

**Universidad Internacional de La Rioja
Máster Universitario en Neuropsicología y
Educación**

Inteligencias Múltiples como estrategia de mejora del Rendimiento Escolar en Ciencias Naturales de 2º de ESO.

**Trabajo fin de
máster presentado por:** Liliana Constanza Lara Rodríguez.
Titulación: Máster en Neuropsicología y Educación.
Línea de investigación: Procesos Creativos.
Director/a: María Carmen Martínez Monteagudo

ÍNDICE

Resumen	4
Abstract	5
1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Justificación	7
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Las ciencias naturales en el contexto escolar.	10
2.1.1. Rendimiento académico en Ciencias Naturales.	11
2.2. Inteligencia.	13
2.3. Teoría de las inteligencias múltiples.	16
2.3.1. Bases neuropsicológicas de la inteligencia.	20
2.4. Aplicación de las inteligencias múltiples en el aula.	23
2.4.1. Ventajas y desventajas.	24
2.4.2. Aprendizaje Cooperativo.	25
3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN (METODOLOGÍA)	27
3.1. Hipótesis de trabajo.	27
3.2. Diseño.	27
3.3. Población y muestra	28
3.4. Variables medidas e instrumentos aplicados.	29
3.5. Procedimiento.	30
3.6. Plan de análisis de datos	32
4. RESULTADOS	32
4.1. Estadísticos descriptivos de las Inteligencias Múltiples.	32
4.1.1. Estadísticos descriptivos de Inteligencias Múltiples en la fase pretest.	32
4.1.2. Resultados de pruebas Pretest y Posttest de Inteligencias Múltiples en el grupo experimental.	37
4.1.3. Resultados de la comparación de medias entre las pruebas pretest y posttest de IM en el grupo experimental.	46
4.1.4. Diferencia de medias en Inteligencias Múltiples.	46

4.2.	Resultados de rendimiento académico en ciencias naturales por grupo.	47
4.2.1.	Estadísticos descriptivos del rendimiento académico para el grupo control.	47
4.2.2.	Estadísticos descriptivos del rendimiento académico en el grupo experimental.	48
4.2.3.	Análisis de medias del rendimiento académico en los grupos experimental y control.	48
4.2.4.	Diferencia de medias en rendimiento académico.	49
5.	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	49
5.1.	Limitaciones.	51
5.2.	Prospectiva	52
6.	BIBLIOGRAFÍA.	53
6.1.	Referencias bibliográficas.	53
7.	ANEXOS	56
	Plan de intervención	62

Resumen

La presente investigación pretende examinar la incidencia que tiene la implementación de un programa de aula basado en la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* (IM), en el rendimiento académico (RA) de los estudiantes, específicamente en la asignatura de ciencias naturales, determinando la influencia del conocimiento de las IM de cada estudiante y su aplicación como metodología de aula, en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se utilizó una muestra de 70 estudiantes de octavo grado de Educación Secundaria (2º de ESO) de una institución educativa pública de Bogotá - Colombia. Para ello, se organizaron dos grupos, control y experimental, a los que se les administró el *Cuestionario de Detección de Inteligencias Múltiples* (McKenzie, 1999). En el grupo experimental haciendo uso de la estrategia de trabajo cooperativo, se organizaron grupos heterogéneos para la implementación del plan de intervención, mientras el grupo control recibía los mismos contenidos curriculares por medio de la metodología tradicional. Al finalizar el plan de intervención, ambos grupos fueron evaluados mediante un examen escrito de los conceptos fundamentales enseñados y al grupo experimental se le aplicó un post test del cuestionario de IM. Los resultados indicaron diferencias estadísticamente significativas entre el RA de ambos grupos, presentando el grupo experimental medias más elevadas. No se hallaron diferencias estadísticamente significativas en las puntuaciones obtenidas en inteligencias múltiples en el pretest y posttest en el grupo experimental. Finalmente, se concluye que la *Teoría de las IM* como metodología para dinamizar los procesos de aprendizaje significativo del área de ciencias naturales en el aula, es un factor que determina un mejor RA en esta asignatura, siendo una excelente estrategia para mejorar los aprendizajes y los resultados académicos de los estudiantes.

Palabras Clave: Inteligencias Múltiples, rendimiento académico, ciencias naturales, adolescencia.

Abstract

This research pretends to investigate the impact of the implementation of a classroom program based on the *Theory of Multiple Intelligences* (MI), in the academic performance (AP) of the students, specifically in the subject of natural sciences, determining the influence of each student's knowledge of the MI and its application as classroom methodology in the teaching – learning process. A sample of 70 eighth grade students of Secondary Education (Secondary 2) from a public educational institution in Bogota was used. For this, two groups were organized, control and experimental, who were given the *Multiple Intelligences* Screening Questionnaire (McKenzie, 1999). In the experimental group, using the strategy of cooperative work, heterogeneous groups were organized for the implementation of the intervention plan, while the control group received the same curricular content through the traditional methodology. At the end of the intervention plan, both groups presented a written test about the fundamental concepts taught and the experimental group applied a post test questionnaire MI. The results indicated significant differences between the two groups AP, where the experimental group was higher means. No statistically significant differences were found in scores on multiple intelligences in the pretest and posttest in the experimental group. Finally, we conclude that the *Theory of MI* as a methodology to streamline the significant learning processes in the natural sciences area in the classroom, it is a factor that determines a best AP in this course, it is an excellent strategy to improve learning and academic performance of students.

Keywords: Multiple Intelligences, academic performance, science, adolescence.

1. INTRODUCCIÓN

Para el trabajo docente en el aula es de suma importancia tanto el conocimiento de los alumnos como la metodología de las clases, puesto que son ellos el objetivo de todas las reformas, estrategias, metodologías e innovaciones en el aula en pro de obtener los aprendizajes requeridos para un mundo cada vez más diverso y globalizado, con grandes posibilidades de movilización de conocimientos y con muchos requerimientos para ir a la vanguardia de millares de avances tecnológicos, científicos y sociales (Chadwick, 2012; Sierra, Méndez-Giménez y Mañana-Rodríguez, 2013).

Durante muchos años se ha utilizado el concepto de inteligencia medida como un coeficiente intelectual, que exalta o menosprecia, etiquetando a los niños por el valor que en este examen obtengan, (Gallo-Acosta, 2011). Desde la psicología contemporánea se insiste en lo inadecuado de esta etiqueta, ya que puede limitar las posibilidades y/o producir efectos emocionales (Ardila, 2011). Actualmente, se debe entender la inteligencia como algo individual, donde medir a todos los estudiantes con la misma herramienta, va en contraposición al concepto de atención a la diversidad. Es por ello, que desde hace algunos años en el ámbito educativo se vienen haciendo incursiones y adaptando proyectos educativos a la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* (IM).

En 1983, Howard Gardner, presentó su *Teoría de las Inteligencias Múltiples* (IM) en el libro “*Frames of Mind*” (Gardner, 1983), definiendo la inteligencia como la capacidad para resolver problemas y crear productos valorados, al menos en un contexto cultural o en una comunidad determinada. Inicialmente, identifica siete IM (posteriormente define ocho), cada una de ellas tiene bases neurofisiológicas definidas, ubicadas en distintas zonas del cerebro que se manifiestan independientemente y se combinan en cada persona, dando la individualidad y la diferencia de roles profesionales y laborales. Al ser esta una teoría del funcionamiento cognitivo, formula que cada individuo tiene capacidades en las ocho inteligencias (naturalista, musical, lógico-matemática, interpersonal, intrapersonal, cinestésica, lingüística y viso-espacial), funcionando de una manera específica en cada persona. Además, el autor afirma que cualquier persona tiene la capacidad de desarrollar las ocho inteligencias hasta un nivel alto de desempeño, siempre que reciba una adecuada estimulación.

1.1. Justificación

Desde que Gardner (1983) propuso su *Teoría de las Inteligencias Múltiples*, el campo de la educación tomó sus postulaciones, las difundió y las puso a prueba en ambientes escolares. Múltiples autores se han unido desde entonces a sus preceptos (Armstrong, 1999; Gardner, Feldman y Krechevsky, 1998 a,b,c) realizando exhaustivas y minuciosas evaluaciones de las IM y su incidencia en la educación; encontrando de manera rigurosa que es una teoría fiable y válida para conocer las capacidades de los alumnos, realizar el plan curricular y la evaluación de los aprendizajes.

La *Teoría de las Inteligencias Múltiples*, por lo tanto, ofrece a los educadores una valiosa herramienta para: (a) el desarrollo de aprendizajes en los estudiantes, apoyando su adaptación y enriquecimiento dentro de las diferencias; (b) ayudar al desarrollo de sus capacidades, teniendo en cuenta sus puntos fuertes, para a través de ellos potenciar su aprendizaje; (c) mejorar sus capacidades menos destacadas, fomentando el desarrollo de los puntos fuertes a partir de una educación personalizada; (d) adaptando el currículo a las características, necesidades e intereses de los estudiantes; y (e) favoreciendo la motivación y mejorando el rendimiento académico al implementarla como metodología en el aula (Álvarez y Vidal, 2013; Guzmán y Castro, 2005).

Recientemente se han llevado a cabo, en diferentes campos de pensamiento, acercamientos al trabajo en aula, aplicando como metodología las IM. Así, Gallego-González (2009), con un grupo formado por 30 alumnos españoles organizados en grupos (experimental y control), tuvo como objetivo establecer las posibles aplicaciones de la teoría de las IM en la enseñanza de las lenguas y evaluar su efecto en el rendimiento académico y la autoestima académica de los alumnos. En su trabajo concluye que se deben buscar métodos de enseñanza lo más neutros posibles para dar las mismas oportunidades de aprendizaje, independiente de las inteligencias predominantes, preferencias cognitivas y condicionamientos culturales de los estudiantes. Además, recomienda que los profesores adapten las diferencias individuales para brindarles una metodología con diversidad en la que puedan ampliar su conocimiento a través del estudio de diversos estilos de aprendizaje.

En la misma línea, Morales-Rama (2013), utilizando una muestra de estudiantes de 2º de ESO, analizó si a medida que aumenta el grado de las inteligencias matemática, lingüística y naturalista mejoraba el rendimiento académico en las asignaturas que corresponden a estos campos de pensamiento. Los resultados mostraron relaciones significativas entre inteligencia matemática y rendimiento

académico en matemáticas y entre inteligencia lingüística y rendimiento académico en lengua castellana y literatura. No obstante, no halló correlaciones positivas y estadísticamente significativas entre inteligencia naturalista y la asignatura de ciencias naturales. El autor, además, en su prospectiva de la investigación plantea la importancia de realizar estudios acerca de la metodología que se usa en las clases de ciencias naturales para mejorar el rendimiento académico, ya que sus resultados indican, que el rendimiento académico no aumenta en proporción al nivel de la inteligencia naturalista, por lo que entonces, la metodología que se utiliza en el aula podría ser el factor que condiciona el fracaso escolar.

En Colombia, el tema ha sido poco desarrollado, existiendo escasas investigaciones al respecto. Una de ellas fue realizada recientemente por Mesa y Bedoya (2011) utilizando una muestra de estudiantes de primer y segundo semestre de pregrado de la Universidad Cooperativa de Colombia. Los autores realizaron una intervención a través de programas de estimulación de la inteligencia lógico matemática y aptitudes intelectuales (Progresint y Harvard). Su estudio, exploratorio-experimental, arrojó resultados de mejora significativa del rendimiento académico en el conocimiento matemático, concluyendo que la aplicación de programas de estimulación cognitiva en estudiantes universitarios es una alternativa pedagógica para la mejora de la calidad educativa y el desarrollo integral de los futuros profesionales.

Por otro lado, el área de Ciencias Naturales es una de las áreas básicas del conocimiento, en la que muchos estudiantes tienen dificultades para poder obtener un aprendizaje significativo, y, por lo tanto, un buen rendimiento académico. Los estudios comparativos a nivel internacional con las pruebas PISA y a nivel nacional con las pruebas SABER, muestran grandes deficiencias respecto a lo que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN), por medio de los lineamientos curriculares (Ministerio de Educación Nacional, 1998) y estándares curriculares para ciencias naturales (Ministerio de Educación Nacional, 2004) tiene como propósito de calidad para la educación científica en el país (Barrera-Osorio, Maldonado y Rodríguez, 2012). Quijano-Hernández (2012), al respecto de los retos y propósitos en la enseñanza de la ciencia, advierte que si bien se debe replantear el modelo didáctico, debe optarse o definir uno que implique activamente a los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, asumiendo con autonomía, responsabilidad, curiosidad e interés, la relación de las ciencias naturales con el contexto escolar y con las experiencias cotidianas. Por lo tanto, es tarea del docente de ciencias naturales considerar, analizar, problematizar y reflexionar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje

y plantear, de esta manera, diseños curriculares y propuestas didácticas que logren la consecución de los objetivos de la educación.

Por otro lado, para llevar a cabo la organización de aula, la estrategia de aprendizaje cooperativo en clase se relaciona de manera práctica con la base teórica de las IM como metodología, para lograr obtener un aprendizaje significativo en grupos heterogéneos, y permite que las dificultades individuales puedan ser sufragadas por las fortalezas propias y/o del grupo. Así, Cervera (2012), utilizando una muestra de alumnos mexicanos de bachillerato, encontró que al utilizar estrategias de aprendizaje cooperativo los alumnos con un bajo rendimiento académico, fueron capaces de organizarse, investigar, manejar la información y utilizarla de manera creativa y novedosa para la preparación de clases que presentaron a sus compañeros. Además, al concluir el programa, los alumnos desarrollaron nuevas habilidades evidentes en el material con el que organizaron y presentaron las clases.

Retomando todo lo anterior, se formula la pregunta problema: La identificación de las Inteligencias Múltiples en estudiantes de secundaria y el trabajo de aula haciendo uso de actividades que utilicen y potencien las IM y el aprendizaje cooperativo ¿tiene implicaciones de mejora en el rendimiento académico en el área de Ciencias Naturales? Así, la presente investigación plantea como objetivo general examinar la incidencia que tiene la implementación de un programa de aula basado en la teoría de las IM en el rendimiento académico dentro de la asignatura de ciencias naturales en un grupo de estudiantes de 2º de ESO, en la ciudad de Bogotá (Colombia). Para resolver el problema planteado y cumplir los objetivos, se realizó una investigación cuasi experimental cuantitativa, con estudiantes de 2º de ESO, organizados en dos grupos independientes, control y experimental, desarrollada en 4 fases: (a) Identificación de las IM; (b) realización e implementación al grupo experimental del plan de intervención en ciencias naturales, a la luz de las IM y con la estrategia de aula del aprendizaje cooperativo, según los resultados de la prueba pretest de IM, mientras el grupo control recibe la misma información conceptual por medio de enseñanza tradicional; (c) Aplicación de pruebas escritas que evalúan el aprendizaje significativo, dando cuenta del resultado académico y el post test de IM al grupo experimental; y (c) Análisis de diferencia de medias y paramétrico de grupos independientes de las variables metodología de IM y rendimiento académico e inteligencias múltiples pretest y posttest.

Para poder llevar a cabo dicho objetivo general se plantearon seis objetivos específicos:

- Caracterizar a los estudiantes de cada grupo por medio de los resultados obtenidos en la prueba de IM, identificando sus niveles en cada inteligencia

- Organizar grupos heterogéneos de trabajo cooperativo en el grupo experimental, de acuerdo a los resultados de la prueba de IM.
- Diseñar e implementar una unidad didáctica sobre la temática según plan de estudios de Ciencias Naturales, basada en los principios de la teoría de IM, en el aula con el grupo experimental.
- Evaluar por medio de un examen escrito, en ambos grupos, los aprendizajes significativos adquiridos del tema, verificando su rendimiento académico.
- Contrastar los resultados obtenidos en las pruebas pretest y posttest de IM y el rendimiento académico, descartando o verificando las hipótesis propuestas, para así proponer las conclusiones y proyecciones futuras de la investigación.
- Proponer un plan de intervención para el grupo control, con el fin de remediar los posibles vacíos en su aprendizaje.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Las ciencias naturales en el contexto escolar.

En Colombia, la Ley 115 de 1994 establece la formación científica básica y los fines de la educación. En sus artículos 5, 7, 9 y 13 se especifica desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), a través de los lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Ministerio de Educación Nacional, 1998) y Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (Ministerio de Educación Nacional, 2004), con el fin de que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. No obstante, los resultados obtenidos por el MEN, en el cumplimiento de este objetivo se encuentra lejano en todas las áreas, incluida el área de Ciencias Naturales (Barrera-Orsorio et al, 2012).

Los estándares básicos de competencias de ciencias naturales (Ministerio de Educación Nacional, 2004) son el referente básico para los profesores de educación básica y media. A partir de ellos el profesor debe reflexionar sobre la organización del currículo, los modelos didácticos pertinentes para lograr las metas propuestas según los estándares, las necesidades de formación de los estudiantes y, por

tanto, de sus profesores, y plantear la necesidad de establecer nuevas prácticas docentes y nuevas formas de evaluación en pro de la mejora de los procesos enseñanza aprendizaje.

2.1.1. Rendimiento académico en Ciencias Naturales.

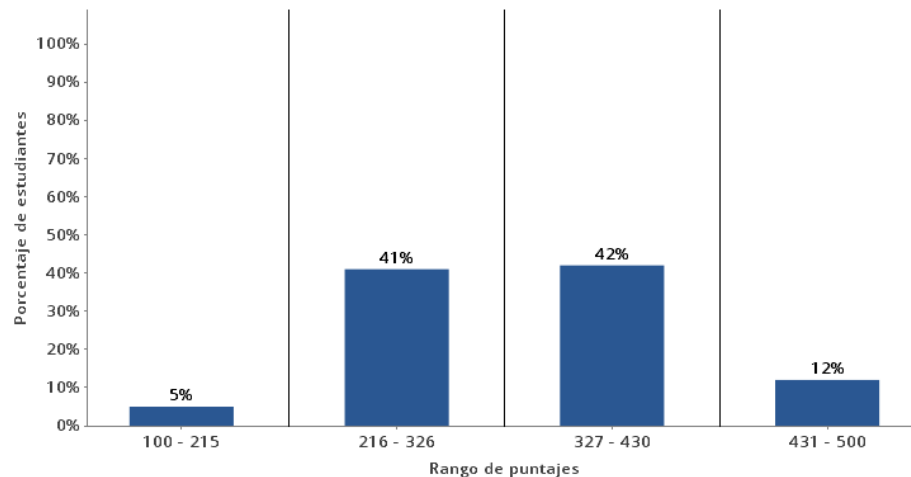
La evaluación de la calidad de la educación en Colombia se manifiesta principalmente en dos pruebas, las pruebas PISA (Programme for International Student Assessment), desarrolladas internacionalmente por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCED) y aplicadas a los países que pertenecen a este ente, junto con aquellos que voluntariamente quieren participar, permitiendo tener una visión comparativa con otros países en las áreas de lectura, matemáticas y ciencias; y las pruebas SABER, que son desarrolladas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). En Colombia, actualmente se aplican cuatro pruebas SABER durante la Educación Básica y Media, en los grados 3º, 5º, 9º y 11º, presentadas por estudiantes de todo el país anualmente. Las pruebas SABER en 3º, 5º y 9º evalúan solo las áreas de Matemáticas, Lenguaje y Ciencias, mientras que las de 11º evalúa las diferentes áreas del conocimiento y es un requisito para acceder a la educación superior en el país.

El ICFES indica que los resultados que arrojan estas pruebas y el análisis de los factores que inciden en los mismos, permiten que los establecimientos educativos, las secretarías de educación, el MEN y la sociedad en general, identifiquen los conocimientos, habilidades y valores que todos los estudiantes colombianos desarrollan durante la trayectoria escolar, independientemente de su procedencia, condiciones sociales, económicas y culturales. A partir de las mismas, definen planes de mejora en sus respectivos ámbitos de actuación y su carácter periódico facilita, además, valorar los avances en un determinado lapso de tiempo y establecer el impacto de programas y acciones específicas de mejora.

Específicamente, en Ciencias Naturales los resultados en los últimos años en las pruebas PISA indican que entre 65 países que participaron en la prueba PISA 2009, Colombia está en la posición 54 en ciencias. Seis países de América Latina similares a Colombia participaron entre 2006 y 2009. El país con mayor puntuación promedio de la región fue Uruguay (posición 48 en ciencias); presentando diferencias estadísticamente significativas con respecto al resto de países (Chile, México, Brasil y Argentina), indicándose pobres resultados en Colombia frente a algunos de los otros países de la región (Barrera-Osorio et al, 2012).

Por otro lado, los datos de la prueba SABER permiten comparaciones nacionales y muestran que en lo que a la educación pública respecta, es evidente la brecha en los resultados en pruebas censales entre colegios públicos y privados, estudiantes de zona rural y zonas urbanas y los estudiantes de estratos socio económicos bajos y estratos socio económicos altos, obteniendo los primeros en cada caso muy bajos resultados respecto a los segundos (Barrera-Osorio et al., 2012).

En la Institución Educativa Distrital Costa Rica (Bogotá), lugar de realización de la investigación, los niveles de desempeño del año 2012 en las pruebas SABER para el área de Ciencias Naturales en grado 9º (3º de la ESO), según el ICFES, muestran que la mayoría de la población estudiantil (83%) se encuentra en los rangos mínimo y satisfactorio y solo un 12% en el rango avanzado, como se observa en la *Gráfica 1*. La interpretación de estos datos indicaría, según Calderón et al. (2011) que el 46% tiene un desempeño bajo, frente al 54% que tiene un desempeño adecuado en las competencias exigidas para el área y grado evaluado. Indicando esto, que el porcentaje de estudiantes en las categorías satisfactorio y avanzado debería ser mayor, mientras que el porcentaje en mínimo e insuficiente debe ser menor, para así lograr el objetivo de mejorarla calidad educativa del área de ciencias en la institución.



Gráfica 1. Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales, noveno grado. Colegio Costa Rica (IED), Bogotá, D.C.¹

¹ Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/seleccionReporte.jsp>

Los resultados académicos censales disponen de múltiple información que indica la necesidad de proponer cambios en la educación. Así, en el país se están desarrollando diversas líneas de investigación que apuntan a mejorar la calidad de la misma. Específicamente, en el campo de la enseñanza y la didáctica de las ciencias se proponen cambios, principalmente, desde las metodologías de enseñanza. Quijano-Hernández (2012), enfatiza que uno de los grandes retos actualmente para la escuela, es posicionar la ciencia en el contexto escolar; donde el docente, como agente mediador en la relación con el conocimiento experiencial o cotidiano y el conocimiento científico, debe replantear las concepciones asociadas a la ciencia, la enseñanza y el aprendizaje. Desde esa misma perspectiva, indica que se deben ampliar las visiones de mundo y considerar los cambios que actualmente lo caracterizan, incorporándolo en la práctica, y estableciendo relaciones entre pedagogía, currículo y didáctica situados en el contexto en el que se desarrolla. De este modo, atendiendo a las necesidades globales, es el docente quien guía el proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela, por tanto, es a él al que le corresponde reflexionar y considerar otros planteamientos que desde diferentes lugares han trabajado sobre el sentido de la enseñanza de la ciencia, sus retos, y los propósitos de la educación científica. Algunas publicaciones de la UNESCO, según el mismo autor, exponen algunas estrategias de enseñanza y ponen en evidencia la necesidad de replantear en la escuela los diseños curriculares, los modelos didácticos que aparecen en la práctica de los docentes, las estrategias didácticas más recurrentes, así como la exigencia de cambiar las representaciones que docentes y estudiantes tienen frente a la enseñanza y el aprendizaje.

2.2. Inteligencia.

El estudio de la inteligencia ha ocupado un lugar muy destacado, de modo que múltiples campos de estudio han tratado de dar explicación sobre todo lo concerniente a ésta, desde su definición basada en diferentes teorías, sus implicaciones culturales, científicas y sociales, hasta su explicación biológica y potenciación. Para la definición teórica de la inteligencia, es importante hacer una revisión por las

diferentes explicaciones que se han dado a esta característica humana, ya que es la “inteligencia” de los estudiantes la que se involucra en los procesos de aula y todo lo que se haga en el proceso de enseñanza aprendizaje, estará directamente relacionado y direccionado hacia ella.

Así, a través del tiempo se han postulado diferentes teorías acerca de la inteligencia. Desde que en Francia, Alfred Binnet (1903) diseñó el primer test de inteligencia estableciendo una medida de coeficiente intelectual (CI) y definió la inteligencia como una habilidad general y medible con diferentes grados de presencia en las personas (concepto y test que aún siguen vigentes), se han dado otras percepciones de la inteligencia (Andrade y Sánchez, 2013). En la Tabla 1 aparecen las distintas concepciones de inteligencia.

Tabla 1. *Concepciones de Inteligencia.*

Teoría /Autor	Estructura	Definición de Inteligencia
<i>Teoría Bifactorial</i> (Sperman, 1927)	Teoría de la “inteligencia básica”, indica la importancia de la relación entre el sujeto y su contexto, considerando que la inteligencia tiene factores de grupo los cuales permiten dar un orden a los elementos de la inteligencia medidos por los test.	Aptitud general que incide en el éxito de los test independiente de su naturaleza.
<i>Teoría Multifactorial</i> (Thurstone, 1924)	Sus postulados: Capacidad de comprensión verbal (factor v), fluidez verbal (factor f), capacidad de cálculo (factor N), rapidez en la percepción (factor p), capacidad de representación espacial (factor E), memoria (factor M) y aptitud mental y de solución de problemas (factor R), ha sido la base para varios test ya que da la capacidad para emitir juicios, sobre las aptitudes para el estudio o ejercicio de diversas profesiones y empleos.	Capacidad general que se manifiesta en diferentes áreas y es heredada. Es la capacidad para inhibir un ajuste instintivo, de ensayo y error por medio de la capacidad del impulso de la voluntad de realizar el nuevo ajuste y esto representa ventaja como animal social.
<i>Teoría de estructura de la inteligencia</i> (Guilford, , 1958).	Propone tres dimensiones de la inteligencia: contenido, operaciones y productos; Guilford (1986), en Andrade y Sánchez,	“conjunto sistemático de aptitudes o funciones que procesan información de formas distintas”

	2013. Plantea aptitudes de producción divergente y de producción convergente, concepciones que se han utilizado en creatividad.	
<i>Teoría Triárquica</i> (Sternberg, 1985).	Considera subteorías de la inteligencia, la componencial, la experiencial y la contextual, cada una explica la relación de la inteligencia en tres circunstancias, la conducta inteligente con el mundo interior; en diferentes situaciones novedosas de la vida y la influencia del mundo exterior en la inteligencia.	Actividad mental destinada al proceso de adaptación, selección de, o conformación de, entornos del mundo real relevantes en la vida de uno mismo, explica que el individuo tiene la posibilidad de enfrentar los cambios de su vida y de su entorno.
<i>Teoría de las Inteligencias Múltiples</i> (Gardner, 1983)	Se ampliará en el siguiente apartado por ser la base de la investigación.	
<i>Teoría de la Inteligencia Emocional</i> (Goleman, 1995).	Basada en las inteligencias intrapersonal e interpersonal de Gardner, está constituida por toda la gama de emociones, motivación, empatía y se exterioriza en el manejo de éstas para la relación que establece consigo mismo, tomando conciencia de su potencial intelectual que contiene la emoción.	Capacidad para comprender, permite la conciencia de los sentimientos internos.

Concluyendo, una definición que incluiría el concepto actual de inteligencia sería la ofrecida por Ardila (2011, p. 100), definiéndola como:

Un conjunto de habilidades cognitivas y conductuales que permite la adaptación eficiente al ambiente físico y social. Incluye la capacidad de resolver problemas, planear, pensar de manera abstracta, comprender ideas complejas, aprender de la experiencia. No se identifica con conocimientos específicos ni con habilidades específicas sino que se trata de habilidad cognitiva general, de la cual forman parte las capacidades específicas.

Por otro lado, con respecto a la relación de la inteligencia con el aprendizaje, Andrade y Sánchez (2013) llegan a la conclusión que la circunstancia fundamental del ser humano en su posibilidad de

aprender, se basa en la movilización de las habilidades intelectuales precisadas sobre las particularidades generales de la inteligencia. Así, Gallegos (2013), determina que la inteligencia humana es una propiedad del binomio pensamiento-lenguaje que favorece la adaptación del individuo, tanto en el mundo físico como en la esfera de las relaciones sociales y que depende del pensamiento. El mismo autor, señala, que como cualidad del pensamiento tiene una base biológica, pero toma la dirección que cada cultura le impone, donde el C.I. como unidad de medida de la inteligencia, puede ser modificado, aumentado o disminuido por medio de la estimulación cultural. Así que al estar en un “medio privilegiado de estímulos, el pensamiento se enriquece y la inteligencia se desarrolla y la inteligencia es entonces un indicador del desarrollo de cada individuo y también de cada especie” (Gallegos, 2013, pp.27).

2.3. Teoría de las inteligencias múltiples.

"Mi teoría gustó a unos cuantos psicólogos, desagradó a unos pocos más y la mayoría la ignoró" (Gardner, 1995).

Howard Gardner, nacido en 1943, norteamericano, psicólogo, investigador y profesor de la Universidad de Harvard, es conocido en el ámbito científico por sus investigaciones sobre las capacidades cognitivas y por la formulación de la *Teoría de las Inteligencias Múltiples*, la cual ha tenido gran auge en psicología y educación. En su prólogo a la edición del décimo aniversario Gardner (1993, p. 8), afirma:

Hemos intentado tomar en cuenta las diferencias en los perfiles de inteligencia dentro del ámbito educativo. Al describir una "escuela centrada en el individuo", hemos abordado los modos en que se puede evaluar el perfil de inteligencia de cada niño; los modos en que cada niño se puede amoldar al programa educativo, en particular en relación con la manera en que éste se presenta al niño; y los modos en que los jóvenes con perfiles especiales de inteligencia pueden enfrentar apropiadamente oportunidades educativas fuera de la escuela.

Esta afirmación centra la importancia frente al cambio que suscita la educación en las metodologías de enseñanza-aprendizaje en la escuela, donde se entiende al estudiante como un ser individual, se identifica en sus IM y aprende desde sus propias habilidades y dificultades.

Así, Howard Gardner (1983), distingue siete áreas (que más tarde amplía a ocho), relativamente autónomas de la cognición humana o inteligencias (Véase *Figura 1*). Define la inteligencia como una

habilidad o un conjunto de habilidades que permiten al individuo resolver problemas y proponer productos apropiados a uno o más contextos culturales. La inteligencia, de este modo se conceptualiza como una potencialidad humana y no como una estructura que solo algunos individuos poseen. Los tipos de inteligencia que indica Gardner (1983), son:

- Lingüística.
- Musical.
- Lógico Matemática.
- Espacial.
- Cinestésico corporal.
- I. Intrapersonal e I. Interpersonal.
- I. Naturalista (Gardner, 1995).

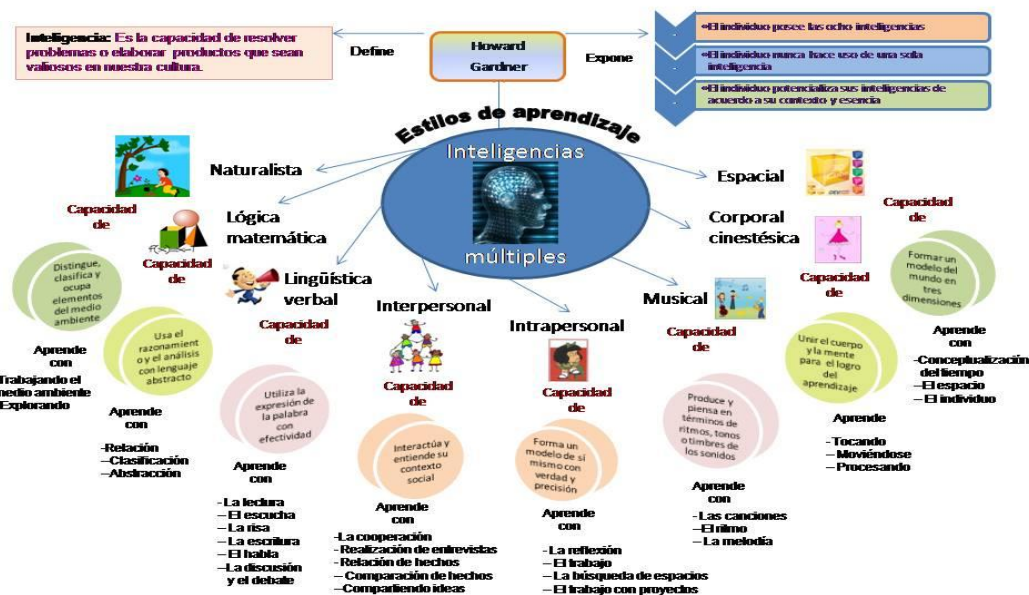


Figura 1. Esquema explicativo de las Inteligencias Múltiples.²

² Recuperado de http://4.bp.blogspot.com/_l8rnKdPdGKk/S67ytVyq1RI/AAAAAAAAADs/istW2BImdGk/s1600/Diapositiva1.JPG

La inteligencia lingüística.

“Los futuros escritores son los individuos en los que ha florecido la inteligencia lingüística mediante el trabajo, y quizá también a través de la suerte del sorteo genético” (Gardner, 1983, p. 76). El lenguaje es universal, y su desarrollo en los niños es similar en todas las culturas, incluso las personas sordas desde muy niños tratan de comunicarse. Esta inteligencia se manifiesta por medio de la capacidad para comprender el orden y el significado de las palabras en la lectura, la escritura y en las actividades humanas de hablar y escuchar. Es una inteligencia personificada en poetas, escritores, líderes políticos, religiosos y profesores, entre otros.

La inteligencia lógico – matemática.

Este tipo de inteligencia tiene dos competencias implícitas que son las habilidades matemáticas, articuladas a través de la resolución de problemas y el razonamiento lógico, complementándose ambas. En quienes tienen potenciada esta inteligencia los procesos de resolución de problemas son muy rápidos, suelen tener capacidades de tipo científico ya que son hábiles al trabajar con variables, formular hipótesis y evaluarlas. Poseen mayor capacidad para reconocer modelos, establecer métodos, formular hipótesis, y hacer razonamientos inductivos y deductivos. Las profesiones que más se adaptan a su perfil son ingenieros, sociólogos, economistas o científicos.

Inteligencia musical.

Desde la infancia existe, de manera casi innata, la habilidad musical y la percepción auditiva, que en algunas personas es más evidente y potenciada que en otras, al igual que la habilidad de interpretar partituras, componer, tocar instrumentos y disfrutar de los sonidos, reconociendo ritmos y notas musicales. Esta inteligencia se manifiesta, escuchando, cantando, tocando instrumentos, o componiendo música. Sus representantes son los músicos, cantantes, compositores o críticos musicales.

Inteligencia espacial.

Una persona con inteligencia espacial tiene facilidad para orientarse, ubicarse y solucionar problemas espaciales, pensar, construir y entender figuras tridimensionales. Puede aplicar sus habilidades para la navegación, el transporte, el uso y construcción de mapas, maquetas, dibujos y planos. Se fas-

cinan por las artes visuales y juegos de mesa como el ajedrez. Tienen la capacidad de crear imágenes mentales, son muy perceptivos para los detalles visuales. Esta inteligencia está altamente desarrollada en artistas, diseñadores, fotógrafos, arquitectos y publicistas.

Inteligencia Cinestésico-corporal.

Esta inteligencia está relacionada con el movimiento del cuerpo, importantísimo en el desarrollo cognitivo en los niños, además de ser una actividad universal y cultural, que requiere de fuerza, equilibrio, flexibilidad, rapidez y disciplina. En la inteligencia cinestésico-corporal se utiliza el cuerpo de manera coordinada y consciente para expresar sentimientos, emociones y destrezas, por medio de la danza, el teatro, los deportes de competencia o las artes plásticas. Se manifiesta en los cirujanos, escultores, deportistas, bailarines, modelos o actores.

Inteligencia naturalista.

Son personas que se preocupan por la naturaleza, aman estar en contacto con ella, les gusta explorar, clasificar, reconocer y describir objetos, animales, plantas, lugares, etc., así como conocer sus características. Poseen las habilidades científicas de observar, identificar y clasificar. Les encanta observar su entorno y reconocer todo lo que lo conforma, se deleitan con los fenómenos de la naturaleza y les indignan temas como la contaminación y el cambio climático. Les gusta participar y/o liderar programas o actividades ambientales de cuidado y conservación, reciclar, cuidar animales, etc. Se puede ubicar en ambientes tanto científicos, investigativos, como culturales.

Inteligencia intrapersonal.

Esta inteligencia está caracterizada por el autoconocimiento, es el ser conscientes de los aspectos internos, es la entrada a la vida emocional y a los propios sentimientos. Se podría decir que quien la posee se conoce a sí mismo. Permite reconocer las propias emociones y acudir a ellas para dilucidar y acomodar la autoconducta. Quienes la poseen son “pilotos” eficaces de sí mismos. Aunque es difícil distinguirla dado que es una inteligencia individualista, se puede reconocer a partir de algunas expresiones en la manera de actuar de quienes la poseen, como son la capacidad para cuestionarse, autoevaluarse, recapacitar, ponerse metas, evaluar sus fortalezas y dificultades y controlar sus acciones y pensamientos, son disciplinados y tratan de dar lo mejor de sí mismos. La edad y la experiencia son factores importantes para el desarrollo y potenciación de esta inteligencia.

Inteligencia interpersonal.

Está relacionada con la capacidad para apreciar y considerar a los demás, es aquella persona que distingue los estados de ánimo, temperamento, motivaciones, intereses, y propósitos de los demás. Esta inteligencia reconoce y se inmiscuye en las intenciones y los deseos de los demás. Es muy dada en trabajadores sociales, religiosos, psicólogos, sociólogos, profesores, terapeutas y políticos. Son muy buenos en el trabajo en equipo, ya que ayudan a identificar y solucionar conflictos, dada su habilidad para identificar los rasgos de personalidad, sentimientos y problemáticas de otros, relacionándose con la empatía.

2.3.1. Bases neuropsicológicas de la inteligencia.

Luria (1982) indicó que el objetivo de la neuropsicología no es la localización de los procesos psíquicos superiores del hombre en áreas limitadas del córtex, sino el de averiguar mediante un cuidadoso análisis, qué grupos de zonas de trabajo concertado del cerebro son responsables de la ejecución de la actividad mental compleja.

Desde el punto de vista biológico, el cerebro está constituido por dos mitades simétricas, denominadas hemisferios, donde su parte izquierda rige el pensamiento lógico, verbal y analítico, mientras que su porción derecha se ocupa de la parte subjetiva, creativa y emocional (véase *Figura 2.*). Este órgano, pesa alrededor de 1300 gramos y representa el 2% del peso corporal, su masa de color gris contiene aproximadamente 100 mil millones de células conocidas como neuronas que se conectan entre sí a través de millones de sinapsis. Sus células especializadas son capaces de procesar hasta 200 mil millones de bits de información somatosensorial, provenientes de estímulos tanto internos como externos.

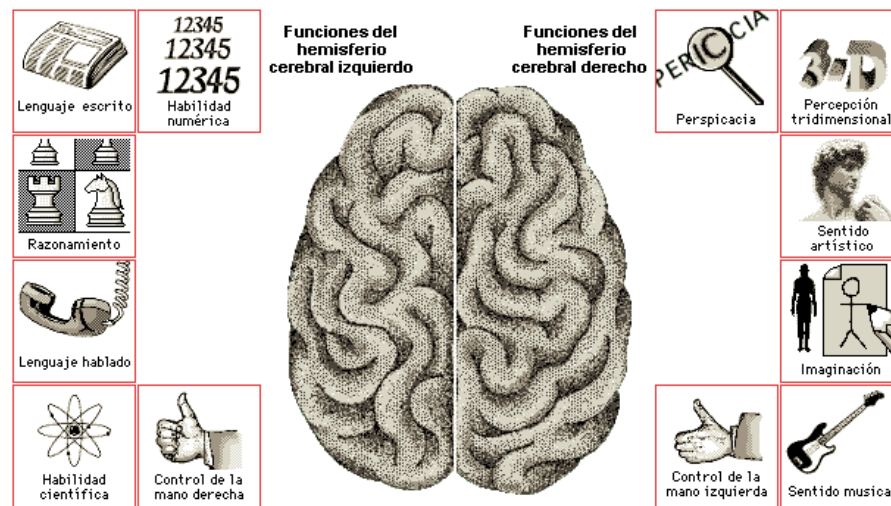


Figura 2. Hemisferios cerebrales y su función.³

Partiendo de lo anterior, la inteligencia no podría ubicarse solamente en un área o lugar específico de la corteza cerebral. García-Molina, Tirapu-Ustárrroz, Luna-Lario, Ibáñez y Duque (2010), instan que los lóbulos prefrontales, mostrados en la *Figura 3*, podrían ser la sede anatómica y fisiológica de la inteligencia, hipótesis que presentan dado que las funciones psicológicas que estriban de las estructuras prefrontales, particularmente las funciones ejecutivas, implican procesos de autorregulación que permiten el control, organización y coordinación de otras funciones cognitivas, respuestas emocionales y comportamientos, por lo que las funciones ejecutivas serían los procesos cognitivos subyacentes al comportamiento inteligente. A nivel biológico, la inteligencia abarca el funcionamiento de todo el cerebro, concatenando funcionalmente diversas estructuras corticales y subcorticales.

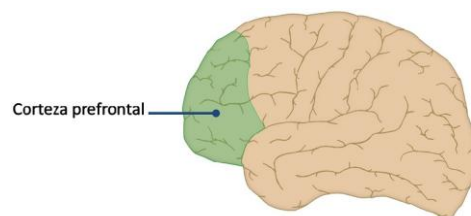


Figura 3. Corteza prefrontal del cerebro.⁴

³ Recuperado de <http://atencionatupsique.files.wordpress.com/2011/11/hemisferios.gif?w=620>.

La teoría de Gardner (1983) ha suscitado la existencia de múltiples inteligencias, con sus respectivos sustratos neuropsicológicos, donde los circuitos neuronales que describen las siete inteligencias, representan los sistemas funcionales de habilidades relativamente independientes. Siendo, desde su perspectiva, la inteligencia una propiedad cognitiva del pensamiento, relacionada con los afectos y la conducta. Dentro de su teoría ubica las inteligencias en diferentes partes del cerebro, las cuales dan cabida principal a cada una de las habilidades dadas a la inteligencia, como se indica en la Tabla 2 y Figura 4.

Tabla 2. *Ubicación cerebral de las Inteligencias Múltiples.*

UBICACIÓN CEREBRAL DE LAS IM	
LINGUISTICA	Hemisferio Izquierdo – Lóbulos temporal y frontal, áreas de Broca y Wernicke.
LÓGICO MATEMÁTICA	Lóbulo parietal Izquierdo, hemisferio derecho.
ESPACIAL	Zonas corticales posteriores del hemisferio derecho. Lóbulo occipital, el sustratum.
CINESTESICA - CORPORAL	Corteza motora, cerebelo, ganglios basales.
MUSICAL	Lóbulo temporal derecho.
INTERPERSONAL	Lóbulos frontales, lóbulo temporal derecho, sistema límbico.
INTRAPERSONAL	Lóbulos frontales y parietales, sistema límbico.
NATURALISTA	No se ha comprobado un lugar específico del cerebro, esta abarca todo ya que es muy general.

⁴ Recuperado de <http://www.asociacioneducar.com/img-notas/corteza-prefrontal.jpg>

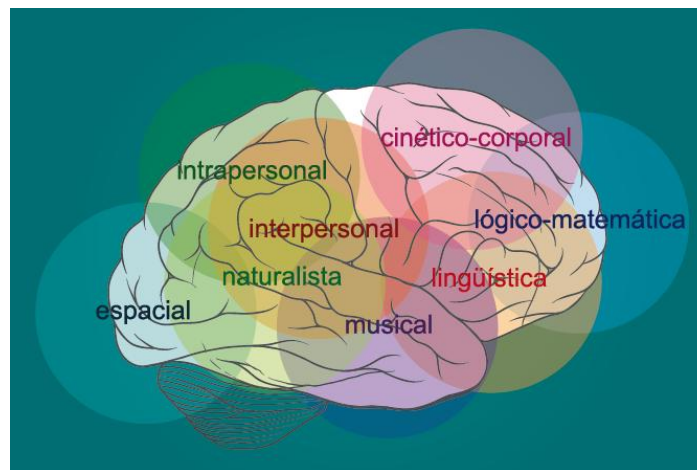


Figura 4. Ubicación cerebral de las *Inteligencias Múltiples*.⁵

2.4. Aplicación de las inteligencias múltiples en el aula.

Pareciera que es difícil incorporarlas dentro de las aulas, pero no lo es, lo cierto es que considera el aprendizaje como algo netamente humano, el sujeto independientemente del sexo, edad o clase social está motivado a aprender y si se considera su tipo de inteligencia entonces estará más presto a realizar las actividades. (Guzmán y Castro, 2005, p.188).

Planteada la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* (IM), en diferentes lugares del mundo se comenzó la tarea de llevarlas al aula de clase, de modo que muchos autores emprendieron a idear las maneras de evaluarlas, potenciarlas y de aplicarlas en el aula para dinamizar los procesos cognitivos. Uno de los primeros en comenzar a demostrar la teoría de las IM y llevarlas al aula fue Armstrong (1999), quien en su publicación titulada “*Inteligencias Múltiples en el Aula*” realiza una propuesta práctica de la teoría de Gardner.

Armstrong (1999), describe la teoría de las IM como una filosofía de la educación, una actitud hacia el aprendizaje, también indica que éste no es un programa de técnicas y estrategias fijas, sino que lo que ofrece a los educadores es la oportunidad de adaptar de manera creativa sus principios básicos en cualquier contexto educativo, especificando la manera en que se pueden planificar y des-

⁵ Recuperado de http://soberanamente.com/wp-content/uploads/2012/12/inteligencias_multiples-dibujo-de-Gardner.png

arrollar clases fundamentadas desde las IM, por medio de diferentes ejercicios, actividades y modelos de clases. Más adelante, en el nuevo siglo, se le dio bastante auge a la teoría de las IM, donde diferentes autores e investigadores han aplicado la teoría a la práctica. Así, Pérez (2009), señala que es importante tener una nueva visión del papel que deben desempeñar las escuelas en la educación, buscando la relación mediada entre las aulas, las mentes y el corazón, y propone que la mejor manera de lograrlo es partir de las investigaciones que se han realizado en el campo de las IM.

En diferentes países se han llevado a cabo avances en la aplicación de las IM en las aulas, España, Italia, Australia, Nueva Zelanda, Israel y en el continente americano, Canadá y casos claros como los de Estados Unidos con sus escuelas Key, el proyecto Spectrum para nivel escolar inicial y Arts Propel para nivel escolar medio, tanto es así, que en algunos de ellos su aplicación ya es oficial a nivel educativo. En América latina países como Venezuela, México y Colombia han realizado investigaciones y proyectos avanzando hacia los cambios que las IM brindan a la escuela.

2.4.1. *Ventajas y desventajas.*

Según indica Luca (2000), después de varios años de aplicación de las IM en el aula, las conclusiones y los aspectos positivos a nivel educativo, siguen siendo los mismos:

- Minimización de los problemas de conducta.
- Aumento de la autoestima.
- Desarrollo de la cooperación
- Incremento del número de líderes.
- Crecimiento del interés y afecto por la escuela y el estudio.
- Presencia constante del humor.
- Incremento del conocimiento en un 40%.

Así mismo, Luca (2000), hace también una reflexión sobre las necesidades y desventajas que se producen al trabajar mediante la metodología de las IM:

- Implantar estas ideas dentro de un currículo tradicionalista no es fácil de lograr.
- Necesidad de capacitación de los profesores.

- El programa de clases y los horarios rígidos han de modificarse para dar paso a horarios más flexibles.
- La necesidad de tiempo extra para preparar lecciones y materiales didácticos.
- Necesidad de más personal docente en algunas escuelas.
- La necesidad de un currículo que tenga al estudiante como centro del proceso enseñanza aprendizaje y que éste sea considerado como un individuo.
- El alumno tiene que prepararse para que pueda trabajar con estos nuevos enfoques.
- El estudiante ha de evaluarse de forma distinta a la que está acostumbrado.
- El uso de las inteligencias múltiples como herramienta de instrucción.
- Necesidad de más tiempo para que el estudiante pueda trabajar de una forma diferente a la acostumbrada.
- Temor de ponerle "etiquetas" al estudiante.
- Uso de la tecnología y materiales concretos.

2.4.2. *Aprendizaje Cooperativo.*

El modelo de aprendizaje cooperativo es una estrategia utilizada en educación, que tiene como objetivo la incorporación a estudiantes de diferentes niveles y/o habilidades en la dinámica del aula. Facilita el aprendizaje de los conocimientos requeridos y además permite que el alumno se prepare en la colaboración con sus compañeros y compartan la responsabilidad para la ejecución de un proyecto, por lo que esta estrategia se interrelaciona adecuadamente con la *Teoría de las IM*.

Según, Johnson, Johnson y Holubec (1999) el aprendizaje cooperativo es un tipo de trabajo en grupo en el aula. Esencialmente, es una orientación instruccional que permite a los alumnos trabajar juntos en la realización de las actividades programadas y guiadas por el profesor. Esta estrategia está encaminada a obtener y mejorar el aprendizaje de todos los miembros del grupo, siendo el papel del profesor el de guiar y acompañar todo el proceso de ejecución del trabajo y aprendizaje. El grupo de aprendizaje cooperativo, tendrá el objetivo de maximizar el aprendizaje de todos sus miembros motivando a los alumnos a esforzarse y obtener resultados que superen la capacidad individual. Los miembros del grupo tienen la convicción de trabajar en equipo teniendo en cuenta que el desempeño individual y grupal depende de su trabajo y constancia, así que si uno de ellos fracasa, entonces fracasan

todos. El mismo autor indica, que esta estrategia se beneficia de la individualidad, diversidad y capacidad de cada alumno, que más allá de una estrategia de organización de trabajo en aula permite el aprendizaje de sí mismo, de sus pares, del profesor y de lo que le rodea. Además, permite al docente alcanzar varias metas importantes al mismo tiempo, como son el elevar el rendimiento escolar de todos sus alumnos, establecer relaciones positivas entre ellos valorando la diversidad y proporcionar experiencias para lograr un saludable desarrollo social, psicológico y cognitivo. Al respecto, Jarrett (1999) señala que son numerosas las investigaciones que sitúan al aprendizaje cooperativo como una de las claves para la base de aulas inclusivas, ya que permite la adaptación de alumnos que poseen distintos niveles y destrezas. En esta estrategia cada cual contribuye con sus talentos, habilidades y conocimientos para alcanzar el triunfo del equipo, aprendiendo y mejorando en sus debilidades.

Para el desarrollo de trabajo cooperativo en el aula en cada clase se deben tomar como base los cinco elementos esenciales formulados por Johnson et al. (1999) para que la cooperación funcione bien:

1. Interdependencia positiva. El docente debe proponer una tarea clara y un objetivo grupal para que los alumnos sepan que los esfuerzos de cada integrante no sólo lo benefician a él mismo sino también a los demás, creando un compromiso con el éxito propio y de otras personas.
2. Responsabilidad individual y grupal. El grupo debe asumir la responsabilidad de alcanzar sus objetivos, y cada miembro será responsable de cumplir con la parte del trabajo que le corresponda sin aprovecharse del trabajo de los demás. Deben ser capaces de evaluar su progreso y los esfuerzos individuales de cada miembro.
3. Interacción estimuladora. Los alumnos deben realizar juntos una labor en la que cada uno promueva el éxito de los demás, compartiendo los recursos existentes y ayudándose, respaldándose, alentándose y felicitándose unos a otros por su empeño en aprender. Al promover personalmente el aprendizaje de los demás, los miembros del grupo adquieren un compromiso personal unos con otros, así como con sus objetivos comunes.
4. Enseñarles a los alumnos algunas prácticas interpersonales y grupales imprescindibles. Se requiere que aprendan tanto las materias escolares como las prácticas intra e interpersonales necesarias para el trabajo de equipo. Deben saber cómo ejercer la dirección, tomar decisiones, crear un clima de confianza, comunicarse y manejar los conflictos, y deben sentirse motivados a hacerlo.

5. Evaluación grupal. Esta evaluación tiene lugar cuando los miembros del grupo analizan qué acciones de sus miembros son positivas o negativas, cómo están trabajando juntos y toman decisiones acerca de qué conductas conservar o modificar y cómo pueden acrecentar la eficacia del grupo.

3. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN (METODOLOGÍA)

3.1. Hipótesis de trabajo.

A partir de los objetivos planteados, y atendiendo a la investigación previa, se espera que:

Hipótesis 1: El grupo experimental presente medias significativamente superiores en las puntuaciones obtenidas en inteligencias múltiples en la valoración post-test con respecto al pre-test.

Hipótesis 2: El grupo experimental obtenga medias significativamente superiores en el rendimiento académico en ciencias naturales que el grupo control.

3.2. Diseño.

Para resolver el problema planteado y cumplir los objetivos, se lleva a cabo una investigación de tipo cuasi experimental – cuantitativa – paramétrica, con dos grupos independientes, control y experimental. El estudio cuenta con tres variables, que son las inteligencias múltiples como caracterización de los estudiantes, el aprendizaje significativo medido como rendimiento académico y el programa de intervención en IM como metodología de aprendizaje de un tema específico de ciencias naturales. El tipo de investigación desarrollada es un estudio cuasi experimental de pruebas paramétricas que permiten diferenciar las medias que arrojan los resultados obtenidos de las pruebas de IM y el rendimiento académico obtenido en cada grupo después de la aplicación del plan de intervención.

Para el desarrollo de la investigación, se llevaron a cabo cuatro fases:

1. Diagnóstico de ambos grupos (experimental y control), por medio de la aplicación del *Cuestionario de Detección de las Inteligencias Múltiples*, ejemplar para el alumno de Secundaria (Adaptación de McKenzie, 1999; versión original de Gardner, 1994) (véase Anexo 4).

2. Construcción de un plan de intervención basado en IM como metodología y con la estrategia de aula del aprendizaje cooperativo de un tema específico del currículo de ciencias naturales, e implementación al grupo experimental, organizado en grupos heterogéneos según los resultados de la prueba pretest de las IM. El grupo control recibe la misma información conceptual por medio de enseñanza tradicional (véase Anexo 3).
3. Diseño y aplicación de una prueba escrita para evaluar el aprendizaje significativo obtenido del tema trabajado en ciencias naturales, dando cuenta del resultado académico y aplicación del post test de IM (véase Anexo 1).
4. Análisis de diferencia de medias y prueba paramétrica *t student* para grupos independientes, de las variables dependientes, IM y rendimiento académico con la variable independiente programa de intervención basado en la metodología de las IM.

3.3. Población y muestra

El total de estudiantes que participaron en la investigación fue de 72, quienes cursaban octavo grado de educación secundaria (2º de la ESO) en un colegio público de la ciudad de Bogotá (Colombia), organizados en dos grupos, cada uno con 36 estudiantes. De esta muestra inicial dos estudiantes (2,7%) fueron excluidos por no haber acudido a las clases durante el desarrollo de la mayoría de actividades.

La muestra final se compuso por 70 estudiantes, 29 niños y 41 niñas, donde el grupo experimental estaba formado por 14 niñas y 21 niños y el grupo control por 16 niñas y 19 niños. El rango de edad para la muestra total fue de 12 a 16 años ($M = 14$; $DT = 10.72$), el rango de edad para cada curso fue de 12 a 16 años para el grupo experimental ($M = 14$; $DT = 1.58$) y de 13 a 16 para el grupo control ($M = 13.5$; $DT = 1.29$). En la Tabla 3 se muestra la frecuencia y porcentaje de los estudiantes clasificados por edad, sexo y número.

Tabla 3. Frecuencia y porcentaje de los estudiantes clasificados por edad, género y número.

EDAD	GRUPO EXPERIMENTAL		GRUPO CONTROL		TOTAL
	Niñas	Niños	Niñas	Niños	

12	6	7	0	0	13
%	8.5%	10%			18.5%
13	5	10	8	8	31
%	7.1%	14.3%	11.4%	11.4%	44.3%
14	1	1	8	5	15
%	1.4%	1.4%	11.4%	7.1%	21.4%
15	2	2	0	5	9
%	2.9%	2.9%		7.1%	12.9%
16	0	1	0	1	2
%		1.4%		1.4%	2.9%
TOTAL	14	21	16	19	70
%	20%	30%	22.9%	27.1%	100%

3.4. Variables medidas e instrumentos aplicados.

La presente investigación se basa en la medición de tres variables, las dependientes que son las Inteligencias Múltiples y el rendimiento académico y como variable independiente el plan de intervención. Por lo tanto, para la medición de las tres variables se aplicaron los siguientes instrumentos de evaluación:

- El *Cuestionario de Detección de las Inteligencias Múltiples*, ejemplar para el alumno de Secundaria (Adaptación de McKenzie, 1999; versión original de Gardner (1994) (véase Anexo 4).

El *Cuestionario de Detección de las Inteligencias Múltiples* está compuesto por 10 ítems que describen características propias de cada inteligencia, formando un total de 80 ítems. Cada ítem se evalúa con puntajes de autoevaluación de 0 (si no se identifica), 0,5 (algunas veces) y 1 (Muy identificado), correspondientes a los criterios dados dentro de cada una de las ocho IM (naturalista, musical, lingüística, lógico matemática, cinestésico corporal, viso espacial, intrapersonal e interpersonal). Las respuestas obtenidas en cada inteligencia, se contabilizan calculando la puntuación de manera independiente para cada una de las inteligencias evaluadas, según se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. *Índices de Inteligencias Múltiples.*

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

- La variable rendimiento académico para determinar el grado de aprendizaje significativo obtenido, se midió a partir de los puntuaciones obtenidas en una evaluación escrita sobre los conceptos fundamentales que según el currículo de ciencias naturales debían aprender (véase Anexo 1).

El SIEE (Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes) del colegio en el que se desarrolló la investigación, contempla la evaluación numérica de 1.0 como mínimo nivel académico a 5.0 como máximo, donde la valoración 3.0 es la calificación necesaria para aprobar la asignatura. Así, las valoraciones en función de la evaluación cuantitativa se establecen del siguiente modo:

- Desempeño Excelente: 4.5 a 5.0
- Desempeño Sobresaliente: 4.0 a 4.4
- Desempeño Aceptable: 3.0 a 3.9
- Desempeño Insuficiente: 1.0 a 2.9

3.5. Procedimiento.

Para llevar a cabo la investigación se seleccionó la muestra teniendo en cuenta la institución y los cursos en los que la autora de ésta se desempeña como docente de ciencias naturales y según el plan de estudios curricular adscrito al PEI de la Institución y las normas legales educativas del Ministerio de Educación Nacional (1998 y 2004). Se tomaron dos grupos de grado octavo de básica secundaria (2º de la ESO) conformados indiscriminadamente por la Secretaría de la institución al inicio del año escolar. Inicialmente, en cada grupo se aplicó el *Cuestionario de Detección de las Inteligencias Múltiples*,

ejemplar para el alumno de Secundaria (Adaptación de McKenzie, 1999; versión original de Gardner, 1994), explicando a cada grupo la finalidad del mismo, las razones y la importancia del proyecto y dando pautas del trabajo cooperativo al grupo experimental. Así mismo, se les indicó que no era obligatorio formar parte de la investigación propuesta, no obteniéndose la negativa de ningún alumno a participar.

Posteriormente, y revisando los resultados del grupo experimental, se formaron grupos heterogéneos por IM, entendiendo como grupo heterogéneo a la ubicación de un estudiante con cada IM por grupo, de tal manera que cada grupo cooperativo tuviese un representante con una puntuación alta en una de las IM, y se les entregó la guía del trabajo a realizar en el aula (véase Anexo 2). Las actividades propuestas se desarrollaron sobre la temática del sistema nervioso, según plan de estudios para este grado. Por cada inteligencia se propuso una actividad para ser desarrollada por el grupo cooperativo, basada en cada una de las ocho Inteligencias Múltiples, donde cada equipo al finalizar su actividad o misión, mostraba y/o desarrollaba la actividad para todo el curso. Todas fueron llevadas a cabo durante la clase de Ciencias Naturales, que tiene una intensidad horaria de 4 horas semanales, organizadas en dos bloques de dos horas cada uno. Se hizo uso de los recursos de la institución como el salón de clases, biblioteca, laboratorio, sala de sistemas, audiovisuales, patio, etc., a excepción de aquellas que requerían ser terminadas o desarrolladas en casa. Además, se realizó una visita pedagógica al centro interactivo Maloka para darle cierre al desarrollo del plan de intervención, donde desarrollaron la segunda parte de la guía de trabajo que consistía en misiones concretas para relacionar el sistema nervioso con los órganos de los sentidos, aprovechando el aula interactiva de Maloka y todos sus recursos (véase Anexo 2 y 5).

Por el contrario, en el grupo control se llevaron actividades de los mismos temas pero desarrollados con la metodología de la educación tradicional (clase magistral, actividades de libro texto, una sola actividad de carácter práctico (laboratorio) con indicaciones básicas y actividades básicamente individuales), además de realizar el trabajo únicamente en el aula de clase con una visita al laboratorio.

Al finalizar el plan de intervención ambos grupos fueron evaluados con la misma evaluación escrita de los conceptos fundamentales enseñados y al grupo experimental se le aplicó un post test del *Cuestionario de Detección de las Inteligencias Múltiples*, ejemplar para el alumno de Secundaria (Adaptación de McKenzie, 1999).

3.6. Plan de análisis de datos

El análisis paramétrico es realizado mediante el análisis estadístico *t – student*, dadas las características cuantitativas y experimentales de la investigación. Así mismo, los análisis de datos son realizados mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 22 para la versión de Windows, así como la hoja de cálculo Excel versión 2007 y el procesador de textos Word 2007.

4. RESULTADOS

4.1. Estadísticos descriptivos de las Inteligencias Múltiples.

Para evidenciar si al utilizar las *Inteligencias Múltiples* como metodología para el desarrollo del plan de intervención se obtienen cambios significativos en las IM en el grupo experimental, se realizaron análisis estadísticos descriptivos de este grupo para las etapas de pretest, posttest y la relación de medias entre las dos pruebas, así como la prueba *t de Student*, contrastando las correspondientes hipótesis (véase Tablas 6, 7 y 8).

Al grupo control solo se le aplicó la prueba al iniciar la investigación, esto con el fin de revisar si existían diferencias marcadas entre ambos grupos al iniciar la intervención al grupo experimental (véase Tabla 5), y que, por lo tanto, estas diferencias pudiesen generar disimilitudes también en los resultados finales. No se observó la necesidad de hacer posttest al grupo control.

4.1.1. Estadísticos descriptivos de Inteligencias Múltiples en la fase pretest.

Para el grupo control se realizó solo una prueba de IM. En la Tabla 5 se muestran los resultados obtenidos. Por otro lado, la *Gráfica 2* muestra la comparación de medias en las pruebas pretest de los grupos control y experimental. Se observa una similitud aunque no igualdad con los resultados pretest

del grupo experimental, lo que indica que no habían diferencias en este aspecto entre los dos grupos al iniciar la investigación.

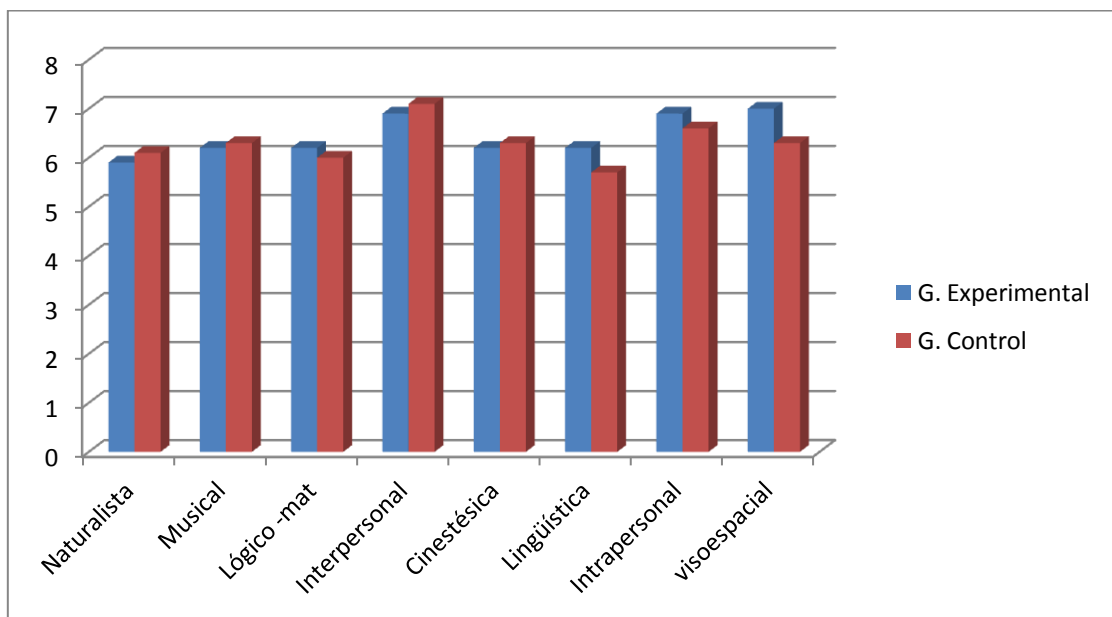
Tabla 5. Estadísticos descriptivos Prueba de IM en el grupo Control.

		Estadístico		Error estándar
RESULTADOS	NATURALISTA	Media	6.17	3.3
		95% de intervalo de con-	Límite inferior	5.49
		fianza para la media	Límite superior	6.84
		Media recortada al 5%	6.23	
		Mediana	7.0	
		Varianza	38.22	
		Desviación estándar	1.95	
		Mínimo	1.5	
		Máximo	10.0	
		Rango	8.50	
		Rango intercuartil	2.50	
		Asimetría	-.67	.39
		Curtosis	.38	.77
	MUSICAL	Media	6.30	.27
		95% de intervalo de con-	Límite inferior	5.73
		fianza para la media	Límite superior	6.86
		Media recortada al 5%	6.29	
		Mediana	6.0	
		Varianza	27.23	
		Desviación estándar	1.65	
		Mínimo	3,50	
		Máximo	9.00	
		Rango	5.50	
		Rango intercuartil	3.0	
		Asimetría	.26	.39
		Curtosis	-1.270	.77

LOGMATEMATICA	Media		6.08	.24
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.58	
		Límite superior	6.58	
	Media recortada al 5%		6.11	
	Mediana		6.0	
	Varianza		21.24	
	Desviación estándar		1.45	
	Mínimo		3.0	
	Máximo		8.5	
	Rango		5.5	
	Rango intercuartil		2.0	
	Asimetría		-.13	.39
	Curtosis		-.74	.77
INTERPERSONAL	Media		7.12	.30
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6.51	
		Límite superior	7.73	
	Media recortada al 5%		7.19	
	Mediana		7.50	
	Varianza		31.52	
	Desviación estándar		1.77	
	Mínimo		3.0	
	Máximo		10.0	
	Rango		7.0	
	Rango intercuartil		2.5	
	Asimetría		-.50	.39
	Curtosis		-.02	.77
FISICA CINESTESICA	Media		6.38	.26
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.85	
		Límite superior	6.91	
	Media recortada al 5%		6.43	
	Mediana		6.5	
	Varianza		24.13	
	Desviación estándar		1.55	

	Mínimo		2.5	
	Máximo		9.0	
	Rango		6.5	
	Rango intercuartil		1.5	
	Asimetría		-.32	.39
	Curtosis		.16	.77
LINGUISTICA	Media		5.75	.30
	95% de intervalo de con-	Límite inferior	5.13	
	fianza para la media	Límite superior	6.37	
	Media recortada al 5%		5.76	
	Mediana		6.5	
	Varianza		32.84	
	Desviación estándar		1.81	
	Mínimo		2.0	
	Máximo		9.0	
	Rango		7.0	
	Rango intercuartil		3.0	
	Asimetría		-.14	.39
	Curtosis		-.90	.77
INTRAPERSONAL	Media		6.6	.23
	95% de intervalo de con-	Límite inferior	6.11	
	fianza para la media	Límite superior	7.08	
	Media recortada al 5%		6.67	
	Mediana		6.5	
	Varianza		19.82	
	Desviación estándar		1.40	
	Mínimo		3.0	
	Máximo		8.5	
	Rango		5.5	
	Rango intercuartil		2.0	
	Asimetría		-.64	.39
	Curtosis		-.07	.77
VISOESPACIAL	Media		6.33	.31

95% de intervalo de con-	Límite inferior	5.70
fianza para la media	Límite superior	6.96
Media recortada al 5%		6.35
Mediana		6.0
Varianza		33.75
Desviación estándar		1.83
Mínimo		2.0
Máximo		10.0
Rango		8.0
Rango intercuartil		2.5
Asimetría		-.07
		.39
Curtosis		-.11
		.77



Gráfica 2. Comparación de medias para la prueba pretest de IM entre el grupo control y experimental.

4.1.2. **Resultados de pruebas Pretest y Postest de Inteligencias Múltiples en el grupo experimental.**

Los resultados obtenidos en la prueba inicial de *Inteligencias Múltiples* del grupo experimental muestran que las inteligencias Naturalista, Musical, Lógico-matemática, Física–cinestésica y Lingüística se ubicaron en el nivel medio (4.5 a 6) de puntuación para IM, presentando medias de 5.9, 6.21, 6.25, 6.28 y 6.21, respectivamente, y las inteligencias Interpersonal, Intrapersonal y Viso-espacial tuvieron medias ubicadas en el nivel medio – alto para la prueba de IM, con valores de 6.98, 6.93 y 7.01, respectivamente, según lo muestra la Tabla 6 y el comparativo entre IM pretest en la *Gráfica 3*.

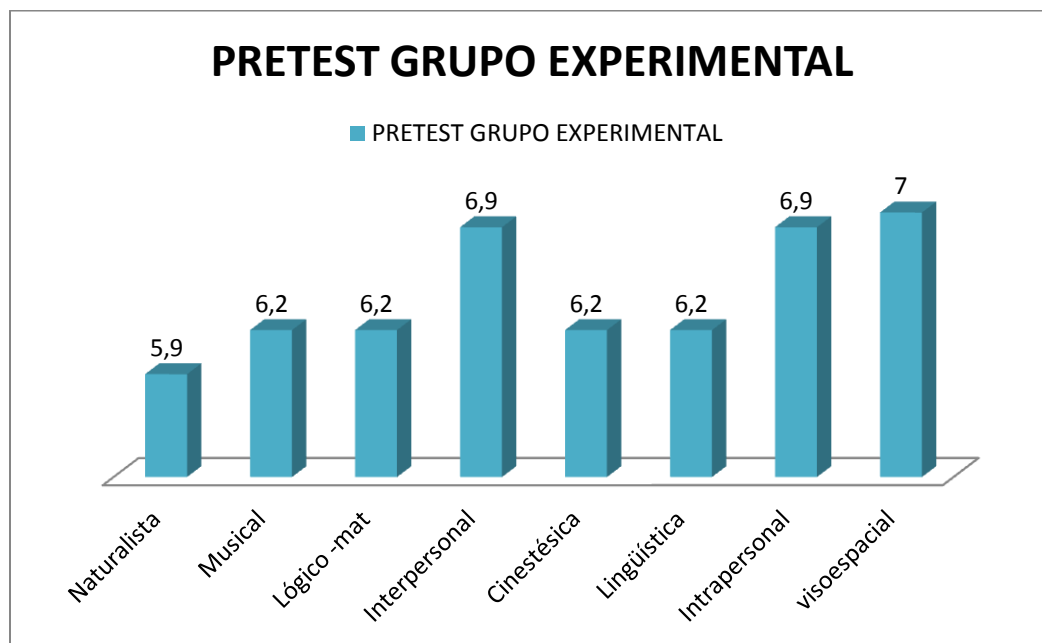
Tabla 6. *Estadísticos descriptivos Prueba pretest de inteligencias múltiples en el grupo experimental.*

IM Grupo Experimental Pretest		Estadístico	Error estándar
RESULTADOS	NATURALISTA	Media	5.90
		95% de intervalo de confianza para la media	
		Límite inferior	5.24
		Límite superior	6.55
		Media recortada al 5%	5.86
		Mediana	6.00
		Varianza	36.73
		Desviación estándar	1.91
		Mínimo	2.50
		Máximo	10.0
		Rango	7.50
		Rango intercuartil	3.00
		Asimetría	.04
		Curtosis	-.55
			.39
	MUSICAL	Media	6.21
		95% de intervalo de confianza para la media	
		Límite inferior	5.56
		Límite superior	6.86
		Media recortada al 5%	6.23
		Mediana	6.50

	Varianza		35.63	
	Desviación estándar		1.88	
	Mínimo		2.50	
	Máximo		10.00	
	Rango		7.50	
	Rango intercuartil		2.50	
	Asimetría		-.25	.39
	Curtosis		-.39	.77
LOGMATEMATICA	Media		6.25	.277
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.69	
		Límite superior	6.82	
	Media recortada al 5%		6.28	
	Mediana		6.50	
	Varianza		26.96	
	Desviación estándar		1.64	
	Mínimo		3.00	
	Máximo		9.00	
	Rango		6.00	
	Rango intercuartil		2.50	
	Asimetría		-.21	.39
	Curtosis		-.51	.77
INTERPERSONAL	Media		6.98	.26
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6.44	
		Límite superior	7.52	
	Media recortada al 5%		7.05	
	Mediana		7.50	
	Varianza		24.92	
	Desviación estándar		1.57	
	Mínimo		3.50	
	Máximo		9.50	
	Rango		6.00	
	Rango intercuartil		3.00	
	Asimetría		-.66	.39

	Curtosis		-.26	.77
FISICA CINESTESICA	Media		6.28	.28
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.69	
		Límite superior	6.87	
	Media recortada al 5%		6.33	
	Mediana		6.50	
	Varianza		29.15	
	Desviación estándar		1.70	
	Mínimo		2.00	
	Máximo		9.00	
	Rango		7.00	
	Rango intercuartil		2.50	
	Asimetría		-.43	.39
	Curtosis		-.32	.77
LINGUISTICA	Media		6.21	.28
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.62	
		Límite superior	6.80	
	Media recortada al 5%		6.21	
	Mediana		6.00	
	Varianza		29.15	
	Desviación estándar		1.70	
	Mínimo		3.00	
	Máximo		9.50	
	Rango		6.50	
	Rango intercuartil		3.00	
	Asimetría		.22	.39
	Curtosis		-.71	.77
INTRAPERSONAL	Media		6.93	.26
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6.40	
		Límite superior	7.46	
	Media recortada al 5%		6.97	
	Mediana		7.00	
	Varianza		24.15	

VISOESPACIAL	Desviación estándar		1.55	
	Mínimo		3.00	
	Máximo		9.50	
	Rango		6.50	
	Rango intercuartil		2.50	
	Asimetría		-.29	.39
	Curtosis		-.23	.77
	Media		7.01	.24
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6.51	
		Límite superior	7.50	
	Media recortada al 5%		7.02	
	Mediana		7.00	
	Varianza		21.24	
	Desviación estándar		1.45	
	Mínimo		4.00	
	Máximo		10.00	
	Rango		6.00	
	Rango intercuartil		2.00	
	Asimetría		-.24	.39
	Curtosis		-.40	.77



Gráfica 3. Resultados comparativos de IM pretest en el grupo experimental.

Los resultados obtenidos en la prueba de IM post test realizado al grupo experimental, evidencian que las inteligencias Naturalista, Musical, Lógico-matemática y Lingüística, con medias respectivas de 6.05, 6.02, 6.0 y 6.4 continuaron en el nivel medio (4.5 a 6), mientras que se observa una leve mejora en las IM Naturalista y Física Cinestésica, ésta última ubicándose en el nivel medio – alto para la segunda prueba. Las demás IM, continuaron en el nivel medio – alto, con valores de 7.34, 7.09 y 6.84, respectivamente, mostrando mejora en las IM Interpersonal e Intrapersonal, según lo muestra la Tabla 7.

Tabla 7. Estadísticos descriptivos prueba posttest de Inteligencias Múltiples en el grupo experimental.

IM Grupo Experimental Posttest				Estadísti-	Error estándar
				co	dar
RESULTADOS POST	NATURALISTA	Media		6.00	.28
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.46	
			Límite superior	6.64	

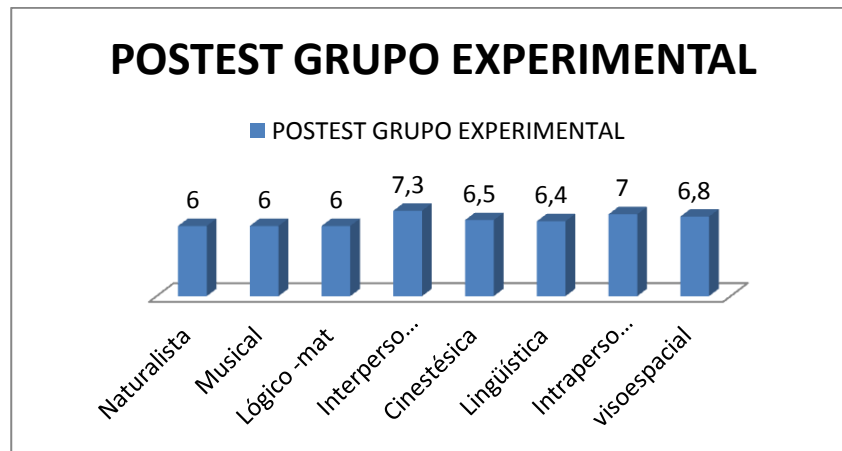
	Media recortada al 5%		6.06	
	Mediana		6.00	
	Varianza		29.37	
	Desviación estándar		1.71	
	Mínimo		2.50	
	Máximo		10.00	
	Rango		7.50	
	Rango intercuartil		2.50	
	Asimetría		-.103	.39
	Curtosis		-.29	.77
MUSICAL	Media		6.02	.29
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite infe- rior	5.43	
		Límite supe- rior	6.61	
	Media recortada al 5%		6.10	
	Mediana		6.00	
	Varianza		29.55	
	Desviación estándar		1.71	
	Mínimo		1.50	
	Máximo		9.00	
	Rango		7.50	
	Rango intercuartil		2.50	
	Asimetría		-.62	.39
	Curtosis		.41	.77
LÓGICO MATEMA- TICA	Media		6.00	.30
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite infe- rior	5.38	
		Límite supe- rior	6.61	
	Media recortada al 5%		6.08	
	Mediana		6.50	
	Varianza		32.50	

	Desviación estándar		1.80	
	Mínimo		.50	
	Máximo		10.00	
	Rango		9.50	
	Rango intercuartil		2.00	
	Asimetría		-.86	.39
	Curtosis		.17	.77
INTERPERSONAL	Media		7.34	.23
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6.85	
		Límite superior	7.82	
	Media recortada al 5%		7.33	
	Mediana		7.50	
	Varianza		19.96	
	Desviación estándar		1.41	
	Mínimo		5.00	
	Máximo		10.00	
	Rango		5.00	
	Rango intercuartil		2.50	
	Asimetría		-.09	.39
	Curtosis		-.90	.77
FISICA CINESTESICA	Media		6.54	.33
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.85	
		Límite superior	7.23	
	Media recortada al 5%		6.60	
	Mediana		7.00	
	Varianza		40.20	
	Desviación estándar		2.00	
	Mínimo		2.50	
	Máximo		9.00	

LINGUISTICA	Rango		6.50	
	Rango intercuartil		4.00	
	Asimetría		-.36	.39
	Curtosis		-1.17	.77
	Media		6.40	3.00
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5.78	
		Límite superior	7.01	
	Media recortada al 5%		6.37	
	Mediana		6.50	
	Varianza		31.58	
	Desviación estándar		1.77	
	Mínimo		3.50	
	Máximo		10.00	
	Rango		6.50	
	Rango intercuartil		2.50	
	Asimetría		-.01	.39
	Curtosis		-.69	.77
INTRAPERSONAL	Media		7.02	.27
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6.46	
		Límite superior	7.59	
	Media recortada al 5%		7.03	
	Mediana		7.50	
	Varianza		27.19	
	Desviación estándar		1.64	
	Mínimo		3.50	
	Máximo		10.00	
	Rango		6.50	
	Rango intercuartil		2.00	
	Asimetría		-.13	.39

VISOESPACIAL	Curtosis		-.37	.77
	Media		6.84	.30
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	6.21	
		Límite superior	7.46	
	Media recortada al 5%		6.92	
	Mediana		7.00	
	Varianza		33.20	
	Desviación estándar		1.82	
	Mínimo		2.00	
	Máximo		10.00	
	Rango		8.00	
	Rango intercuartil		2.00	
	Asimetría		-.61	.39
	Curtosis		.58	.77

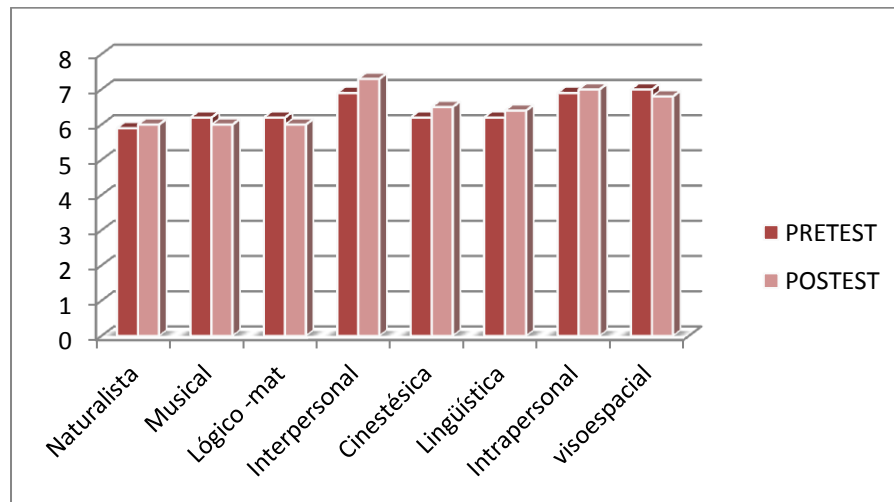
En la *Gráfica 4* se observan las diferencias en los resultados de la prueba post test de IM para el grupo experimental, verificando lo descrito anteriormente.



Gráfica 4. Resultados comparativos de IM posttest en el grupo experimental.

4.1.3. Resultados de la comparación de medias entre las pruebas pretest y posttest de IM en el grupo experimental.

Al comparar las medias estadísticas de ambas pruebas (pretest y posttest) de IM, se observa que aumentaron los valores obtenidos respecto a la prueba pretest, en las inteligencias Naturalista, Interpersonal, Física Cinestésica, Lingüística e Intrapersonal, aunque se ubicaron en el mismo nivel para IM del pretest, a excepción de la Física Cinestésica que subió al nivel medio alto (véase Gráfica 5).



Gráfica 5. Comparación de medias estadísticas de los resultados pre y posttest en el grupo experimental.

4.1.4. Diferencia de medias en Inteligencias Múltiples.

Para analizar si las diferencias obtenidas entre las dos pruebas (pretest y posttest) de IM fueron significativas, se realizó la prueba *t de Student*. Los resultados no muestran diferencias estadísticamente significativas entre las pruebas pretest y posttest de IM ($p = .35$) (véase Tabla 8).

Tabla 8. Resultados prueba *t de student* para pruebas de pretest y posttest de IM en el grupo experimental.

IM	Resultados Pretest	Resultados Posttest
Media	6.40	6.53
Varianza	294.29	31.91

Observaciones	280	280
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	557	
Estadístico t	-0.36	
<i>p</i>	0.35	
Valor crítico de t	1.64	

4.2. Resultados de rendimiento académico en ciencias naturales por grupo.

4.2.1. Estadísticos descriptivos del rendimiento académico para el grupo control.

Los resultados obtenidos por el grupo control en la prueba escrita (véase Tabla 9), revelaron una media de 2.76, lo que indica que el grupo control se encuentra en el rango de desempeño insuficiente con respecto al rendimiento académico en la asignatura de ciencias naturales.

Tabla 9. Estadísticos descriptivos del rendimiento académico en ciencias naturales del Grupo Control.

GRUPO		Estadístico	Error estándar
CONTROL	Media	2.76	.12
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	2.49
		Límite superior	3.02
	Media recortada al 5%	2.71	
	Mediana	2.70	
	Varianza	.57	
	Desviación estándar	.75	
	Mínimo	1.60	
	Máximo	4.80	
	Rango	3.20	
	Rango intercuartil	.90	
	Asimetría	.84	.39
	Curtosis	.54	.77

4.2.2. ***Estadísticos descriptivos del rendimiento académico en el grupo experimental.***

A su vez, los resultados de rendimiento académico en el grupo experimental mostraron que la media fue de 3.70, lo que evidencia un desempeño aceptable en rendimiento académico para este grupo (véase Tabla 10).

Tabla 10. *Estadísticos descriptivos de rendimiento académico en ciencias naturales del Grupo Experimental.*

GRUPO			Estadístico	Error estándar
EXPERIMENTAL	Media		3.70	
				.13
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	3.45	
		Límite superior	3.98	
	Media recortada al 5%		3.72	
	Mediana		3.80	
	Varianza		.60	
	Desviación estándar		.77	
	Mínimo		2.30	
	Máximo		5.00	
	Rango		2.70	
	Rango intercuartil		1.00	
	Asimetría		.01	.39
	Curtosis		-.84	.77

4.2.3. ***Análisis de medias del rendimiento académico en los grupos experimental y control.***

Con el fin de verificar si la diferencia de medias obtenida en el rendimiento académico entre los grupos control y experimental es significativa, se relacionan los datos de ambos grupos en la Tabla 11, la cual evidencia una diferencia (>1.0) de una unidad, mayor en el grupo experimental que en el grupo control.

Tabla 11. Comparación de medias de rendimiento académico entre grupos control y experimental.

	RAGEXPER- MIENTAL	RAGCONTROL
Media	3.70	2.70
n	35	35
Desviación estándar	.77	.75

Nota: RAGEXPERIMENTAL = Rendimiento Académico Grupo Experimental, RAGCONTROL= Rendimiento Académico Grupo Control.

4.2.4. Diferencia de medias en rendimiento académico.

Los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas entre el rendimiento académico del grupo control y experimental ($p = .00$) (véase Tabla 12).

Tabla 12. Prueba *t* de Student para grupos independientes de la variable dependiente Rendimiento académico para grupos control y experimental.

prueba t para la igualdad de medias							95% de intervalo de confianza de la diferencia	
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar		Inferior	Superior
RENDIMIENTO	5.23	68	.00	.96	.18		.59	1.32
ACADEMICO	5.23	67.96	.00	.96	.18		.59	1.32

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo de la investigación fue examinar la incidencia que tiene la implementación de un programa de aula basado en la teoría de las IM en el rendimiento académico dentro de la asignatura de ciencias naturales en un grupo de estudiantes de 2º de ESO. Además, de determinar si hubo cambios significativos en las puntuaciones obtenidas inicialmente en las IM, tras la intervención a los estudiantes del grupo experimental.

Los análisis comparativos del posible cambio significativo en las IM, tras la aplicación del programa de intervención, a pesar de que en las inteligencias Naturalista, Interpersonal, Física Cinestésica, Lingüística e Intrapersonal, aumentaron en puntuación, no fue lo suficientemente significativo para mostrar una diferencia destacada en general, por lo que la hipótesis formulada en este aspecto se rechaza (Hipótesis 1). En torno a los resultados de las pruebas estadísticas paramétricas y las diferencias de medias realizadas para el rendimiento académico en los grupos experimental y control, se evidenció que el grupo intervenido con la unidad didáctica de ciencias naturales, fundamentada en la *Teoría de las Inteligencias Múltiples*, obtuvo un mejor rendimiento académico, y por lo tanto, un aprendizaje significativo. Al contrario del grupo control, que además, de obtener un rendimiento académico más bajo, la media mostró un desempeño académico insuficiente. Por lo que la hipótesis 2 se mantiene, siendo la diferencia significativa para la variable de rendimiento académico entre los grupos. Este resultado indica que con la metodología tradicional difícilmente se obtienen aprendizajes significativos, mientras que con la metodología por IM se dinamizan los procesos de enseñanza aprendizaje en el aula.

En general, estos resultados apoyan los hallados en investigaciones anteriores, los cuales indican un mejor rendimiento académico de los alumnos al implementar las IM como alternativa pedagógica en el aula, para mejora de la calidad educativa (Mesa y Bedoya, 2011). Así como también verifica lo descrito por Guzmán y Castro (2005), dado que la evidencia empírica durante el desarrollo de la investigación mostró que los estudiantes al conocer sus capacidades desde las IM, se mostraron muy motivados para la realización de las actividades propuestas y para el aprendizaje de la asignatura de ciencias naturales; apoyando también a Luca (2000) ya que sí se evidenció un incremento del conocimiento, para este caso en los temas enseñados desde la unidad didáctica de la asignatura de ciencias naturales. Finalmente, los resultados obtenidos se proyectan como una posible estrategia a la necesidad planteada de proponer cambios en la educación, principalmente desde la metodología de la enseñanza, dados los bajos resultados académicos censales que presenta el país (Quijano-Hernández, 2012).

A partir de lo obtenido, en la realización de la presente investigación y teniendo en cuenta los objetivos y las hipótesis experimentales formuladas, se puede concluir que la primera hipótesis, sobre la obtención de cambios significativos en las valoraciones de Inteligencias Múltiples tras la aplicación del plan de intervención, en el grupo experimental, no fue estadísticamente significativa. Por lo que la hipótesis planteada se rechaza. No obstante, sería necesario, darse un mayor tiempo de aplicación al

plan de intervención para comprobar la validez de este resultado. Por el contrario, la segunda hipótesis relacionada con que el grupo experimental obtuviera medias significativamente superiores en rendimiento académico que el grupo control, se mantiene. Estos resultados indican, la importancia de reevaluar las metodologías tradicionales utilizadas actualmente, para la enseñanza de los diferentes conocimientos en la escuela. Además, reivindica que el conocimiento de las fortalezas y dificultades de los estudiantes a partir de la importancia de atender a las bases neuropsicológicas de las IM y el trabajo con actividades dirigidas no solo a potenciarlas, sino también como recurso metodológico para dinamizar el aprendizaje significativo en el aula, mejora los procesos enseñanza aprendizaje y brindan un contexto para que se desplieguen las habilidades para el trabajo productivo. Con el profesor no como agente especializado de transmisión, ni con numerosos medios de transmisión dentro de un ambiente de instrucción, como lo indica Gardner (1983), sino como un potenciador de las diversas capacidades humanas que se encuentran dentro de un aula de clases.

Finalmente, se concluye que la *Teoría de las Inteligencias Múltiples* como metodología para dinamizar los procesos de aprendizaje significativo del área de ciencias naturales en el aula, es un factor que determina un mejor rendimiento académico en esta asignatura, siendo por tanto, una excelente estrategia para mejorar los aprendizajes y los resultados académicos de los estudiantes.

5.1. Limitaciones.

La investigación realizada presenta algunas limitaciones, las cuales pueden ser remediadas en futuras investigaciones. En primer lugar, la muestra se compuso únicamente por estudiantes de 2º de la ESO, por lo que los resultados obtenidos no pueden generalizarse a otros niveles educativos. Asimismo, únicamente, se realizó para la asignatura académica de ciencias naturales, por lo que podría realizarse para otras asignaturas del currículo escolar. El tiempo de implementación del plan de intervención, se convirtió en otra limitación, principalmente, para la potenciación de las IM. La unidad didáctica fue desarrollada durante un mes escolar de 22 horas de trabajo en aula. Aunque en el rendimiento académico, para la temática específica evaluada, se obtuvieron los resultados esperados, en el aspecto de potenciación de las IM no sucedió así, lo que indica que para potenciar las IM se requiere de un mayor tiempo de trabajo con un plan de intervención más amplio en tiempos, temáticas y actividades específicas para cada una de las IM, este aspecto puede ser considerado para futuras investigaciones.

A pesar que los resultados académicos mejoraron en el grupo experimental, con respecto al grupo control, la media se ubicó en el nivel académico de desempeño aceptable, por lo que se podría esperar que al hacer un plan de intervención con un cronograma que abarque todo el año académico y los demás temas del currículo escolar, al valorar el rendimiento académico al final del año, del grupo intervenido, se ubique en el desempeño sobresaliente, lo que sería un mejor indicador de la mejora en los procesos de aprendizaje escolar.

5.2. *Prospectiva*

Como futuras líneas de investigación se propone realizar una puesta en marcha de metodologías como la planteada en esta investigación, para diferentes grados y poblaciones escolares, que permitan tener una generalización y mayor visión de los aprendizajes y resultados académicos que se pueden mejorar a partir de las IM. Igualmente, queda abierto el camino para continuar desarrollando dinámicas de aula que reconozcan y potencien las IM en los estudiantes, para que a partir de estas se mejoren además de los procesos de aprendizaje, dificultades propias de la escuela como son la motivación y el interés por el aprendizaje de ciertas asignaturas curriculares. Otros aspectos que se podrían tomar como punto de partida para posteriores investigaciones son la validación de la unidad didáctica propuesta en otras poblaciones del mismo nivel curricular, pero de diferentes aspectos socioeconómicos y/o culturales; la ampliación de la unidad didáctica en contenidos y tiempos de aplicación o la modificación de la misma para otras áreas del conocimiento u otros conceptos de ciencias naturales.

La prospectiva que se podría tomar como la principal en la investigación, es la de replantear las metodologías de aula en Colombia, tendiendo por la mejora en los niveles académicos de los estudiantes de ESO y la mejor preparación para las pruebas censales nacionales e internacionales, así como para la vida profesional en un contexto mundial cada vez más exigente y globalizado. Y aunque en este aspecto de calidad educativa, falte bastante aplicación en el aula, las investigaciones que muestren la necesidad de replantearse la manera de enseñar, con metodologías como las IM, permiten abrir un camino hacia este objetivo de mejorar los niveles educativos en el país.

6. BIBLIOGRAFÍA.

6.1. Referencias bibliográficas.

- Álvarez, C. S., y Vidal, R. G. (2013, octubre). Inteligencias múltiples en el aula de educación infantil. Comunicación presentada en el *I Congreso Virtual Internacional sobre Innovación Pedagógica y Praxis Educativa*. Sevilla, España.
- Andrade, R. y Sánchez L. (2013). *Habilidades intelectuales: una guía para su potenciación* (2a. ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.
- Ardila, R. (2011). Inteligencia. ¿Qué sabemos y qué nos falta por investigar? *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(134), 97-103.
- Armstrong, T. (1999). *Las inteligencias múltiples en el aula*. Buenos Aires: Manantial.
- Barrera-Osorio, F., Maldonado, D., y Rodríguez, C. (2012). Calidad de la educación básica y media en Colombia: diagnóstico y propuestas. *Documentos CEDE*, (41).
- Calderón, J. M. S., Saavedra, M. F. C., del Corral, M. P., Borrero, M. P., Elles, G. P., González, A. M. U., y Escobar, A. G. (2011). Informe técnico Saber 5º y 9º, 2009. Bogotá, D.C.: ICFES.
- Cervera, M. D. P. G., (2012). *Estrategias de aprendizaje cooperativo para alumnos de bachillerato con bajo rendimiento académico*. (Tesis de Maestría). Universidad Autónoma de Yucatán, México. Recuperada de <http://posgradofeuady.org.mx/wp-content/uploads/2010/07/Pilar-Guti%C3%A9rrez-MINE-2012.pdf>.
- Chadwick, C. (2012). Una revolución verde en la educación: las estrategias de aprendizaje. *Revista de Psicología*, 9(1), 3-14.
- Gallego-González, S. (2009). *La teoría de las inteligencias múltiples en la enseñanza-aprendizaje de español como lengua extranjera*. (Tesis doctoral). Universidad de Salamanca. España. Recuperada de [http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/76442/1/DLEGallego_Gonzalez_S_Lateoriadela](http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/76442/1/DLEGallego_Gonzalez_S_Lateoriadela%20inteligencias.pdf)
- Gallegos, W. L. A. (2013). Teoría de la Inteligencia: una aproximación neuropsicológica desde el punto de vista de Lev Vigotsky. *Cuadernos de Neuropsicología*, 7(1), 22-37.

- Gallo-Acosta, J. (2011). Medir, normalizar y excluir: los test de inteligencia. *Revista «Poiésis»*, 9(18), 1-8. Recuperado de <http://www.funlam.edu.co/revistas/index.php/poiesis/article/viewFile/139/126>
- García-Molina, A., Tirapu-Ustárroz, J., Luna-Lario, P., Ibáñez, J., y Duque, P. (2010). ¿Son lo mismo inteligencia y funciones ejecutivas?. *Revista de Neurología*, 50(738), 46.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. Londres: Fontana.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A.
- Gardner, H., Feldman, D. y Krechevsky, M. (1998a). *Project Spectrum: Building on children's strengths: The experience of Project Spectrum*. Nueva York: Teachers College Press (traducción castellano, Proyecto Spectrum: Construir sobre las capacidades infantiles. Tomo I. Madrid: Morata, 2000).
- Gardner, H., Feldman, D. y Krechevsky, M. (1998b). *Project Spectrum: Early learning activities*. Nueva York: Teachers College Press.
- Gardner, H., Feldman, D. y Krechevsky, M. (1998c). *Project Spectrum: Preschool Assessment Handbook*. Nueva York: Teachers College Press.
- Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada*. Barcelona Ediciones Paidós Ibérica, S. A.
- Guzmán, B., y Castro, S. (2005). Las inteligencias múltiples en el aula de clases. *Revista de Investigación*, 58, 177-210.
- Jarrett, D. (1999). *The inclusive classroom: teaching mathematics and science to english-language learners. It's just good teaching*. Portland: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., y Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Luca, S. L. (2000). El docente y las inteligencias múltiples. *Revista Iberoamericana de la Educación*, (11).
- Luria, A. R. (1982). *El cerebro en acción*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- McKenzie, W. (1999). *Multiple intelligences and instructional technology*. Washington DC: ISTE Publications.

- Mesa, G., y Bedoya, J. A. (2011). Estimulación cognitiva para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes de la Universidad Cooperativa de Colombia, Pereira. *Memorias*, 9(16), 138-151.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos Curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Santa Fe de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y en Ciencias Sociales*. Bogotá: MEN.
- Morales-Rama, M. D. C. (2013). Inteligencias múltiples y rendimiento académico en alumnos de 2º de ESO Propuesta de un programa de mejora. Material no publicado. Recuperado el 4 de febrero de 2014, de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/1995>.
- Pérez, A. (2009). *Educar es enseñar a amar*. Venezuela: Miranda. Ediciones San Pablo.
- Quijano-Hernández, M. H. (2012). Enseñanza de la ciencia: retos y propósitos de formación científica. *Revista Docencia Universitaria*, 13(1).
- Sierra, B., Méndez-Giménez, A., y Mañana-Rodríguez, J. (2013). La programación por competencias básicas: hacia un cambio metodológico interdisciplinar. *Revista Complutense de Educación*, 24(1), 165-184.

7. ANEXOS

Anexo 1. Evaluación escrita aplicada para valorar RA.

**CAMPO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
EVALUACIÓN PRIMER PERIODO 2014.
GRADO OCTAVO**

Nombre: _____

Curso: _____

LEE Y MARCA SOLO UNA RESPUESTA.

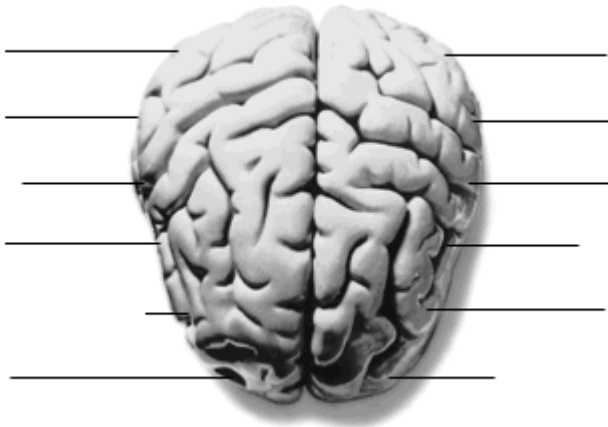
1. El SNC es la porción del sistema nervioso donde se recibe y procesa la información sensorial, se generan los pensamientos y se ordenan las respuestas, estas funciones son realizadas por:

- A. El Autónomo
- B. Materia Gris Y Blanca
- C. Encéfalo Y Medula Espinal.
- D. Pares craneales

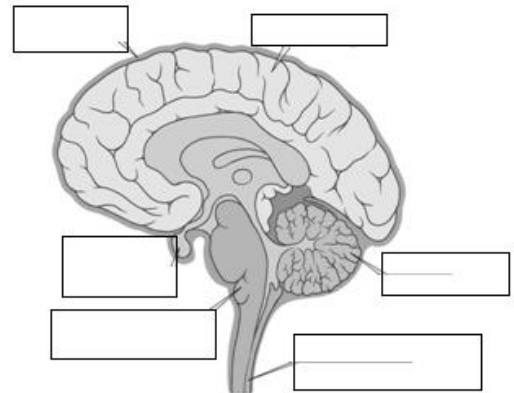
2. Indica en el dibujo de la derecha sus partes.

CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO
DEL HEMISFERIO IZQUIERDO DEL CEREBRO

CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO
DEL HEMISFERIO DERECHO DEL CEREBRO



3. Cuando se afirma que el control del cuerpo por parte de los hemisferios es cruzado, significa que:



- A. Cada hemisferio domina las dos mitades del cuerpo.
 - B. El hemisferio derecho domina la mitad izquierda del cuerpo, y el izquierdo, la derecha.
 - C. El hemisferio derecho domina la mitad derecha del cuerpo, y el izquierdo, la izquierda.
 - D. No existe relación entre los hemisferios cerebrales y el resto del cuerpo.
4. Escribe 6 características de cada hemisferio.

5. Un ejemplo de animales territoriales son los leones. Para cuidar su territorio deben permanecer vigilantes en actitud de patrullaje. Se sabe que en periodos en los que un mamífero está alerta, los diferentes órganos del cuerpo reciben estímulos del sistema nervioso simpático; mientras que en condiciones de reposo es el sistema nervioso parasimpático quien envía las señales. Un león percibe la cercanía amenazadora de otro león que podría, poner en peligro la vida de sus crías. Entre las siguientes, la actividad que se verá aumentada será la del sistema nervioso

- A. parasimpático, las glándulas salivales, los ojos, los oídos y el corazón
- B. parasimpático, las glándulas renales, el hígado, la lengua y el colon

- C. simpático, los ojos, los oídos, la nariz y el corazón
- D. simpático, los pulmones, los oídos, la apéndice y la lengua

6. Experimentalmente se realizó la destrucción selectiva de la mielina en neuronas del sistema nervioso Central ¿Qué consecuencia tiene esta situación sobre la conducción del impulso nervioso?

- A. No conducen los impulsos nerviosos
- B. Conducen los impulsos nerviosos a menor velocidad
- C. Conducen el impulso bidireccional
- D. Conducen el impulso a mayor velocidad

7. Un axón es una fibra larga y delgada que se extiende desde el cuerpo celular y conduce la señal eléctrica. Uno de ellos podría extenderse desde la columna vertebral hasta un dedo del pie, este se encuentra cubierto por:

- A. Células somáticas.
- B. Dendritas.
- C. Nodos De Ranvier.
- D. Cuerpo de mielina.

8. Las neuronas se conectan entre sí, unas neuronas poseen vesículas mediante las que expulsan los neurotransmisores y las otras un receptor que se asocian a los neurotransmisores en el sitio de unión llamado sinapsis, en el orden de ideas planteado cada tipo de neurona se denomina:

- A. Acetilcolina-Serotonina
- B. Receptora-Transmisora
- C. Presináptica- Postsináptica
- D. Asináptica- postsináptica

9. Una persona es diagnosticada con un tumor cerebral, una de las células involucradas es:

- A. Neuronas
- B. Células De La Glía
- C. Neumocitos
- D. Traqueocitos

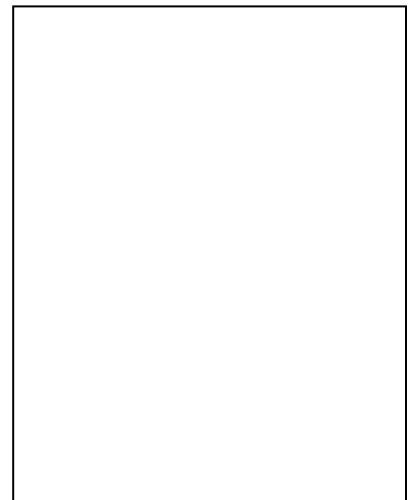
10. Dibújala y escribe sus partes:

11. El sistema nervioso autónomo consta de dos divisiones, la división simpática y la división parasimpática, ambas divisiones tienen contacto con los mismos órganos produciendo efectos opuestos, uno de ellos actúa si la persona se siente amenazada, (su ritmo cardíaco aumenta, sus pupilas se abren, los pulmones se expanden), mientras que el otro hace el efecto contrario, relaja el organismo. Dichas divisiones serían respectivamente:

- A. El Sistema Autónomo Simpático Y El Parasimpático.
- B. El Sistema Autónomo En Porción Parasimpática Y Simpática.
- C. El Sistema Autónomo En Porción Simpática Y El sistema Snc.
- D. El sistema nervioso somático y el SNC.

12. Las sinapsis del cerebro usan neurotransmisores como la dopamina, la serotonina o la norepinefrina para generar una sensación de bienestar y de mayor energía. Las neuronas presinápticas liberan estas sustancias pero la regulan reabsorbiendo una cantidad para que el efecto no sea tan agresivo. Cuando una persona consume cocaína, la función de reabsorción se ve bloqueada generando por lo tanto:

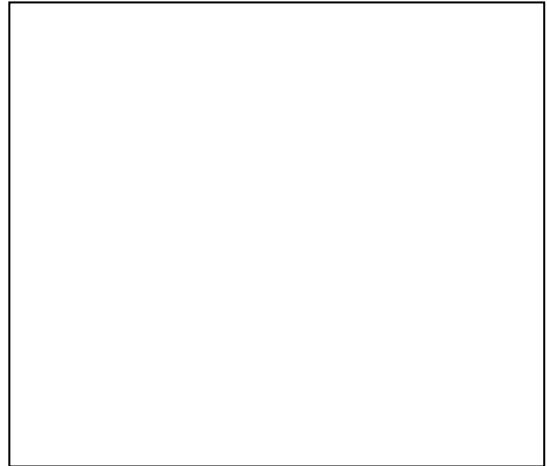
- A. Somnolencia Y Enojo
- B. Alucinaciones Visuales Y Auditivas.
- C. Agotamiento Y Somnolencia
- D. Una Sensación de euforia y mayor energía



13. La enfermedad de Parkinson es el resultado de la muerte de neuronas específicas que liberan un neurotransmisor llamado dopamina que ayuda a darle “suavidad” a los movimientos, al no liberarse ese neurotransmisor se esperaría que:

- A. Se Produzcan Dificultades Para Activar El Sistema Locomotor.
- B. Se Produzcan Temblores Y Los Movimientos Sean Gruesos Y Sin Control
- C. Los Movimientos Sean Controlados
- D. Se Tenga dificultad para iniciar los movimientos

14. Explica con un esquema o dibujo: qué ocurre cuando debemos actuar rápidamente con nuestros reflejos frente a una amenaza, como por ejemplo sentimos que nos quemamos con algo a lo que acercamos la mano, escribe el nombre y explica cómo se produce:



15. Escribe creativamente, dibuja o explica de la manera que mejor puedas la importancia del sistema nervioso para la supervivencia de los que lo poseemos.



Anexo 2. Guías de trabajo cooperativo basado en IM para el aula y la casa.

HAZ RECIBIDO UNA MISIÓN CIENTÍFICA.

LIDERADA POR:



SU MISIÓN COMO EQUIPO PARA ESTA SEMANA ES APRENDER LAS GENERALIDADES DE LA ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO.

TIEMPO PARA CUMPLIR SU MISIÓN: 10 HORAS A PARTIR DE ESTE MOMENTO, que finalizan el martes 18 de marzo a las 8 a.m.

LOS MIEMBROS DE TU EQUIPO SON:



Nombre del Equipo: _____

OBJETIVOS QUE DEBEN CUMPLIR AL FINALIZARLA: Comprender y dar cuenta de los conceptos y relaciones de: Organización del sistema nervioso: SNC (cerebro, cerebelo, tronco encefálico) y SNP, neurona (estructura y función), sinapsis (tipos), neurotransmisores, neuromoduladores.



MISIÓN: COMPRENDER ¿CÓMO SIENTE TU CUERPO?

Teniendo en cuenta la información necesaria sobre los temas, los productos de su misión serán:

- ☺ Una presentación propia y creativa en el programa Power Point donde indiquen todo lo relacionado con los temas del objetivo. Entregarlo en un cd.
- ☺ Realizar un experimento sobre reacción a estímulos o funcionamiento del sistema nervioso, donde tengan que tomar datos y organizarlos. Presentar un informe con fotos o dibujos de la actividad y los datos claros y organizados.
- ☺ Crear un juego para comprender los temas del objetivo. Entregar los materiales y las instrucciones.
- ☺ Crear una canción para aprender cómo está organizado el sistema nervioso. Deben grabarla y entregar en cd.



☺ Hacer modelos en materiales para mostrar las estructuras y funciones que forman el sistema nervioso.

☺ Participar activamente en la planeación y ejecución del trabajo en equipo, dando lo mejor de cada uno, con el objetivo común de aprender y obtener los mejores resultados para su equipo.

Para realizar su misión tendrán a disposición la biblioteca del colegio, el material que soliciten y necesiten del laboratorio y los espacios del colegio.

Recomendaciones:

- ✚ Es importante que planifiquen bien el tiempo y las actividades a realizar, así como el espacio para que cada miembro del equipo opine, brinde ideas y observe el trabajo final.
- ✚ Dedicarle tiempo en casa y aprovechar al máximo la unidad de clase.
- ✚ Ser muy creativos y poner a prueba todas sus capacidades.



SEGUNDA PARTE.

VISITA AL CENTRO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE BOGOTÁ MALOKA

Su siguiente misión es saber ¿Cómo conocemos el mundo?



Maloka
Ciencia + Tecnología Interactiva

En la visita pedagógica al centro interactivo Maloka deberán utilizar todos sus sentidos, para ello su equipo debe obtener los siguientes productos:

Con la guía "Conozco el mundo a través de los sentidos" y aunque suene redundante haciendo uso de todos sus sentidos,

☺ Describan de manera creativa la sala del universo relacionando sus acciones con los sentidos utilizados y el sistema nervioso.



☺ Encuentren las constelaciones, cuenten la cantidad de estrellas que tienen dos de ellas, comparen la cantidad y la forma que tiene. Expliquen qué sentidos y qué hemisferio cerebral utilizan principalmente, durante esta actividad.

☺ Dibújenlas en el material entregado, escriban el nombre de la constelación correspondiente y su historia mitológica.

Entren a la sala experimental y allí:

☺ Escriban su nombre en una hoja usando letras mayúsculas, luego uno de ustedes deberá poner el papel frente al mosaico de espejos e intenten leerlo. Describan lo ocurrido y den una explicación (formulen hipótesis).



☺ Ahora relacionen lo ocurrido con lo que su cerebro y su vista pueden hacer, así que escríbanlo de tal forma que al ver las letras en el espejo se lea al derecho. Expliquen lo ocurrido.

☺ Uno de ustedes debe realizar movimientos frente al mosaico de espejos y entre todos expliquen cuáles de sus sentidos está utilizando y cómo está procesando la información su cerebro.

Ahora en la sala de los riesgos:

☺ Busquen el mapa de Bogotá, determinen el conjunto de riesgos naturales y tecnológicos de la localidad en la que viven. Para ello toma como referencia los mapas que se te dan en la guía de trabajo.



☺ Dialoguen en su equipo sobre: - Cómo actuaría cada uno frente a un desastre, lo tomaría con calma o no, tomaría decisiones de ayudar a los demás o saldría solo, etc.

En el cine domo:

☺ Pongan mucha atención a la música de fondo de la película, a sus imágenes y a sus reacciones nerviosas frente a los cambios en la música e imágenes impactantes. Al salir coméntenlo con sus compañeros.

☺ Luego de la visita a Maloka, en su casa resuelvan ¿por qué se produce el miedo? ¿Cómo actúan nuestros sentidos y el sistema nervioso frente al miedo?



Anexo 3. Plan de Intervención desarrollado.

Plan de intervención

El papel de los profesores en la educación actual, además de transmitir conceptos, es conocer y enseñar de manera consecuente con las habilidades, talentos, aptitudes y creatividad propias de cada niño, lo que facilita la gestión educativa y la unión del aspecto escolar, cognitivo y social del estudiante, mejorando el proceso enseñanza-aprendizaje. Gardner (2001) señala que la comprensión de sí mismo significa que: Identifica sus propias capacidades, destrezas, intereses y áreas de dificultad.

Es por ello, que en el presente plan de intervención se proponen una serie de actividades a manera de unidad didáctica (Véase, Anexo 2), fundamentada en la *Teoría de las Inteligencias Múltiples*, y tomando como estrategia de organización para el aula, el trabajo cooperativo por grupos heterogéneos de acuerdo a las IM con mayor fortaleza para cada estudiante. Las actividades se desarrollaron durante las clases de ciencias naturales, incentivando, acompañando y creando espacios durante el proceso individual y cooperativo. Se brindaron también, las herramientas necesarias para el mejor desempeño en la actividad metodológica propuesta.

Área del conocimiento en que se desarrolló: Ciencias Naturales.

Temática curricular: Componente Biológico. Morfología y fisiología del Sistema nervioso.

Grado: 2º de la ESO - Octavo grado de Educación Básica Secundaria.

OBJETIVOS.

- Desarrollar a partir de los resultados de la aplicación de pruebas para la detección de IM un programa de aula con actividades motivantes, significativas y creativas, que trabajen diferentes aspectos cognitivos y se reflejen en un mejor proceso de enseñanza aprendizaje y rendimiento académico.
- Examinar la incidencia que tiene la implementación de un programa de aula basado en la teoría de las IM en el rendimiento académico dentro de la asignatura de ciencias naturales en un grupo de estudiantes de 2º de ESO, en la ciudad de Bogotá (Colombia).

METODOLOGÍA

Para el desarrollo del Programa de Intervención fueron necesarios aspectos como:

a. Normas generales:

- Durante todo el proceso se desarrollaron las actividades propuestas según la IM en la que cada estudiante presentaba mayor capacidad, sin dejar de potenciar las demás inteligencias.
- En cada actividad se propusieron ejercicios tanto grupales, para desarrollar por medio del trabajo cooperativo.
- En cada actividad se explotaron al máximo las capacidades de cada IM así como las características especiales de cada niño, sin coartar sus propuestas, individuales y/o grupales.
- Cada actividad se realizó con tiempos de 120 minutos que dura cada clase, además del tiempo requerido en casa para terminar u organizar cada actividad.
- El logro de las actividades implicó no solo del rendimiento individual, sino del trabajo en equipo, con el fin de motivar el liderazgo, la socialización, los valores, el trabajo en equipo y el aprendizaje significativo.

La metodología específica para el desarrollo de la unidad didáctica se desarrollo, teniendo en cuenta:

- ✓ Se les explicó a los estudiantes la razón de la actividad a realizar, con una explicación clara y organizada acerca de las IM, del trabajo cooperativo y de lo que se pretendía con la intervención, esto con el fin de crear un clima adecuado, agradable y de motivación hacia la participación. Todos aceptaron participar en la actividad.
- ✓ Se les explicaron los resultados obtenidos en la prueba de IM, indicándoles que esto les ayudaría a adquirir una percepción real de sí mismos, así tendrían como punto de partida su autoconocimiento y podrían elaborar una correcta representación del mundo que les rodea y participar poniendo todas sus fortalezas en bien del grupo de trabajo ayudando a mejorar sus aspectos con mayor dificultad.
- ✓ Se motivaron los grupos indicándoles que habían sido organizados teniendo en cuenta las fortalezas de cada miembro del equipo y que todos debían responder por todos, además se nombró un líder con inteligencia interpersonal alta para que organizara y animara a su grupo. Cada grupo le colocó un nombre a su equipo y a la entrega de cada misión entre todos (el propio equipo, los demás equipos y la profesora) indicaban las fortalezas y debilidades observadas desde todo aspecto, así como las sugerencias para mejorar. Finalmente, se premiaba con un fuerte aplauso y reconocimiento al grupo que mejor había realizado su misión.
- ✓ Fue necesario insistir constantemente, que cada estudiante, dentro de sus talentos y limitaciones, debía conseguir el mayor grado de alcance en cada aspecto a trabajar.

- ✓ Cada actividad a realizar se presentó en la clase de manera que se estimulara el deseo de aprender, crear y valorar el esfuerzo frente al resultado, para que los estudiantes disfrutaran aprendiendo y aprendieran de sus errores dentro de un ambiente de sana competencia.
- ✓ Fue bastante importante el papel que el profesor tuvo al tratar de favorecer el deseo de aprender de manera diferente y a sabiendas del perfil en IM de cada niño, por ello las instrucciones debieron ser claras, con un matiz de reto y de importancia no solo para lo académico, sino para mejorar sus capacidades cognitivas y sociales, y potenciar sus IM.

Materiales necesarios para las actividades:

Videobeam, portátil o PC, biblioteca, internet, laboratorio, materiales didácticos de biología, buses para desplazamientos, materiales para construcción de maquetas y modelos a escala.

Actividades para los Alumnos.

A continuación en la Tabla 1, se presentan las actividades realizadas, identificadas según la Inteligencia Múltiple a potenciar, su explicación, el tiempo en que se desarrolló y los recursos necesarios para su ejecución. Todas las actividades de la tabla se referencian con el anexo 2.

Cada actividad se desarrolló en tres fases. a) La ejecución de cada actividad estaba a cargo de un miembro o los miembros del grupo que tuviesen las capacidades según su IM para ello, cada actividad debía ser realizada y presentada de la manera más creativa posible, supervisados por la profesora y con ideas, aportes y apreciaciones de todos sus compañeros de equipo, desarrollando lo que más se pudiera en el colegio o en Maloka y lo faltante en la casa; b) luego se realizaba un ejercicio de coevaluación, donde los compañeros de otro equipo les revisaban y aportaban las fortalezas y las debilidades que veían en la actividad realizada, así mismo la profesora; c) Finalmente, el equipo reajustaba sus productos para cada actividad, teniendo en cuenta las sugerencias dadas y lo presentaba a todo el curso.

Tabla 1. Actividades y cronograma del plan de intervención.

INTELIGENCIA MÚLTIPLE	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS	Cronograma Colegio/Casa	RECURSOS
Según la Teoría de las Inteligencias Múltiples. Gardner, 1983.	Las actividades se presentaron a los estudiantes en dos guías (Véase Anexo 2), la primera desarrollada en clase de ciencias naturales dentro de la institución educativa y la segunda guía desarrollada en el Centro Interactivo de la Ciudad de Bogotá	Las actividades se desarrollaron durante 5 semanas, correspondientes a 22 horas de clase, incluida la salida pe-	En general se hizo uso de los recursos de la institución educativa como: aula de clases, patio de recreación, bi-

	Maloka. Véase Anexo 5.	dagógica. Además de los tiempos dedi- cados en casa.	biblioteca, labo- ratorio de bio- logía.
NATURALISTA	<p>En el colegio y casa: Cada equipo debía realizar un experimento inventado o modificado por ellos, sobre reacción a estímulos o funcionamiento del sistema nervioso, donde debían tomar datos, organizarlos y presentar un informe con fotos o dibujos de la actividad y los datos claros y organizados.</p> <p>En la visita a Maloka: En la sala experimental : Un estudiante de cada equipo debía escribir su nombre en una hoja usando letras mayúsculas, luego colocaba el papel frente al mosaico de espejos e intentaba leerlo. De la actividad debían describir lo ocurrido y dar una explicación (formular hipótesis). Luego, debían relacionar lo ocurrido con lo que su cerebro y su vista pueden hacer, así que lo escribían de tal forma que al ver las letras en el espejo se lea al derecho y explicaban lo ocurrido.</p>	<p>Ejecución: 2 horas Presentación al curso: 5 minutos.</p> <p>Ejecución: 1 hora Presentación al curso: 5 minutos.</p>	<p>Diferentes materiales para experimentar, cámara fotográfica, hoja de datos y gráficos de Excel, ordenador, video beam.</p> <p>Papel, sala interactivas, información sobre el sistema nervioso y su relación con los sentidos.</p>
MUSICAL	<p>En el colegio y casa: Cada equipo creaba una canción para aprender cómo está organizado el sistema nervioso. La grabaron y presentaron en audio.</p> <p>En la visita a Maloka: En el cine domo a partir de la película vista, debían poner atención a la música de fondo, a sus imágenes y a sus propias reacciones nerviosas frente a los cambios en la música e imágenes impactantes. Al salir lo comentaban con sus compañeros y describían lo ocurrido.</p>	<p>Ejecución: 1 horas Presentación al curso: 2 minutos.</p> <p>Ejecución: 2 horas Presentación al curso: 5 minutos.</p>	<p>Grabadora de sonido, reproductor de audio.</p> <p>Proyección película formato para Cine Domo.</p>
LÓGICO MATEMÁTICA	<p>En el colegio y casa: Esta actividad se unía con la presentada en la IM naturalista y la IM lógico matemática estaba representada por la toma de datos y organización de los mismos en un informe.</p> <p>En la visita a Maloka: Allí debían encontrar las constelacio-</p>	<p>Ejecución: 2 horas Presentación al curso: 5 minutos.</p>	<p>Sala interactiva de Maloka, informa-</p>

	nes, contar la cantidad de estrellas que tienen dos de ellas, comparar la cantidad y la forma que tienen y explicar qué sentidos y qué hemisferio cerebral utilizan principalmente, durante esta actividad.	Ejecución: 1 hora Presentación al curso: 5 minutos.	ción sobre el sistema nervioso y su relación con los sentidos.
INTERPERSONAL	En el colegio y casa: Cada grupo tenía un líder, el cual fue escogido por presentar un nivel alto en la IM interpersonal, aún así cada uno debía ser líder de la actividad de la que fuese responsable. En la visita a Maloka: Realizaron un dialogo con todos los de su equipo sobre: - Cómo actuaría cada uno frente a un desastre, lo tomaría con calma o no, tomaría decisiones de ayudar a los demás o saldría solo, etc.	Ejecución: 1 hora Presentación al curso: 3 minutos.	Taller brindado por miembros de la sala interactiva de Maloka.
FISICA - CINESTESICA	En el colegio y casa: Crearon un juego para comprender los temas que eran objeto de estudio, con materiales e instrucciones. En la visita a Maloka: Un estudiante debía realizar movimientos frente al mosaico de espejos y entre todos explicaron cuales de sus sentidos estaban utilizando y cómo procesaba la información su cerebro.	Ejecución: 2 horas Presentación al curso: 30 minutos. Ejecución: 20 minutos. Presentación al curso: 5 minutos.	Materiales como madera, cartón, cables, pintura, papel, etc. Sala interactiva de Maloka.
LINGUISTICA	En el colegio y casa: Construyeron una presentación propia y creativa en el programa Power Point donde indicaban todo lo relacionado con los temas objeto de estudio. En la visita a Maloka: Describieron de manera creativa la sala del universo relacionando sus acciones con los sentidos utilizados y el sistema nervioso.	Ejecución: 2 horas Presentación al curso: 15 minutos. Ejecución: 1 hora Presentación al curso: 10 minutos.	Ordenador, video beam. Sala interactiva de Maloka.
INTRAPERSONAL	En el colegio y casa: Participaron activamente en la planeación y ejecución del trabajo en equipo, dando lo mejor de cada uno, con el objetivo común de aprender y obtener los mejores resultados para su equipo. En la visita a Maloka:	Ejecución: 5 semanas. 22 horas Ejecución: 15 mi-	Taller brindado por miembros de

	Debatieron en su equipo sobre: - Cómo actuaría cada uno frente a un desastre, lo tomaría con calma o no, tomaría decisiones de ayudar a los demás o saldría solo, etc.	nutos. Presentación al curso: 5 minutos.	la sala interactiva de Maloka.
VISOESPACIAL	En el colegio y casa: Construyeron modelos en materiales didácticos para mostrar las estructuras y funciones que forman el sistema nervioso. En la visita a Maloka: En la sala de los riesgos, debían buscar el mapa de Bogotá, determinar el conjunto de riesgos naturales y tecnológicos de la localidad en la que viven. Para ello tomaron como referencia los mapas que se le dieron en la guía de trabajo y los de la sala.	Ejecución: 3 horas Presentación al curso: 15 minutos. Ejecución: 20 minutos Presentación al curso: 5 minutos.	Materiales como madera, cables, plastilina, pinturas, etc. Sala Interactiva de Maloka.

Evaluación del Plan de Intervención.

La incidencia del plan de intervención realizado, fue evaluada a partir del rendimiento académico obtenido por el grupo experimental, quienes presentaron un examen escrito sobre los temas desarrollados. (Véase, Anexo 1).

Anexo 4. Cuestionario de detección de IM.

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	

Ahora coloca el total de puntuación obtenida en el siguiente cuadro, multiplícalo por 10 y escribe el resultado total.

INTELIGENCIA	PUNTUACIÓN	MULTIPLICA	RESULTADO
1 Naturalista		X 10	
2 Musical		X 10	
3 Lógico- matemática		X 10	
4 Interpersonal		X 10	
5 Física y cinestésica		X 10	
6 Lingüística		X 10	
7 Intrapersonal		X 10	
8 Viso-espacial		X 10	

Por último colorea las puntuaciones obtenidas hasta completar cada barra del gráfico

100								
90								
80								
70								
60								
50								
40								
30								
20								

10								
0								
	1 Nat ural.	2 Mu sic.	3 Log. Mat.	4 Inte rpe.	5 Fisic . Cin est.	6 Ling üís.	7 Intr ap.	8 Viso- Espac.

CORRECCIÓN DEL CUESTIONARIO

Las respuestas se contabilizan de la siguiente manera:

SI: 1 punto

No: 0 puntos

Al: (algunas veces): 0'5 puntos

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

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

Anexo 5. Fotos.





