICA	
Me gusta hacer manualidades.	
Me cuesta estar sentado mucho tiempo.	
Me gustan los deportes y los juegos al aire libre.	
Valoro la comunicación no verbal, (gestos, miradas, lenguaje de signos).	
Un cuerpo en forma es importante para una mente en forma.	
Las habilidades artísticas, (danza, mimo, alfarería, etc..) son divertidos pasatiempos.	
Imito gestos y movimientos característicos de otras personas con facilidad.	
Me gusta desarmar cosas y volverlas a armar.	
Vivo un estilo de vida activo.	
Aprendo haciendo, necesito tocarlo todo.	
Total puntos	

6 – INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA	
Me gusta leer toda clase de cosas.	
Tomar apuntes me ayuda a recordar y comprender.	
Me gusta comunicarme con mis amigos a través de cartas, e-mails o mensajes.	
Me resulta fácil explicar mis ideas a otros.	
Tengo buena memoria para los lugares, fechas, nombres, etc...	
Pasatiempos como los crucigramas y las sopas de letras son divertidos.	
Escribo por placer.	
Me gusta jugar con palabras como los anagramas, las palabras encadenadas etc...	
Me interesan los idiomas.	
Me gusta participar en los debates y en las exposiciones en público.	
Total puntos	

7 – INTELIGENCIA INTRAPERSONAL	
Me gusta saber y replantearme mis creencias morales.	
Aprendo mejor cuando el tema “toca mis sentimientos”.	
La justicia es importante para mí.	
Suelo aprender de los errores y aciertos que he tenido en mi vida.	
Puedo expresar como me siento fácilmente.	
Trabajar solo puede ser tan productivo como trabajar en grupo.	
Antes de aceptar hacer algo necesito saber por qué tengo que hacerlo.	
Cuando creo que algo vale la pena me esfuerzo al cien por cien.	
Me gusta participar de las causas que ayudan a otros.	
Me afectan e importan los comentarios que los demás hagan de mí.	
Total puntos	

8 – INTELIGENCIA VISO - ESPACIAL	
Puedo imaginar ideas en mi mente.	
Reordenar y cambiar la decoración de mi cuarto es divertido para mí.	
Me resulta fácil interpretar y leer mapas y diagramas.	
Me gusta ver películas, diapositivas y otras presentaciones visuales.	
Aprendo más a través de imágenes que leyendo.	
Los rompecabezas y puzzles en tres dimensiones me divierten mucho.	
Suelo dibujar en los libros y cuadernos sin darme cuenta.	
Pintar y dibujar son cosas divertidas para mí.	
Comprendo mejor las cosas a través de gráficos y tablas.	
Recuerdo las cosas imaginándomelas visualmente.	
Total puntos	