



Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias

de la Educación. **EL JUEGO COGNITIVO: ESTRATEGIA**

**NEUROPEDAGOGICA EN EL AULA PARA MEJORAR LA ATENCIÓN DE  
NIÑOS ENTRE ONCE Y DOCE AÑOS**

Educación Básica.

**LÍNEA DE INVESTGACIÓN:** Educación, comunicación, cultura, sociedad y valores

Autora: MARÍA ALEJANDRA APARICIO

Director: PhD ÉDISON HIGUERA AGUIRRE

**QUITO- ECUADOR**

**2021**

**Hoja de aprobación****EL JUEGO COGNITIVO: ESTRATEGIA NEUROPEDAGOGICA EN EL AULA PARA  
MEJORAR LA ATENCIÓN DE NIÑOS ENTRE ONCE Y DOCE AÑOS****Línea de investigación: Educación, comunicación, cultura, sociedad y valores****Autora: MARÍA ALEJANDRA APARICIO GOYENECHÉ****Édison Higuera, Dr.****f. \_\_\_\_\_****DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN****Shadira Prócel, MSc.****f. \_\_\_\_\_****CALIFICADOR****Lorena Álvarez, MSc.****f. \_\_\_\_\_****CALIFICADOR****Diana Calderón Salmerón, MSc.****f. \_\_\_\_\_****DECANA DE LA FCIED****Quito – Ecuador****2021**

Facultad de Ciencias de la Educación

Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

Secretaría

PARA GRADOS ACADÉMICOS DE LICENCIADOS (TERCER NIVEL)

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

### Declaración y autorización

Yo, MARÍA ALEJANDRA APARICIO GOYENECHÉ, C.C. 171126215-2 autora del trabajo de graduación titulado: EL JUEGO COGNITIVO: ESTRATEGIA NEUROPEDAGÓGICA EN EL AULA PARA MEJORAR LA ATENCIÓN DE NIÑOS ENTRE ONCE Y DOCE AÑOS, previo a la obtención del grado académico de LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN EDUCACIÓN BÁSICA.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Quito, 12 de febrero del 2021

*M. Alejandra Aparicio G.*  
MARÍA ALEJANDRA APARICIO GOYENECHÉ  
C.C. 171126215-2

## **Agradecimiento**

Agradezco a todas las personas que aportaron con su conocimiento durante este proceso de aprendizaje continuo, que me ha llevado a descubrir la necesidad de seguir en este camino de crecimiento intelectual para contribuir al desarrollo de sociedades más justas a través de la Educación.

A mi tutor, Édison Higuera, por su apoyo y confianza.

A Karen Yépez, directora de la sección básica y media del Colegio Letort.

A mi compañero sentimental e intelectual, Marco Viteri, por su valioso aporte estadístico en el desarrollo de este trabajo y por su apoyo incondicional.

A Marco y Nancy, por todo el tiempo, cariño y apoyo brindado.

## Dedicatoria

*Dedico este trabajo a todas las mujeres que, con su tiempo y trabajo, dentro o fuera del hogar, permiten que otras mujeres tengamos la oportunidad de estudiar y a mis hijos, por el tiempo que les he quitado.*

## Resumen

La neuropedagogía es una ciencia relativamente nueva que explica la importancia de las funciones cerebrales en el desarrollo cognitivo de las personas, así mismo se refiere a las estrategias que se pueden aplicar para estimular conexiones neuronales, en este sentido el juego se convierte en un importante disparador de la motivación y a través de su aplicación se puede lograr estimular diferentes funciones ejecutivas como la atención. Este estudio tiene como objetivo analizar la contribución del juego cognitivo para mejorar la atención de niños entre once y doce años de edad. Se empleó un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental basado en la comparación intergrupala e intragrupal a través de pretest y retest, para lo cual se empleó como unidad de análisis a 41 estudiantes entre once y doce años, 22 en el grupo experimental y 19 en el grupo control. Al analizar los datos se encontró una equivalencia inicial de los grupos con respecto a los indicadores referentes a la atención selectiva y sostenida, control atencional e inhibitorio, cantidad de trabajo y concentración, luego de la intervención el grupo experimental alcanzó puntuaciones más altas en la atención selectiva y sostenida así como en el control atencional e inhibitorio, sin embargo, no existe suficiente evidencia estadística para afirmar que el juego cognitivo mejora la atención de los niños de este grupo etario.

***Palabras claves:*** atención selectiva, juego cognitivo, neuropedagogía, niños, Test d2.

## **Abstract**

Neuro-pedagogy, is a relatively new science that explains the importance of the brain functions in the cognitive development of the people, likewise it refers to the strategies that can be applied to stimulate neuronal connections, in this sense the game becomes an important trigger of the motivation and through its application it can be managed to stimulate different executive functions like the attention. This study aims to analyze the contribution of cognitive play to improve the attention of children between eleven and twelve years of age. It was used a quantitative approach with quasi-experimental design based on inter-group and intragroup comparison through pre-test and retest, for which 41 students between eleven and twelve years old, 22 in the experimental group and 19 in the control group, were used as the unit of analysis. When analyzing the data, an initial equivalence of the groups was found with respect to the indicators referring to the selective and sustained attention, attentional and inhibitory control, amount of work and concentration. After the intervention, the experimental group reached higher scores in the selective and sustained attention as well as in the attentional and inhibitory control; however, there is not enough statistical evidence to affirm that the cognitive play improves the attention of children of this age group.

***Keywords:*** selective attention, cognitive play, neuro-pedagogy, children, Test d2.

## Índice de contenidos

Contenido	pg.
Hoja de aprobación.....	ii
Declaración y autorización.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Dedicatoria.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
Índice de contenidos.....	viii
Índice de tablas.....	x
Índice de figuras.....	xi
Índice de gráficos.....	xii
Índice de anexos.....	xiii
Glosario de términos.....	xiv
Introducción.....	1
Capítulo I.....	3
Planteamiento del problema.....	3
1.1 Justificación.....	3
1.2 Problema de investigación.....	8
1.3 Preguntas directrices de investigación.....	8
1.4 Objetivos de la investigación.....	9
1.5 Antecedentes.....	9
Capítulo II.....	13
Marco teórico.....	13
2.1 El cerebro y su funcionamiento.....	16
2.2 Desarrollo evolutivo y cognitivo de niños entre once y doce años.....	17
2.3 ¿Qué es la atención?.....	19
2.4 Nociones conceptuales sobre Neuropedagogía.....	23
2.5 El juego y la motivación.....	24
Capítulo III.....	27
Metodología de la investigación.....	27
3.1 Enfoque de investigación.....	28

3.2 Ficha técnica test d2.....	30
3.3 Diseño de investigación.....	31
3.4 Operacionalización de las variables.....	33
3.5 Población muestra.....	33
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
3.7 Técnicas de análisis de datos.....	36
Capítulo IV.....	38
Resultados.....	38
4.1 Análisis de normalidad pretest.....	38
4.2 Análisis de equivalencia intergrupala pretest.....	42
4.3 Análisis de normalidad retest.....	45
4.4 Análisis de equivalencia intergrupala retest.....	48
4.5 Análisis intragrupal pretest-retest.....	50
Capítulo V.....	54
Conclusiones.....	54
Capítulo VI.....	56
Recomendaciones.....	56
Referencias.....	57
Anexos.....	63

## Índice de tablas

Tabla 1 Componentes del test .....	29
Tabla 2 Tabla de puntuaciones del test .....	31
Tabla 3 Operacionalización de variables .....	33
Tabla 4 Pruebas de hipótesis para muestras independientes .....	41
Tabla 5 Puntuaciones obtenidas en el test de normalidad y homocedasticidad en el pretest .....	42
Tabla 6 Equivalencia intergrupar en el pretest .....	45
Tabla 7 Puntuaciones obtenidas en el test de normalidad y homocedasticidad en el retest.....	48
Tabla 8 Equivalencia intergrupar en el retest .....	50
Tabla 9 Comparación de medias obtenidas.....	52
Tabla 10 Equivalencia intragrupal pretest-retest.....	53

## Índice de figuras

Figuras 1 Definiciones de las áreas de conocimiento .....	6
Figuras 2 El color del pensamiento .....	19
Figuras 3 Ficha técnica d2.....	30

## Índice de gráficos

Gráfico 1 Distribución de normalidad de las variables pretest .....	40
Gráfico 2 Probabilidad Quantil – Quantil pretest .....	41
Gráfico 3 Gráfico de comparación de grupos en el pretest .....	44
Gráfico 4 Distribución de normalidad de las variables retest .....	46
Gráfico 5 Gráfico de probabilidad Quantil-Quantil retest .....	47
Gráfico 6 Gráfico de comparación de grupos en el retest .....	49
Gráfico 7 Comparación de medias obtenidas en el pretest y retest.....	50
Gráfico 8 Distribución normal y gráfico de Quantil- Quantil para el pretest y retest.....	51

**Índice de anexos**

Anexo 1 Hoja de instrucciones del Test d2.....	63
Anexo 2 Test d2 .....	64
Anexo 3 Hoja de corrección y puntuación .....	65
Anexo 4 Ficha de trabajo 1 .....	66
Anexo 5 Ficha de trabajo 2 .....	67
Anexo 6 Ficha de trabajo 3 .....	68
Anexo 7 Ficha de trabajo 4 .....	69
Anexo 8 Ficha de trabajo 5 .....	70
Anexo 9 Baremo utilizado para el estudio .....	71

## Glosario de términos

---

CON	Número de aciertos menos comisiones
EDA	Análisis Exploratorio de Datos
INEVAL	Instituto Nacional de Evaluación Educativa
NEE	Necesidades Educativas Especiales
PISA	Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos
SAR	Sistema de activación Reticular
SDA	Síndrome por Déficit Atencional
SNC	Sistema Nervioso Central
TA	Total de elementos relevantes marcados
TDAH	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad
TOT	Total de elementos procesados menos el número de errores cometidos
TR	Total de elementos procesados
VAR	Índice de variación

---

## Introducción

Como respuesta a diferentes estímulos, la atención es un proceso que permite atender situaciones relevantes que requieren de esfuerzo y que dependen de los conocimientos previos de la persona (Woolfolk, 2016), en la actualidad el avance tecnológico ha permitido establecer relaciones entre los procesos cognitivos y el desarrollo cerebral a través del adelanto en la neuropedagogía, ciencia relativamente nueva, que para beneficio de los educadores permite conocer también diferentes estrategias a través de las cuales es posible estimular las conexiones neuronales. Una de las estrategias propuestas se refiere al uso del juego cognitivo.

Es por esta razón que este trabajo busca aproximarse a un problema que es latente en los espacios educativos y que se refiere a la falta de atención de los niños, en este caso a estudiantes de entre once y doce años de edad, y así mismo plantear lo que podría ser una alternativa para alcanzar niveles más altos de motivación que provoquen mejores estados de atención.

En principio se describe las principales características y funcionamiento del cerebro para establecer conexiones con el desarrollo evolutivo y cognitivo del grupo etario en mención, luego se busca entender el funcionamiento de la atención y las estructuras cerebrales que intervienen en este proceso, así también se describe las principales nociones conceptuales sobre el desarrollo de la neuropedagogía como disciplina que permite entender los procesos cognitivos, emocionales y comportamentales de los niños.

Finalmente, se aborda el juego y sus principales teorías para comprender de qué manera puede convertirse en una actividad estimulante para el desarrollo de las principales funciones ejecutivas, entre ellas la atención.

A través de un diseño cuasiexperimental, se ha empleado el test de cancelación d2, para estimar el desempeño de diferentes procesos básicos como son la atención, la concentración y el control atencional, los mismos que en conjunto dan cuenta de la atención selectiva y sostenida, además se ha realizado una intervención a través del juego cognitivo para posteriormente evaluar con un retest los efectos que ha provocado el juego en la atención selectiva y sostenida.

## Capítulo I

### Planteamiento del problema

#### *1.1 Justificación*

Seguramente le ha sucedido que inmediatamente después de dar una instrucción para iniciar una actividad en clase, los alumnos pregunten: ¿qué debo hacer? y con frecuencia usted repetirá la consigna más de una vez, y aun así habrá estudiantes que no sepan lo que deben hacer, entonces, la pregunta es ¿por qué los alumnos no ponen atención? Las causas pueden ser varias, desde pocas horas de sueño, mala alimentación, sobre estimulación visual, hasta un Síndrome por Déficit Atencional (SDA).

Quien ha estado en el aula sabe que esto es más frecuente de lo que parece y entiende que la falta de atención de los alumnos puede generar dificultades a corto, mediano y largo plazo, en la medida que se convertirá en un impedimento para la ejecución de la instrucción, para concluir la tarea asignada, en el desarrollo de habilidades y para alcanzar los contenidos curriculares de forma oportuna.

A nivel mundial se estima que el 5,29% de la población pediátrica tiene un diagnóstico de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y según el Primer Consenso Latinoamericano de TDAH celebrado en la ciudad de México en 2007, alrededor de 36 millones de personas en Latinoamérica padecen este trastorno que es considerado un problema de salud pública, además se enfatiza que no existen diferencias en la prevalencia del trastorno entre países desarrollados y países latinoamericanos (Pérez Miguel, Violeta - Blanco López, José Luis - García-Castellón Valentín-Gamazo, 2017).

En Ecuador existen muy pocas organizaciones dedicadas al estudio de este trastorno y no existen estadísticas oficiales de acceso público que permitan entender la prevalencia de TDAH en el país, lo que se convierte en una dificultad a la hora de abordar la problemática en contexto, para realizar estudios que aporten al entendimiento de la misma.

Sin embargo, es importante aclarar que el presente estudio no tiene como objetivo profundizar en los síntomas, diagnóstico y tratamiento de TDAH, únicamente intenta abordar el problema de la atención como un proceso inherente al desarrollo evolutivo de los niños y a su vez esbozar estrategias que aporten a mejorarla.

Para entender la problemática en espacios escolares es importante reconocer que la conexión existente entre la atención y el cerebro es innegable, la atención tiene un papel importante en la percepción, la acción y la memoria, ya que el cerebro no alcanza a procesar todos los estímulos que recibe, en consecuencia, la atención actúa como un filtro (Kandel, 2007). La atención se relaciona con la capacidad de mantener una actividad atencional durante un periodo determinado para atender selectivamente estímulos relevantes y desechar los irrelevantes (Brickenkamp, 2009). Sin embargo, la capacidad de mantener una actividad atencional está íntimamente relacionada con el desarrollo cognitivo, la motivación, el autocontrol y el contexto. Desde el vientre materno ya se observan reacciones a estímulos auditivos y poco a poco el niño alcanzará estados de alerta más prolongados, entre el segundo y tercer mes logrará establecer contacto ocular y posteriormente seguir la mirada de una persona, hacia los cinco años son capaces de mantener la atención durante 14 minutos y entre los nueve y doce años mejora significativamente la velocidad de procesamiento que influye en la ejecución de tareas atencionales (Pérez Miguel, et al., 2017), es decir que hasta los doce años el niño (en condiciones adecuadas) ha alcanzado una madurez atencional.

Los niños entre once y doce años atraviesan por una serie de cambios físicos, emocionales y psicológicos que influyen en su comportamiento y de hecho en sus funciones cognitivas. En esa edad el cerebro alcanza un máximo de volumen de la sustancia gris parietal y frontal, mejora la memoria de trabajo, el dominio de la inhibición y modulación de respuestas de la formación reticular, las mismas que están ubicadas en el tallo cerebral y ejercen control sobre la atención; según Feinstein (Feinstein, 2016) en su libro “El secreto del cerebro adolescente”, el proceso de atención tiene dos metas; la supervivencia y conservar sentimientos placenteros, en consecuencia la novedad juega un papel importante al momento de motivar la atención de los niños.

En este sentido, es necesario explorar los principios neuropedagógicos como base para comprender el desarrollo evolutivo del niño, tanto en el aspecto físico, psicológico y emocional para de esta manera establecer la relación existente entre la atención y la motivación que produce el juego para estimularla adecuadamente.

En las últimas pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), realizadas en 2018 en Ecuador, participaron 6108 estudiantes de 173 establecimientos educativos públicos y privados, la muestra es aleatoria, pero se evalúan a estudiantes de 15 años matriculados en el sistema educativo nacional, independientemente del grado escolar que están cursando. Las pruebas se aplican cada tres años y evalúan conocimientos y habilidades en tres áreas básicas: matemática, ciencias y lectura, para cada una de las cuales establece niveles de competencia con sus propios descriptores, el cuadro que se muestra a continuación permite tener una visión general

de lo que se mide en cada área de conocimiento (Instituto Nacional de Evaluación Educativa [Ineval], 2018).

*Figuras 1 Definiciones de las áreas de conocimiento*

<b>Cuadro 1.4 Definiciones de las áreas de conocimiento</b>
<p><b>Competencia lectora:</b> Capacidad de un individuo para comprender, utilizar, reflexionar e interactuar con textos escritos para alcanzar sus objetivos, desarrollar sus conocimientos y potencial y participar en la sociedad.</p>
<p><b>Competencia matemática:</b> Capacidad de un individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y la utilización de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Esto ayuda a las personas a reconocer la presencia de las matemáticas en el mundo y a emitir juicios y decisiones bien fundamentados que necesitan los ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos.</p>
<p><b>Competencia científica:</b> Capacidad de involucrarse en temas relacionados con la ciencia y las ideas científicas, como un ciudadano reflexivo. Una persona con conocimientos científicos está dispuesta a participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología, lo cual requiere competencias para explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar una investigación científica e interpretar datos y pruebas científicas.</p>

*Tomado de Educación en Ecuador, Resultados de PISA para el Desarrollo (Instituto Nacional de Evaluación Educativa [Ineval], 2018)*

En el cuadro anterior observamos que la definición de cada competencia incluye diferentes niveles de cognición: comprender, formular, interpretar, explicar, evaluar diseñar y cada uno de ellos tiene relación con una o más funciones ejecutivas necesarias para autorregular el comportamiento, el aprendizaje y la toma de decisiones.

Las pruebas PISA tienen como objetivo evaluar sistemas educativos mundiales para comparar conocimientos y habilidades entre países y delinear políticas públicas que beneficien las prácticas educativas, las pruebas buscan establecer el nivel de relación lineal y proporcional entre las condiciones socioeconómicas de los países participantes y la calidad educativa, la misma que se evalúa desde cuatro ámbitos principales: entornos inclusivos, instrucción de calidad, tiempo de enseñanza y recursos materiales (Anónimo, 2017).

Los resultados obtenidos en 2018 evidencian que los estudiantes ecuatorianos alcanzan un nivel básico de desempeño en las tres áreas de estudio, es decir que “son capaces de enfrentarse a tareas que requieran, al menos, una capacidad y disposición mínimas para pensar de manera autónoma” (Instituto Nacional de Evaluación Educativa[Ineval ], 2018), sin embargo las pruebas PISA tienen en total 6 niveles de competencia para cada una de las áreas, dichos niveles de competencia poseen su propia escala de habilidades que a su vez requieren niveles más complejos de cognición, por ejemplo, al respecto de la “competencia lectora” según el Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo, señala que: “comprender” implica, además de la decodificación de palabras, comprender el significado literal de las palabras, desarrollar información, razonar sobre ella, desarrollar modelos mentales, hacer uso de conocimiento simbólico (p.36), entre otros procesos mentales más complejos. Dichas evaluaciones también emiten informes sobre los factores asociados al desempeño de habilidades de los niños en cada país, no obstante, se limitan a describir factores socioeconómicos como la causa de que los niños no alcancen el desarrollo de las habilidades deseadas, pero muy poco se habla del desarrollo biológico, psicológico, cognitivo y mucho menos del aspecto emocional de los niños de manera particular; los resultados tienden a generalizarse y los países son clasificados de acuerdo a sus resultados a través de un “*ranking*”(como si la educación se tratará de una mera competencia), sin considerar que cada niño responde a una realidad y es un individuo único. En este sentido se puede pensar que los objetivos de las pruebas PISA, encajan muy bien en la idea de evaluar que planteo el teórico social francés Michel Foucault en su libro “Vigilar y Castigar” (Foucault, 2017) en el cual se refiere a la evaluación como una mirada normalizadora que permite calificar, clasificar y castigar al individuo al que se debe encauzar o corregir, normalizar y excluir (p.183-189), estableciendo de esta manera relaciones de poder entre evaluadores y evaluados, [entre países desarrollados y subdesarrollados]

Aunque para Foucault, la evaluación haya sido sinónimo de una relación de poder, en educación no deja de ser un instrumento valioso, siempre que su objetivo principal sea el de valorar estrategias, metodologías, procesos, para plantear soluciones que contribuyan al desarrollo de potencialidades de los niños.

### ***1.2 Problema de investigación***

Como se puede ver, la actividad atencional es fundamental para el aprendizaje y las estructuras neuronales que intervienen en ese proceso maduran completamente a los doce años, en consecuencia esta edad es clave para consolidar la atención básica, es por esta razón y en función de lo observado en el aula de clase, que surge la necesidad emplear el test de cancelación d2 de Brickenkamp para evaluar la atención de los estudiantes de ese grupo etario, en dos momentos diferentes: el primero, previo a la utilización del juego como estrategia neuropedagógica para estimular la atención y en lo posterior, para evaluar la efectividad de la estrategia en el mejoramiento de la misma.

Si como se ha mencionado anteriormente la novedad y la motivación son importantes para estimular la atención en los niños surge la interrogante:

*¿Cómo el juego cognitivo contribuye en el mejoramiento de la atención selectiva de los niños entre once y doce años del Colegio Letort?*

### ***1.3 Preguntas directrices de investigación***

*¿Cuáles son las principales características cognitivas de los sujetos de estudio?*

*¿Cuál es el cambio en la respuesta, en el caso que existiese, a estímulos relevantes sobre los elementos distractores en el retest?*

*¿Cuál es el efecto de la motivación, entendida como el juego cognitivo, dentro de los tres componentes de la conducta atencional?*

#### **1.4 Objetivos de la investigación**

##### **Objetivo general.**

- Analizar la contribución del juego cognitivo sobre la atención de estudiantes de once y doce años de edad del Colegio Letort.

##### **Objetivos específicos.**

- Caracterizar el desarrollo evolutivo y cognitivo de los sujetos estudiados.
- Analizar el nivel de respuestas, de los niños entre once y doce años, a estímulos relevantes sobre el nivel de respuestas a elementos distractores en el retest.
- Calcular el tamaño del efecto de la motivación en la mejora de la atención.

#### **1.5 Antecedentes**

*“Lo que no se define no se puede medir, Lo que no se mide, no se puede mejorar.  
Lo que no se mejora, se degrada siempre”  
William Thompson*

El psicólogo alemán Wilhelm Wundt, fundador de la psicología como ciencia, señala que la psicología es una ciencia experimental que se puede observar y medir a través de experiencias

simples, además da especial importancia al estudio de la atención y se refiere a ella, como un proceso activo, voluntario y estructurado jerárquicamente, considera que los objetos de la experiencia son representaciones que podrían no estar en el foco de atención y por esa razón no son apercibidas (Quiñones Vidal, Elena; Ato García, 1980).

Posteriormente, surge la neurociencia, en la segunda mitad del siglo XX se denomina al ser humano como un “sujeto cerebral” imponiendo al cerebro como el único órgano indispensable para definir la existencia y la individualidad del ser humano. Es así que Antonio Battro (Battro, 2010), psicólogo argentino señala que el gran desafío de las ciencias neurocognitivas es lidiar con escalas de tiempo y espacio entre la cognición y las emociones, así como desarrollar análisis para integrar las ciencias del cerebro y la educación, además señala la imperiosa necesidad de profundizar en este campo de la ciencia a fin de caracterizar la educación y dar respuestas más profundas y significativas que influya en las opiniones y hallazgos sobre educación.

Justamente, para dar respuestas significativas, Holgado, B. y Alonso, L. (Holgado Morlans & Alonso Díaz, 2015) realizan un estudio en España con el objetivo de evaluar la efectividad de un programa psicopedagógico para la mejora de la atención en estudiantes de educación primaria; a través de un diseño cuasi experimental evalúan una muestra de 43 estudiantes de entre ocho y nueve años, a la muestra se les aplica los test d2 y Caras para medir la atención y únicamente a 24 sujetos del grupo experimental se les aplica la intervención por medio del programa Enfócate para mejorar los procesos atencionales. En el análisis de datos, para confirmar la normalidad en la distribución de los mismos se aplicó la prueba de Kolmogorov Smirnov y posteriormente como modelo de contraste, t de Student. Los principales resultados de este estudio sugieren que el programa produce mejoras significativas en la atención sostenida, velocidad de procesamiento,

precisión del procesamiento y concentración en el grupo experimental, sin embargo, no se observaron diferencias significativas al contrastar los resultados entre grupos, por consiguiente, es posible concluir que el programa Enfócate no produce mejoras significativas en la atención de los niños.

Loyola (Loyola Moge, 2017) en su tesis titulada “Programa para mejorar la atención selectiva y concentración en niños de 11 y 12 años con problemas atencionales” en Perú; basa su estudio en la observación de la problemática y propone un programa para mejorar la atención selectiva de niños entre once y doce años a través de sesiones semanales que incluyen actividades lúdicas y motivacionales, el diseño cuasi experimental de enfoque cuantitativo es aplicado a una muestra de 24 estudiantes con bajos niveles de atención, divididos en un grupo control y un grupo experimental. En dicho estudio, Loyola utiliza la prueba d2 de Brickenkamp en un pre test y retest, con el objetivo de comparar los resultados de cada grupo y determinar la efectividad del programa. Para el análisis de datos utilizó, en primera instancia, una prueba de normalidad: al verificar que los grupos no contaban con una distribución normal, empleó la prueba estadística no paramétrica U de Mann-Whitney, los principales resultados demuestran que sí existen diferencias significativas entre los grupos estudiados, en consecuencia, el programa planteado mejora la atención selectiva y la concentración en niños entre once y doce años de edad.

En otro estudio realizado por Josiane Pawlowski en Costa Rica (Pawlowski, 2017) se tomó como muestra 96 universitarios, 32 individuos para un grupo experimental y 64 para el grupo control, Los sujetos del grupo experimental contaban con un auto reporte de déficit atencional y el objetivo de esta investigación era demostrar la validez de constructo del test d2, los grupos fueron pareados por las variables: sexo, edad, tiempo de estudio, nivel de escolaridad y carrera. Para el

análisis de datos se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov Smirnov, lo que evidenció que para las variables de TR, TA, TOT y CON, los datos seguían una distribución normal, mientras que O, C y VAR, no seguían una distribución normal, por consiguiente, se aplica el estadístico t de Student para los datos del primer grupo y U de Mann Whitney para el segundo grupo de variables. Los principales resultados indicaron que los participantes que habían reportado tener déficit atencional obtuvieron menor desempeño en la prueba, pues los resultados reflejaron diferencias estadísticamente significativas en la velocidad de procesamiento, precisión en el procesamiento, control atencional e inhibitorio y concentración, de estas variables, el TR y CON son las variables más confiables para validar el test.

Por otro parte, en la ciudad de Quito se lleva a cabo un estudio sobre sistemas de atención focalizada, sostenida y selectiva en estudiantes universitarios, en este caso se analizaron 240 individuos entre 17 y 29 años y como factores de comparación: edad, sexo, y nivel académico. Para este estudio también se utilizó el test d2 y las variables analizadas fueron el total de errores y el total de aciertos, para el análisis de datos se empleó estadística descriptiva y un análisis de varianza (ANOVA) para comparar el resultado entre grupos, los resultados señalan que no existen diferencias significativas en ninguno de los tres factores de comparación, es decir se sostiene que: primero, las estructuras neuronales de procesos básicos atencionales, efectivamente maduran a los doce años; segundo, no existen diferencias en la estructura neurofisiológica y cognitiva entre hombres y mujeres; tercero, el nivel educativo se relaciona con el desempeño atencional descrito para el grupo etario estudiado, en consecuencia las habilidades atencionales básicas de un universitario estarían desarrolladas (Ramos Galarza et al., 2006).

Saquicela (Saquicela Richards, 2019), realiza un estudio sobre la “Neurodidáctica como herramienta pedagógica en la praxis educativa” en su trabajo menciona siete principios de la neuroeducación, entre ellos dos principios estrechamente relacionados con la importancia de las emociones:

- El cerebro busca novedad [...], el cerebro busca ese algo novedoso que le llame la atención para aprender de mejor manera [...].
- Las emociones son críticas para detectar patrones [...], la relación entre emoción-aprendizaje es fundamental en la neurodidáctica ya que el ser humano es muy emocional [...].

Como se observa la novedad es un factor importante en el aprendizaje de los niños y el juego es un importante generador de novedad y emoción.

## **Capítulo II**

### **Marco teórico**

El cerebro es sin duda un órgano complejo de aproximadamente 1,4 kilogramos, 160 mil kilómetros de fibras nerviosas y cien mil millones de neuronas que realizan conexiones a través de permanentes impulsos eléctricos, entre 250 y 2500 por segundo, dando origen a todo lo que hacemos, sentimos y pensamos (Zimmer, 2014); es justamente debido a esta complejidad que en los últimos años el estudio del mismo, es imprescindible para determinar de qué forma interviene en el proceso de enseñanza aprendizaje y cómo responde a diferentes etapas del desarrollo cognitivo que van de la mano con la maduración y la estimulación recibida, que a su vez permiten generar nuevas conexiones neuronales.

La tecnología moderna permite descifrar el funcionamiento del cerebro y encontrar fuertes relaciones entre diferentes áreas del conocimiento, de este modo surge la neuropedagogía, como una respuesta a un sin número de preguntas que involucran al cerebro y el aprendizaje.

En este sentido es necesario conocer diferentes estrategias neuropedagógicas para trabajar en el aula, con el objetivo de estimular el aprendizaje de los niños, también necesitamos conocer cuál es el desarrollo neurológico y cognitivo de niños entre 11 y 12 años.

El funcionamiento del cerebro requiere que el niño tenga una alimentación adecuada para producir diferentes neurotransmisores, los mismos que niveles muy bajos afectan la capacidad cognitiva, por lo tanto, la disposición al aprendizaje, la atención y la memoria se ven disminuidas (García et al., 2018). Por otra parte, las Funciones Ejecutivas son reguladas por los lóbulos prefrontales, éstas, ayudan a autorregularnos, tomar decisiones, anticiparnos y organizar tareas, también influyen en la resolución de problemas y en la búsqueda de estrategias para dar solución a diferentes situaciones.

Dado que este trabajo se enfocará en la manera de estimular adecuadamente la atención de niños entre 11 y 12 años de edad, también necesitamos conocer cuál es el desarrollo neurológico y cognitivo de este grupo etario. Según el psicólogo suizo, Jean Piaget, (Mounoud, 2001) los niños a esa edad son capaces de aprender sistemas abstractos de pensamiento, es decir que se encuentran en el estadio de operaciones formales, en el cual el razonamiento, la reflexión y el cuestionamiento están fuertemente relacionados, por lo tanto es igual de importante conocer que éstas habilidades forman parte de las funciones ejecutivas del cerebro, las que se localizan en el lóbulo frontal y que es la parte del cerebro que más tarda en formarse.

Asimismo, la Neuropedagogía es una ciencia relativamente nueva y transdisciplinaria que conjuga la Neurociencia y la Pedagogía. Por su parte la Neurociencia es un conjunto de disciplinas que se encargan del estudio del Sistema Nervioso Central SNC, mientras que la Pedagogía es una ciencia aplicada que sirve para regular el proceso de enseñanza aprendizaje de tal forma que se puedan alcanzar los objetivos educativos propuestos. En este trabajo se abordarán fundamentalmente las teorías neurocientíficas de Roger Wolcott Sperry, psicólogo norteamericano ganador del premio Nobel de Fisiología en 1981, por su investigación sobre la especialización funcional de los hemisferios cerebrales; Paul MacLean, neurocientífico, propone la teoría de “Triada Cerebral”, que consiste en la interconexión de tres sistemas neuronales: cerebro reptiliano, cerebro límbico y cerebro pensante. Además, se abordará los principios pedagógicos de Jean Piaget con respecto al desarrollo cognoscitivo basado en cuatro estadios: sensoriomotriz, preoperacional, de operaciones concretas y de operaciones formales, siendo este último objeto de análisis más profundo para comprender la evolución de diferentes niveles de pensamiento. (Mounoud, 2001). Por otra parte Lev Vygotsky y su perspectiva sociocultural, cuya idea fundamental es que nuestras estructuras y procesos mentales específicos pueden trazarse a partir de nuestra interacción con los demás, así lo menciona (Woolfolk, 2016), en su libro de Psicología Educativa; todos ellos son investigadores pertenecientes al último siglo. En este sentido también es necesario conocer diferentes estrategias neuropedagógicas para trabajar en el aula, con el objetivo de estimular el aprendizaje y la atención de los niños.

## ***2.1 El cerebro y su funcionamiento***

*“Todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro”  
Santiago Ramón y Cajal*

Hace unos 5000 años, los egipcios extraían a través de la nariz del difunto, una víscera alojada en el cráneo, la misma que no tenía la nobleza del corazón, pues en él, según pensaban, se alojaban las emociones, en consecuencia, lo conservaban en su sitio original durante el proceso de momificación (Martín-Araguz et al., 2002) Por su parte Aristóteles pensaba que el cerebro actuaba como un refrigerador que enfriaba el corazón y para los anatomistas del renacimiento, los procesos mentales eran consecuencia de vapores misteriosos, espíritus animales, que recorrían la cabeza y el cuerpo (Zimmer, 2014).

Otros estudios en América prehispánica, demuestran conocimientos precientíficos que se extendieron de América Central hasta las regiones de Perú, Bolivia, Chile, Argentina y Ecuador, en las que a través de sus creencias religiosas se realizaban diferentes prácticas que develan el conocimiento precolombino sobre el encéfalo, una de las prácticas más comunes llevada a cabo principalmente en el imperio Inca se refiere a la trepanación, un procedimiento en el que se perforaba el cráneo de la persona para dar una vía de escape a los espíritus endemoniados (Alonso Peña, 2018).

Entonces y ahora una red perfectamente articulada de pequeñas células llamadas neuronas dan origen a un órgano complejo, el cerebro, conformado por dos hemisferios y cuatro lóbulos, se constituye en una fuente inagotable de información para comprender el comportamiento humano. El cerebro tiene dos tipos de células: neuronas y glías: las neuronas tienen un cuerpo celular, dendritas y axón y constituyen el 90% del total de células neuronales, mientras que las células

gliales funcionan como “pegamento” entre las células neuronales (Feinstein, 2016). A través de las dendritas, una neurona tiene 10000 sinapsis con una sola neurona sin tocarla, ya que alrededor de 60 neurotransmisores diferentes y específicos atraviesan el espacio sináptico, transmitiendo información (Zimmer, 2014).

Los lóbulos frontales se ubican en la parte delantera del cerebro, en esta zona se produce la voluntad, la razón, la planificación, la toma de decisiones, el pensamiento complejo, la concentración; ayuda a controlar el sistema emocional y es el área que más se demora en madurar. Los lóbulos temporales se encargan del sonido, el reconocimiento de rostros y la memoria a largo plazo. Los lóbulos occipitales del procesamiento de imágenes, mientras que los lóbulos parietales procesan la orientación espacial.

## ***2.2 Desarrollo evolutivo y cognitivo de niños entre once y doce años***

*“El aprendizaje es como una torre, hay que ir construyéndolo paso a paso”  
Lev Vygotsky*

Como ya se ha mencionado antes, los niños que se encuentran entre los once y doce años de edad atraviesan por varios cambios físicos, psico-emocionales y cognitivos. Es una etapa de maduración esquelética y sexual, empiezan a experimentar cambios en su aspecto físico y biológico, lo que sin duda les genera gran preocupación, inestabilidad e inseguridad; en el aspecto psico-emocional, buscan identidad, aprobación del adulto, son egocéntricos, pero necesitan establecer vínculos emocionales, empiezan a relacionarse afectivamente entre pares y demuestran gran interés en su aspecto físico, experimentan cambios de humor de manera frecuente y se

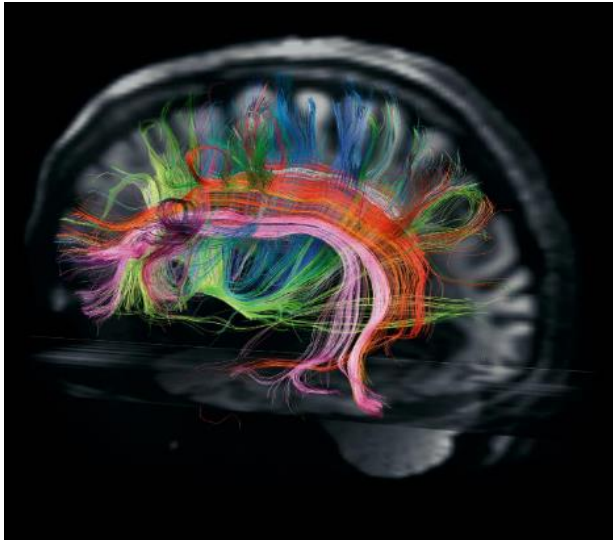
muestran sensibles. En el aspecto cognitivo adquieren un pensamiento más abstracto, lógico e idealista, son capaces de razonar de forma hipotética deductiva y emerge el pensamiento crítico, entienden diferentes perspectivas y tienen mayor capacidad para atender y concentrarse (Pittsburgh, 2005).

Según Piaget en el libro “De la lógica del niño a la lógica del adolescente”, el individuo comienza a construir teorías, reflexiona sobre su pensamiento y aunque sus teorías son poco profundas y poco hábiles, desde el punto de vista funcional, tienen significación esencial, porque le permite al adolescente su inmersión en la sociedad ya que la formación de estructuras mentales, además de relacionarse con factores neurológicos, también es producto de una aceleración progresiva del desarrollo individual bajo la influencia de la educación (Barbel & Piaget, 1985).

Actualmente los avances tecnológicos han permitido, a través de resonancias magnéticas, evidenciar la evolución del cerebro a lo largo de la vida. Estudios longitudinales muestran que la sustancia blanca en el cerebro es un indicador de mielinización, además los informes detallan que la sustancia blanca se expande prominentemente en la región prefrontal, durante la niñez. Por otro lado, el desarrollo de la sustancia gris se incrementa en la pre adolescencia y alcanza picos a los doce años, sobre todo en la zona prefrontal. Otra estructura cerebral que interviene en el desarrollo de la cognición es el cíngulo anterior, el mismo está ubicado alrededor del cuerpo calloso y su función es la de enviar señales neuronales entre los hemisferios, según señala Casey en (Gómez-Pérez et al., 2003), existe una relación importante entre la edad y el crecimiento de la corteza derecha del cíngulo anterior, el mismo que a su vez influye en el desarrollo atencional debido a una

mayor mielinización es esa área; es decir que existe una relación directamente proporcional entre la edad y la eficiencia para realizar una tarea de atención.

*Figuras 2 El color del pensamiento*



*Las áreas de color rosa y anaranjado transmiten señales críticas en el lenguaje, las fibras neuronales se constituyen de la denominada Sustancia Blanca (Zimmer, 2014).*

### **2.3 ¿Qué es la atención?**

*“El verdadero arte de la memoria es el arte de la atención”  
Samuel Johnson*

Considerada como la principal de nuestras funciones ejecutivas, la atención es la disposición del individuo para seleccionar unos estímulos e ignorar otros, así lo menciona Woolfolk en su libro de Psicología Educativa (Woolfolk, 2016), además menciona que la atención requiere de esfuerzo y que depende en cierto grado de nuestros conocimientos previos y lo que necesitamos saber, lo que es innegable es que la atención es la puerta de entrada a la memoria y en la importancia de mantener la atención en el proceso de enseñanza aprendizaje (p.241).

Según Pérez (2008), no es fácil definir la atención, ya que no se limita a una sola estructura anatómica, sin embargo, hace referencia a la definición de Zomeren y Brouwer: la atención es un sistema complejo que influye en el procesamiento de información y en otros procesos cerebrales (p.61).

Otros autores como William James, fundador de la psicología funcional, sostenía que la atención permite la adaptación de un organismo al medio; para Skinner la atención es el control discriminatorio de un estímulo sobre una conducta particular; los psicólogos de la Gestalt plantean que los estímulos tienen suficientes propiedades, capaces de provocar una respuesta perceptual en el organismo; mientras que la corriente soviética postula que la atención es una propiedad de la vida psíquica en general (Pérez Hernández, 2008).

Aunque definir la atención resulta algo complejo, su estudio cobra gran importancia en el estructuralismo iniciado en Francia a mediados del siglo XX, es decir la corriente filosófica que se basa en el análisis de las ciencias humanas. En esa época el estudio de la atención se centra en torno a la amplitud de la atención, fluctuaciones de la atención sensorial y estados mentales, además se empieza a diferenciar entre atención voluntaria, involuntaria y habitual (Pérez Hernández, 2008).

En la actualidad y gracias al desarrollo de la neurociencia, es posible comprender la relación que existe entre el cerebro y la atención, además se puede identificar qué estructuras cerebrales y componentes químicos están involucrados en el proceso atencional; es aquí donde se establece la primera conexión con la teoría planteada por Paul MacLean sobre el cerebro triuno. El cerebro cuenta con una función muy importante que ayuda a bloquear algunos mensajes y enviar otros, hacia centros cerebrales más elevados para su procesamiento, mientras el cuerpo calloso transmite información de un hemisferio a otro, esa función ocurre en la formación reticular (Woolfolk, 2016).

En términos generales la atención estaría integrada por componentes perceptivos, motores y límbicos o motivacionales que se asentarían en el sistema reticular activador (SAR), tálamo, sistema límbico, ganglios basales (estriado), córtex parietal posterior y córtex pre frontal (Estévez-González et al., 1996) lo que para MacLean corresponde al cerebro reptiliano, la parte del cerebro más primitivo que responde al instinto de supervivencia y al cerebro límbico, responsable de las emociones y de la activación de la percepción, la motivación y el pensamiento.

El sistema reticular es una red neuronal que está presente en el sistema nervioso central (SNC) e interviene en la atención sostenida; cumple con dos funciones, en primer lugar: regula la entrada de información sensorial que llega a la corteza cerebral e influye en la activación de reflejos; segundo: regula los componentes de la actividad, a través de los núcleos motores de la médula espinal (Londoño, 2009).

Además del sistema reticular, existen otras estructuras cerebrales que intervienen en el proceso de atención: los colículos superiores controlan los movimientos oculares, llevan información externa hacia el campo visual, mientras los colículos inferiores procesan la información auditiva; el tálamo filtra información que será procesada posteriormente y también se encarga de la atención selectiva; el giro cíngulo, aporta emociones a la información recibida para emitir respuestas adecuadas; el lóbulo parietal cumple la función de orientar la atención hacia los estímulos pertinentes; los lóbulos frontales cumplen la función más importante en el proceso atencional, ya que regulan las respuestas voluntarias e intervienen en la inhibición de respuestas y en conexión con los lóbulos parietales y el cíngulo actúan en la atención selectiva; el cerebelo interviene en procesos cognitivos de orden superior como el lenguaje, la memoria de trabajo, el razonamiento y la atención selectiva, dirige el foco atencional con respecto al tiempo [es aquí en

donde se establece la segunda conexión con la teoría de McLean sobre cerebro triuno, ya que el neocórtex es el encargado de las funciones cognitivas de orden superior]. Con respecto a los componentes químicos que intervienen en el proceso atencional, se pueden mencionar neurotransmisores, hormonas y péptidos, por ejemplo: la somnolencia es producida por altos niveles de acetilcolina y bajos niveles de norepinefrina, por el contrario, la adrenalina favorece estados de alerta (Londoño, 2009).

Anteriormente se mencionó varios factores externos que pueden afectar la atención del niño: sobre estimulación visual, una mala alimentación, pocas horas de sueño, etc., sin embargo, accidentes cerebrovasculares, traumatismos craneoencefálicos, deterioro cognitivo, entre otras causas pueden afectar este proceso cognitivo que desencadena una serie de síntomas (Londoño, 2009) que se mencionan a continuación:

- Tiempo de reacción disminuido frente a impulsividad en las repuestas;
- procesamiento cognitivo lentificado; distractibilidad,
- alteración en la capacidad para realizar nuevos aprendizajes;
- disminución de la memoria inmediata; y
- dificultad en la realización de pruebas o tareas con requisito temporal.

Además, las personas con dificultad para mantener la atención, pueden experimentar intolerancia a ambientes ruidosos, pérdida de continuidad en una conversación y frustración ante actividades que requieren de atención simultánea (Londoño, 2009).

## ***2.4 Nociones conceptuales sobre Neuropedagogía***

No existe una definición exacta del término Neuropedagogía, pero al buscar el significado de las palabras que la componen, según el diccionario de Oxford, encontramos: Neurociencia: Cada una de las ciencias que, desde diversos puntos de vista, estudian el sistema nervioso del ser humano (Oxford, 2019). Pedagogía: Ciencia que estudia la metodología y las técnicas que se aplican a la enseñanza y la educación, especialmente la infantil. (Oxford, 2019). En otros textos podemos encontrar que la Neuropedagogía es una ciencia nueva y en construcción que se encarga del estudio sobre la influencia del cerebro en los procesos cognitivos, de las emociones y el comportamiento, así mismo de qué manera estimular el cerebro para lograr mejores aprendizajes. Según (Correa, 2016)), la Neuropedagogía es una disciplina que estudia la actividad pedagógica desde el conocimiento del funcionamiento del cerebro, es decir, desde el estudio de las neurociencias.

Sin duda el proceso de enseñanza aprendizaje es complejo, debido a la cantidad de elementos que intervienen en el mismo: los contenidos, la didáctica, la motivación, el contexto, la alimentación, las destrezas y habilidades del educando y del educador, la estimulación, entre otros tantos factores influyen en el aprendizaje; sin embargo, si analizamos cada elemento mencionado anteriormente tiene una repercusión directa en el cerebro del niño y su funcionamiento. En este sentido y gracias a los avances tecnológicos se ha podido demostrar científicamente qué áreas del cerebro se activan con cada estímulo que recibimos, de manera que se vuelve necesario entender, como docentes, cómo podemos propiciar estímulos adecuados para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje y la atención, sobre todo en niños de once y doce años de edad que se encuentran en la primera etapa del desarrollo de sus funciones ejecutivas cerebrales. La tecnología moderna permite descifrar el funcionamiento del cerebro y encontrar fuertes relaciones entre

diferentes áreas del conocimiento, de este modo surge la Neuropedagogía, como una respuesta a un sin número de preguntas que involucran al cerebro y su relación en el proceso de aprendizaje.

Existen diferentes estrategias que permiten estimular y fortalecer las conexiones neuronales, las neuronas se activan por acción del aprendizaje y segregan mielina la que produce un incremento en la velocidad de transmisión de impulsos nerviosos. Esto se puede lograr con la práctica de ejercicios mentales, los que ayudan a desarrollar la atención y la percepción desarrollando mayor capacidad cerebral (Romero et al., 2014)

En este sentido, menciona Maldonado (2002), la gimnasia cerebral conecta la mente y el cuerpo, libera el organismo de estrés y genera movimiento lo que es importante para el aprendizaje. Por su parte Dennison (2003), señala que la gimnasia cerebral mejora las funciones cognitivas y emocionales para ejercitar la plasticidad cerebral, mientras Coll (2005), señala que los juegos mentales como memoria, visualización y razonamiento ayudan a mantener la flexibilidad del cerebro, así como otras tareas intelectualmente demandantes que mantengan la actividad cerebral (Romero et al., 2014).

## ***2.5 El juego y la motivación***

*“Nada enciende más la mente de un niño como jugar”*  
*Stuart Brown*

Son muchas las acepciones y los teóricos que se han referido al “juego”, sin embargo, la mayoría coincide en que es una capacidad innata a través de la cual los niños establecen contacto con el medio que les rodea. Entre las teorías planteadas constan: la teoría de la energía excedente, la que explica que el juego surge de la necesidad de liberar el exceso de energía nerviosa y muscular

propia de la fisiología del niño; *la teoría recreativa*, se refiere a emplear el juego para recuperar energía y equilibrar estados mentales de cansancio; *la teoría de la práctica del instinto*, hace un parangón entre el juego que llevan a cabo los animales con el objetivo de adquirir destrezas necesarias para la vida y el juego en los humanos como un medio de adaptación y de perfeccionamiento de instintos y habilidades.

El psicólogo alemán Karl Groos, explica que el juego es parte del proceso de selección natural, es decir que se presenta como un instinto de supervivencia y se muestra de diversas maneras de acuerdo a los intereses biológicos del individuo; *la teoría de la recapitulación*, en la que el juego es el medio a través del cual los niños pueden recrear la vida de sus ancestros y entender hechos vitales para la conservación de la especie; *teoría de la catarsis*, entiende el juego como una válvula de escape, un catalizador de emociones reprimidas que pueden generar conductas antisociales.

Entre otras teorías también consta la teoría de reestructuración cognoscitiva, es decir el juego como una forma de asimilación de la realidad a esquemas propios, Piaget (1951) propone que, el juego es una actividad subjetiva y espontánea que genera placer y surge a consecuencia del desarrollo de estructuras cerebrales en el niño; por otra parte Vygotsky señala que el juego es un motor de naturaleza social, que desarrolla funciones psicológicas superiores en la medida en la que el niño va creando zonas de desarrollo próximo (Montañés Rodríguez, Juan Parra Casado, Marta Sánchez, T. López, R. Latorre Postigo, José Miguel Blanc Portas, Pilar Sánchez, María J. Serrano, J. P. Turégano Moratalla, 2000)

Esta breve descripción de las teorías del juego, permite comprender algunas de las dimensiones sociales, emocionales, psicológicas y físicas que el niño puede desarrollar a través del

mismo, sin embargo es necesario enfatizar los aspectos neurológicos que el juego puede estimular, la Unesco según Montañés (2000), señala que el juego ayuda al crecimiento del cerebro y Mujina (1975), menciona que el niño necesita concentrarse para controlar sus impulsos emocionales, en consecuencia, el juego favorece la atención y la memoria (Montañés Rodríguez, et al., 2000).

Una vez que se han descrito algunas teorías del juego, también es necesario pensar por qué el juego es una estrategia poderosa para mejorar el desarrollo de las estructuras cerebrales y la atención, por qué las actividades lúdicas logran centrar la atención de los niños durante largos periodos y por el contrario no lo logran en un periodo de clase, las respuestas podrían ser: porque le entretiene, porque es divertido; pero en realidad hay mucho más atrás de estas respuestas.

El juego emociona y según la educadora argentina Marilina Rotger (2014), la emoción inicia en el cerebro límbico como una respuesta fisiológica inevitable, producida por diferentes estímulos y necesaria para la supervivencia, es decir que las emociones favorecen la toma de decisiones, ya sean racionales y conscientes o a modo de reacción, pero ambas pasan por el SAR que luego envía señales al tálamo o a la amígdala respectivamente, si la decisión es consciente pasará a los lóbulos prefrontales, neocórtex según McLean, o se quedarán en la amígdala para emitir una reacción de huida o lucha (cerebro reptiliano). El juego también puede provocar estados emocionales placenteros que activan la producción de diferentes neurotransmisores importantes para la comunicación entre neuronas, entre las sustancias químicas más importantes para el aprendizaje constan:

***Dopamina***, responsable de regular emociones placenteras y de activar la amígdala, controla el flujo de información e incrementar el córtex prefrontal, su escasa producción puede desencadenar problemas en la atención y la memoria.

*Noradrenalina*, activa la atención y regula el estado de ánimo al igual que la dopamina activa el sistema de recompensas del cerebro e incrementa el suministro de oxígeno al cerebro.

*Serotonina* es un neurotransmisor inhibitorio que regula el humor, el sueño y la ansiedad, además controla las funciones perceptivas y cognitivas.

Rotger (2014), refiere que la mejor manera de activar la noradrenalina y la serotonina es activando la dopamina y esto es algo que se puede lograr a través del juego.

Según las áreas de estimulación, los juegos pueden ser: afectivos, sociales, psicomotores y cognitivos. Los juegos cognitivos, tienen como objetivo desarrollar diferentes funciones básicas como la atención, la concentración, la memoria, la creatividad, la imaginación y el lenguaje. Entre los diferentes juegos cognitivos que inducen estados emocionales placenteros y su vez permiten estimular la atención, se encuentra el juego de origen alemán llamado Mini Arco, cuya función es desarrollar la psicomotricidad, la abstracción, la concentración, la atención y la memoria por medio de ejercicios de pensamiento lógico que se pueden ejecutar de forma individual o grupal y además tiene como principal característica que es un juego auto correctivo que se puede utilizar de forma continua para mejorar la atención sostenida (Uribe, 2016).

### **Capítulo III**

#### **Metodología de la investigación**

Definir una metodología de investigación de manera adecuada permite guiar con rigurosidad el trabajo científico; delimitar el tipo de enfoque, diseño y herramientas es importante para lograr, de manera sistemática y crítica, acercarnos a dilucidar el problema de investigación.

### ***3.1 Enfoque de investigación***

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo que busca describir la relación existente entre la atención sostenida y el juego cognitivo en niños de once y doce años, a través de pruebas psicométricas para medir la atención sostenida y la aplicación de diferentes estrategias neuropedagógicas.

Una investigación cuantitativa permite recolectar datos con base en la medición numérica y su análisis, como conjunto de prácticas interpretativas hace al mundo visible y da significado a las acciones de los individuos. Así mismo una investigación cuantitativa facilita la construcción de un marco teórico, lo que permite explicar el fenómeno (Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, 2006) y describir el comportamiento de los niños en su contexto y sus cualidades únicas.

Este trabajo explora la relación entre la atención y el juego cognitivo como instrumento de motivación y así mismo, busca medir el tamaño del efecto de su aplicación para mejorar la atención, una de las funciones básicas más importantes en el desarrollo de habilidades cognitivas complejas. En consecuencia, será necesario analizar diferente bibliografía para comprender las variables de estudio y orientar el curso de la investigación.

La observación cuantitativa se puede medir a través de variables y cálculos estadísticos, en este sentido, en 1884 el psicólogo y estadístico inglés Francis Galton, intenta calcular las diferencias en los procesos físicos y psíquicos entre una persona y otra, dando origen a las primeras pruebas psicométricas, posteriormente el francés Alfred Binet, realiza trabajos con niños para valorar procesos mentales superiores a través de una prueba (Gonzalez Llanesa, 2007), justamente

para la elaboración de este trabajo se utilizará un instrumento de evaluación de atención, de tal forma se podrá medir los niveles de atención de los niños entre once y doce años.

Las pruebas de atención selectiva son útiles para medir la atención sostenida, es decir la capacidad de mantener la atención en un periodo determinado, existen varias pruebas como: Toulouse-Pieron, d2, Visual Search and Attention Test, Trail Making Test, Cancelación de letras o dígitos; todas estas pruebas requieren que el individuo evaluado haga uso de discriminación visual, omisión de distractores, coordinación viso-motora, así como rapidez en la ejecución de la prueba (Artacho, 2018). Entre las pruebas mencionadas la más adecuada para emplear en niños entre once y doce años es la “d2” ¿por qué?, porque es adaptable de forma individual o colectiva, con un tiempo de aplicación estimado entre ocho y diez minutos, el test mide tiempo de ejecución, seguimiento de instrucciones, discriminación de estímulos visuales, precisión y rapidez con la que se atienden estímulos relevantes y se descartan los irrelevantes, en consecuencia permite estimar la atención del niño (Brickenkamp, 2009). La siguiente tabla muestra los componentes que mide el test:

*Tabla 1 Componentes del test*

<b>Componente</b>	<b>Descriptor</b>
Velocidad	Número de estímulos que se han procesado en determinado tiempo.
Calidad de trabajo	Grado de precisión, inversamente proporcional a la tasa de errores.
Relación entre velocidad y precisión	Establece conclusiones sobre el comportamiento, la actividad, estabilidad, consistencia, fatiga e inhibición atencional.

### 3.2 Ficha técnica test d2

*Figuras 3 Ficha técnica d2*

#### 1.1. FICHA TÉCNICA

---

**Nombre:** d2, Test de Atención.

**Nombre original:** Aufmerksamkeits-Belastungs-Test (Test d2).

**Autor:** Rolf Brickenkamp (1962).

**Procedencia:** Hogrefe y Huber Publishers, Göttingen, Alemania.

**Adaptación española:** Nicolás Seisdedos Cubero, I+D+i de TEA Ediciones, S.A.U.

**Aplicación:** Individual y colectiva.

**Ámbito de aplicación:** Niños, adolescentes y adultos.

**Duración:** Variable, entre 8 y 10 minutos, incluidas las instrucciones previas, aunque hay un tiempo limitado de 20 segundos para la ejecución de cada una de las 14 filas del test.

**Finalidad:** Evaluación de varios aspectos de la atención selectiva y de la concentración.

**Baremación:** Baremos de población general de 8 a 18 años de edad en grupos de dos años, y de adultos (de 19 a 88 años) en varios grupos, en puntuaciones percentiles y S ( $M = 50$  y  $Dt = 20$ ); hay también un baremo general para las aplicaciones colectivas con un tiempo único.

*Tomado del manual d2 de Brickenkamp, (Brickenkamp, 2009)*

El ejemplar d2 consta de: una hoja de instrucciones, una hoja con el test y una hoja de corrección y puntuación, el test se compone de catorce filas con 47 caracteres que incluyen la letra d y p acompañadas de una o dos rayas pequeñas situadas en la parte superior o inferior de cada letra, el trabajo del sujeto consiste en marcar la letra d que tenga dos rayas pequeñas arriba o abajo, es decir los elementos relevantes; los demás estímulos como la p en todos sus formas y la d con una sola raya o sin ella se consideran elementos irrelevantes, para cada una de las filas el sujeto dispone de 20 segundos. Para la corrección y puntuación es necesario utilizar la tercera hoja sobre la que han quedado marcadas las respuestas del sujeto y en ella se debe contabilizar cada uno de los resultados. La siguiente tabla muestra todas las puntuaciones que se obtienen en el test.

Tabla 2 Tabla de puntuaciones del test

<b>Variables</b>	<b>Descripción</b>
TR, Total de respuestas	Número de elementos intentados en las catorce filas.
TA, Total de aciertos	Número de elementos relevantes correctos
O, Omisiones	Número de elementos relevantes intentados no marcados.
C, Comisiones	Número de elementos irrelevantes marcados
TOT, Efectividad total de la prueba	Se calcula del TR- (O+C)
CON, Índice de concentración	Se calcula del TA-C
TR+	Fila con mayor número de elementos intentados
TR-	Fila con menor número de elementos intentados
VAR	Índice de variación o diferencia (TR+)-(TR-)

### **3.3 Diseño de investigación**

Los autores (Hernández Sampieri, et al., 2006) señalan que el experimento se describe como una situación de control en la cual se manipula de manera intencional la variable independiente para analizar las consecuencias sobre la variable dependiente y que el mismo debe cumplir con tres requisitos: la manipulación intencional de la variable independiente, que la medición de la variable independiente sea válida y confiable y finalmente que el experimento tenga control y validez interna. Para establecer el posible efecto de la aplicación del juego cognitivo como estrategia neuropedagógica en el aula para mejorar la atención sostenida de niños entre once y doce años, es necesario aplicar un diseño cuasi experimental ya que los grupos son intactos, sin embargo, las siguientes condiciones hacen que los grupos tengan equivalencia inicial:

- Pertenecen al mismo grupo etario
- Pertenecen al mismo nivel socioeconómico
- Cuentan con el mismo número de estudiantes con Necesidades Educativas Especiales (NEE)

- Tienen los mismos conocimientos previos
- Distribución de niños y niñas en la misma proporción

Este estudio se llevará a cabo en tres momentos diferentes: en un primer momento se aplicará la prueba de atención sostenida (pretest) a las 41 unidades de análisis, en un segundo momento se manipulará las estrategias neuropsicológicas (estímulo) dentro del aula únicamente al grupo experimental es decir a 22 individuos, finalmente, en un tercer momento se aplicará nuevamente la prueba (retest) de atención sostenida d2, en los 41 individuos para contrastar entre los dos grupos, si la aplicación del juego cognitivo como estrategia neuropsicológica ayuda o no a mejorar la atención sostenida de los niños pertenecientes a este grupo etario. El diagrama de este diseño quedaría de la siguiente manera:

$G_1$	$O_1$	$X$	$O_2$
$G_2$	$O_3$	–	$O_4$

### 3.4 Operacionalización de las variables

Tabla 3 Operacionalización de variables

DIMENSIÓN	INDICADORES	VARIABLE
<b>V.D. Atención sostenida</b>	<b>Cuantitativa discreta</b>	<b>Test para medir la atención sostenida d2</b>
Proceso que consiste en orientar el estado de conciencia hacia un estímulo de la realidad subjetiva u objetiva, actualmente considerada una función neuropsicológica que actúa como filtro para seleccionar, priorizar, procesar información del organismo y exteriorizarla	Velocidad de procesamiento, Cantidad de trabajo y motivación.	TR, corresponde al total de elementos procesados.
	Cantidad de trabajo de elementos relevantes.	TA, corresponde a los elementos relevantes marcados y cantidad de trabajo
	Control atencional e inhibitorio, cantidad de trabajo sin errores y relación entre velocidad y precisión.	TOT, corresponde al total de elementos procesados menos el número de errores cometidos por comisión u omisión (TOT=TR-(O+C)).
	Concentración e índice de equilibrio entre velocidad y precisión.	CON, corresponde al número de aciertos menos las comisiones (TA-C).
	Estabilidad y consistencia de la actuación del sujeto en el tiempo.	VAR, evalúa estabilidad y tiempo de trabajo del sujeto.
<b>V.I. Estrategias neuropedagógicas</b>	<b>Cualitativa nominal</b>	<b>Observación</b>
La estrategia se concibe como una serie de actividades que el profesor decide como pauta de intervención en el aula.	Mini Arco	Juego auto correctivo que agudiza la atención, la concentración y la memoria.
La neuroeducación es la integración entre la neurología y la pedagogía, con el objetivo de producir una mejora en los métodos de enseñanza.	Gimnasia cerebral	Sistema de ejercicios mentales y corporales que estimulan las conexiones neuronales.
	Ficha didáctica	Documento que permite individualizar el aprendizaje, reconocer y corregir errores.

### 3.5 Población muestra

El Colegio Letort es una institución educativa particular ubicada en el cantón Quito de la provincia de Pichincha y perteneciente al Distrito Norte 5, cuenta con tres niveles de educación

básica: preescolar, primaria y secundaria. En el nivel primario existe una población de 83 estudiantes comprendidos entre once y doce años de edad pertenecientes a séptimo año de educación general básica.

Para este trabajo de investigación se utilizará una muestra no probabilística, es decir a través de una selección informal. Según Hernández (2006) “la elección de los elementos no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación”, en consecuencia, la unidad de análisis serán 41 individuos de las edades mencionadas, de los cuales 22 corresponden al grupo experimental y 19 al grupo control.

### ***3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos***

Para este trabajo se utilizarán técnicas de recolección de datos cuantitativos y cualitativos, para poder establecer la relación entre las variables; mientras los instrumentos cuantitativos deben cumplir con ciertos requisitos de validez, confiabilidad y objetividad, los instrumentos de recolección cualitativa ocurren en ambientes naturales de los participantes.

Las pruebas estandarizadas permiten medir variables específicas, tienen uniformidad en las instrucciones y en la evaluación, se pueden aplicar a cualquier persona para la que han sido diseñadas y admiten comparar los resultados entre grupos para identificar las diferencias entre las variables medidas en los resultados de la prueba, siempre que no existan diferencias que puedan generar sesgos en las respuestas (Hernández Sampieri, et al., 2006)

Los test de cancelación creados en los años sesenta presentaban algunos errores: aplicación exclusivamente individual, no tenían plantillas de corrección, eran susceptibles de errores, baremos

poco confiables e instrucciones largas y complejas. El d2 pertenece a la categoría de test de cancelación lo que implica desarrollar tareas de atención visual y velocidad perceptiva. el mismo, subsana estas falencias de los primeros test en una primera edición en 1962 y cinco años más tarde lanza la segunda edición que se constituye en la base de varios estudios desarrollados en diferentes áreas de investigación (Brickenkamp, 2009).

### **3.6.1 Confiabilidad.**

El test d2, es un instrumento ampliamente utilizado en el ámbito clínico, psicológico y educativo principalmente en países europeos, especialmente en Alemania; el manual de aplicación refiere que el nivel de confiabilidad del instrumento es  $r > 0,90$  independientemente del estadístico utilizado, así también al comparar un grupo norteamericano y un europeo, se pueden ver resultados estables, lo que indica que se omiten sesgos culturales, así mismo se han realizado estudios para determinar la influencia del sexo y la edad en la obtención de resultados y se han comparado los grupos como muestras no relacionadas, por un lado se ha demostrado que en cuanto al factor sexo las diferencias encontradas no son significativas por lo que no se puede establecer una tendencia clara, en consecuencia tampoco existen baremos independientes para cada sexo. Por el contrario, con respecto a la edad, en los once grupos etarios que van desde los 8 hasta los 88 años, sí se observan diferencias significativas y sistemáticas sobre todo en niños y adolescentes en donde la productividad y efectividad es constante y uniforme (Brickenkamp, 2009).

En cuanto a sus normas de aplicación se señala que no se han encontrado efectos circadianos significativos, por lo que no es necesaria su aplicación a determinada hora, así mismo, indica que se deben excluir a personas con problemas visuales significativos, analfabetas o disléxicos (Brickenkamp, 2009).

### **3.6.2 Validez.**

En comparación con otros test que miden la atención como el Test de símbolos y Dígitos SDMT, el Test de Colores y Palabras de STROOP, Trail Making, el d2 ha demostrado ser un constructo válido ya que existe una correlación entre las variables que miden la atención y la concentración. En una muestra estadounidense se realizó un análisis factorial de tipo exploratorio que incluía las principales puntuaciones del d2 versus medidas cognitivas y neurológicas de los test anteriormente mencionados, se encontró que en los factores atención selectiva y flexibilidad mental existe una intercorrelación de 0,40 es decir comparten una varianza común, todo esto a pesar de que las variables que se analizan son semejantes pero no idénticas y de que los test de comparación requieren seis veces más tiempo que el d2 (Brickenkamp, 2009).

### ***3.7 Técnicas de análisis de datos***

Luego de obtener las puntuaciones directas de cada una de las variables del test, se aplicará un Análisis Exploratorio de los Datos (EDA), el mismo que tiene como objetivo resumir y describir los datos a través de medidas de tendencia central y de dispersión, además, permite visualizar de forma clara la relación entre las variables analizadas. Según Batanero, Estepa y Godino (2014), el análisis exploratorio de datos se realiza especialmente en la fase inicial de un estudio experimental, así mismo plantean que anteriormente se utilizaba un enfoque confirmatorio de los datos que disminuía la importancia visual de los mismos, limitándose exclusivamente a cálculos y a equiparar el análisis al enfoque confirmatorio o no de la hipótesis planteada a priori, dejando de lado otra información que se puede deducir de los mismos (Batanero et al., 1991). Una vez realizado el análisis exploratorio de los datos, también se podrá conocer si los mismos siguen

una distribución normal y si existen valores atípicos, esto permitirá realizar la prueba de hipótesis a través de estadística paramétrica o no paramétrica, aunque se debe acotar que según Hernández, Fernández y Baptista (2006), es posible en un mismo estudio, realizar los dos tipos de análisis para unas u otras variables, sin embargo siempre será importante considerar el número de observaciones para decidir qué estadístico es más adecuado.

Para este experimento, inicialmente se plantearon 41 unidades de estudio, sin embargo, debido a las ausencias de uno u otro sujeto de análisis al momento de aplicar el test d2, las observaciones se redujeron a 36 individuos: 21 en el grupo experimental y 15 en el grupo control.

En primer lugar, se realizará un análisis intergrupar (pretest), para conocer el punto de partida de los sujetos previo a la intervención, en un segundo análisis (retest), se tratará de comprobar cuáles han sido los efectos de la intervención sobre el grupo experimental en comparación con el grupo control que no ha recibido ningún tratamiento. Posteriormente, se analizarán los datos obtenidos de forma intragrupal con el grupo experimental (pretest-retest) y se observará si el juego cognitivo como estrategia neuropedagógica provocó cambios en el grupo experimental, el mismo análisis se realizará con el grupo control a fin de observar si presenta algún cambio a pesar de no haber recibido intervención.

La intervención se aplicará tres veces por semana, en periodos de veinte minutos durante nueve semanas; alternando entre fichas pedagógicas, gimnasia cerebral y el juego Mini Arco.

## Capítulo IV

### Resultados

En este estudio se ha intentado demostrar si el juego cognitivo como estrategia neuropedagógica ayuda a mejorar la atención sostenida en niños entre once y doce años de edad, en consecuencia, se ha llevado a cabo un diseño cuasi experimental en el que se ha evaluado a los sujetos de forma intergrupar e intragrupal y se los ha comparado en función de las puntuaciones obtenidas en los dos momentos (pretest-retest).

#### *4.1 Análisis de normalidad pretest*

Se parte de un análisis exploratorio de los datos (EDA), dado que la muestra es menor a 50 observaciones en los grupos analizados, se utilizó la prueba de bondad y ajuste de Shapiro-Wilk<sup>1</sup>. La prueba de normalidad mencionada se aplicó a las siguientes variables: Total de Respuestas (TR), que tal como señala el Manual d2 de Brickenkamp, corresponde al total de elementos procesados, es una medida fiable que alude a la velocidad de procesamiento, la cantidad de trabajo y la motivación; Total de Aciertos (TA), representa la cantidad de elementos relevantes marcados; Total de elementos procesados excluyendo errores (TOT), es una medida de control atencional e inhibitorio y de relación entre velocidad y precisión, es la principal medida de validación del test y la más utilizada en estudios experimentales; Concentración (CON), es una medida de equilibrio entre la velocidad y la precisión de los sujetos y Varianza (VAR), aunque es la medida menos fiable

---

<sup>1</sup> Shapiro-Wilk es una prueba de normalidad utilizada en muestras menores a 50 observaciones y una de las primeras en detectar desviaciones de asimetría, curtosis o ambas. Los valores pequeños en W indican el rechazo de la normalidad, mientras que los valores más cercanos a uno indican la normalidad de los datos (Wah & Razali, n.d.).

del test, puede indicar inconsistencia en el trabajo, poca consistencia en el tiempo de trabajo y falta de motivación (Brickenkamp, 2009).

A continuación, se plantean las hipótesis:

$H_0 =$  *Los datos siguen una distribución normal.*

$H_a =$  *Los datos no siguen una distribución normal.*

Mediante el análisis gráfico de densidad para cada una de las variables, se pretende identificar aquellas que se aproximan a una campana gaussiana<sup>2</sup>, como se puede ver (gráfico 1), que tanto en el grupo experimental y el grupo control, las variables asociadas a la productividad y el control atencional e inhibitorio siguen una aparente distribución normal, mientras que las variables TA, CON y VAR, presentan un sesgo positivo (inclinación a la derecha), lo que indica que probablemente la media tiene mayor valor que la mediana, en consecuencia sus puntuaciones se encuentran menos dispersas con respecto a su valor promedio.

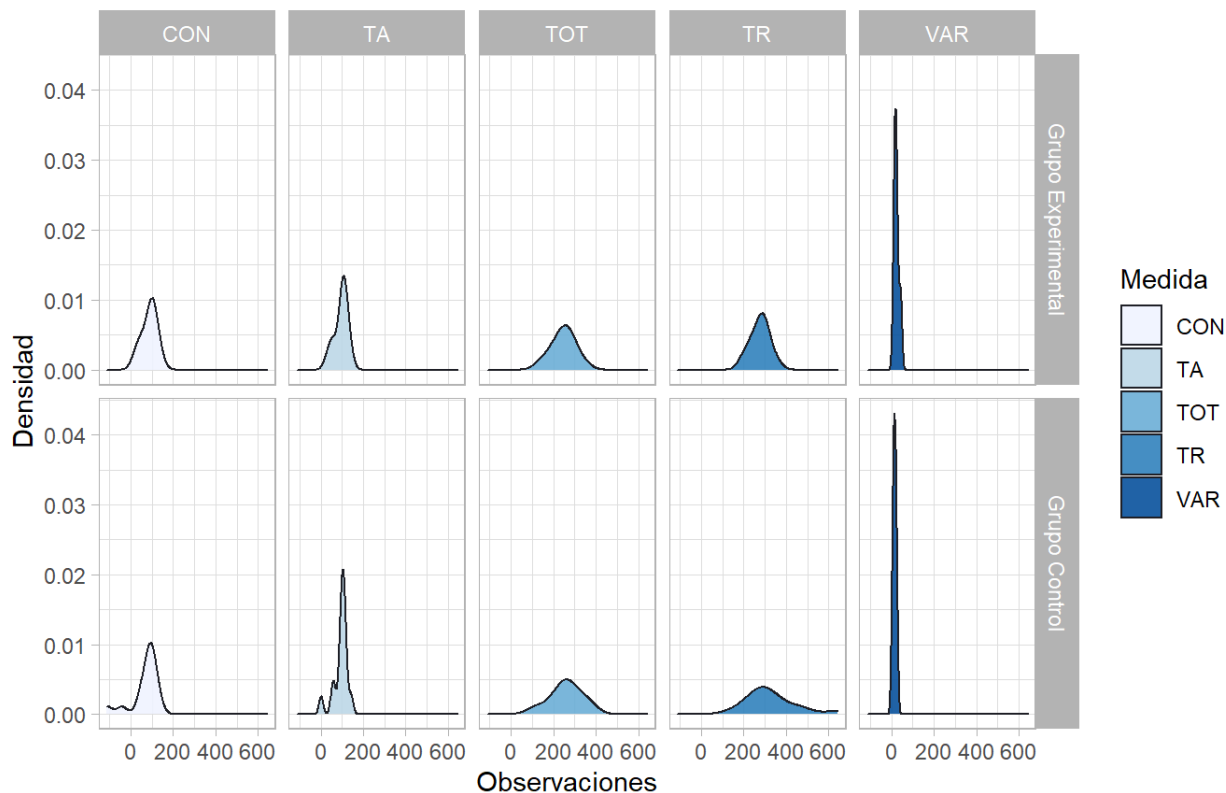
---

<sup>2</sup> Denominada así en honor al matemático Carl Friedrich Gauss, representa la ubicación de los valores bajos, medios y altos. Cuando la distribución se asemeja a una campana, se habla de una distribución normal simétrica (Ferrán, 2001).

Gráfico 1 Distribución de normalidad de las variables pretest

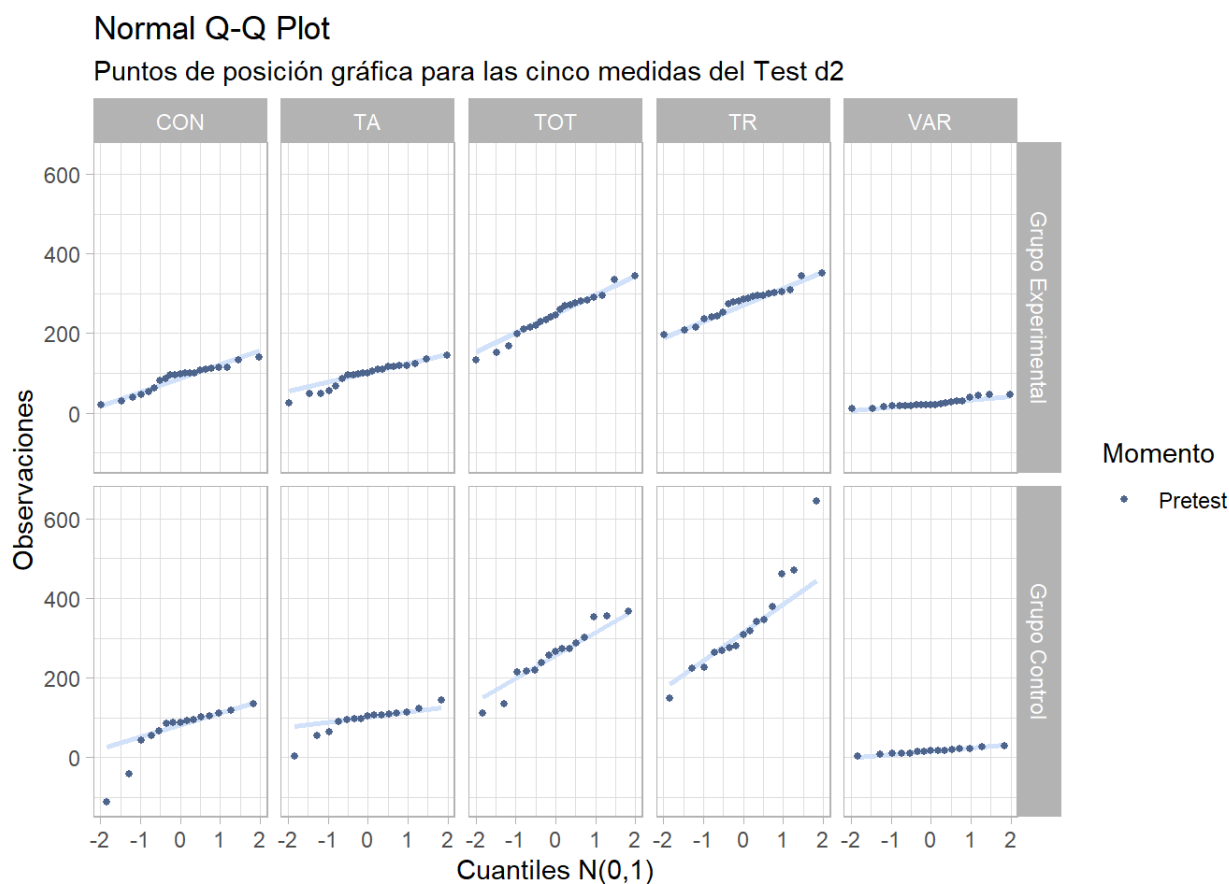
## Gráfica de Densidad

Cinco medidas del Test d2 en el pretest



El gráfico 2, permite comparar la distribución del conjunto de datos, cada punto representa una observación y mientras más cercanos se encuentren a la bisectriz habrá mayor compatibilidad entre la distribución teórica y la distribución empírica. Si observaciones presentan desviaciones podría significar el rechazo de la hipótesis nula para para esas variables. Por lo dicho se puede inferir que el grupo control presenta menos compatibilidad con la distribución normal.

Gráfico 2 Probabilidad Quantil – Quantil pretest



A continuación, se muestran los supuestos que se deben cumplir para seleccionar el test de contraste de hipótesis acorde al tipo distribución y varianza obtenida, de esta manera se justifica el análisis estadístico.

Tabla 4 Pruebas de hipótesis para muestras independientes

Distribución	Varianzas	Estadístico
Dos muestras son normales	Homocedasticidad	T-Student
Dos muestras son normales	Heterocedasticidad	U de Mann Whitney
Una muestra normal y otra no	Homo o heterocedasticidad	U de Mann Whitney
Dos muestras no son normales	Homo o heterocedasticidad	U de Mann Whitney

Al aplicar la prueba de normalidad, Shapiro Wilk y el test de Bartlett<sup>3</sup> para homocedasticidad, en el grupo experimental y el grupo control, se puede ver (tabla 5), que el grupo experimental obtiene los siguientes valores en cuatro de las cinco variables de estudio TR= 0,429; TA= 0,137; TOT= 0,871 y CON= 0,152; mientras que en el grupo control se obtiene: TR =0,142; TOT= 0,492 y VAR= 0,964; en consecuencia, para estas variables con un p-valor > 0,05 se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_a$ , por lo que para los siguientes contrastes de hipótesis se utilizará estadísticos paramétricos. Las variables que obtienen un p-valor < 0,05 serán analizadas con estadísticos no paramétricos.

Tabla 5 Puntuaciones obtenidas en el test de normalidad y homocedasticidad en el pretest

Variables	Media teórica	Grupo experimental			Grupo control			Bartlett test p-valor
		Media	Shapiro	p-valor	Media	Shapiro	p-valor	
TR	307.97	275.9	0.955	0.429	330.0	0.911	0.142	0.000
TA	119.59	96.1	0.930	0.137	94.1	0.852	0.019	0.788
TOT	294.29	245.2	0.977	0.871	257.8	0.948	0.492	0.233
CON	116.85	87.67	0.932	0.152	68.3	0.762	0.001	0.008
VAR	15.33	24.43	0.877	0.013	15.4	0.979	0.964	0.116

#### 4.2 Análisis de equivalencia intergrupala pretest

A continuación, se ha realizado una comparación intergrupala inicial para verificar el estado de la atención selectiva previa a la intervención. Para comprobar si existen diferencias en los promedios obtenidos en cada una de las cinco variables de análisis, entre el grupo experimental y

<sup>3</sup> Bartlett, es una prueba de contraste de hipótesis entre dos o más grupos, analiza la homocedasticidad (Ferrán, 2001).

el grupo control, se aplicarán las pruebas T de Student<sup>4</sup> para las variables que siguen una distribución normal, U de Mann-Whitney<sup>5</sup> para las variables que no siguen una distribución normal y la prueba de Yuen<sup>6</sup>, que se constituye en un método robusto superior a los estadísticos no paramétricos con tamaños muestrales pequeños y distribuciones no normales, además no es sensible a la presencia de datos atípicos.

Se plantean las siguientes hipótesis:

*H<sub>0</sub> = Los grupos no presentan diferencias en el pretest.*

*H<sub>a</sub> = Los grupos presentan diferencias en el pretest.*

El diagrama de cajas o también denominado BoxPlot (gráfico 3), muestra que en la variable referente a la productividad TR, el grupo control muestra mayor simetría con respecto al grupo experimental sin embargo, al comparar las medianas obtenidas se puede predecir que los grupos no presentan diferencias en esta variable de estudio, en la variable asociada al control atencional e inhibitorio TOT, el grupo experimental presenta mayor simetría en la distribución de sus datos pero tampoco existen diferencias al comparar la mediana con el grupo control, con respecto a la cantidad de aciertos obtenidos TA, se observa una concentración de los datos en torno a la mediana, tanto

---

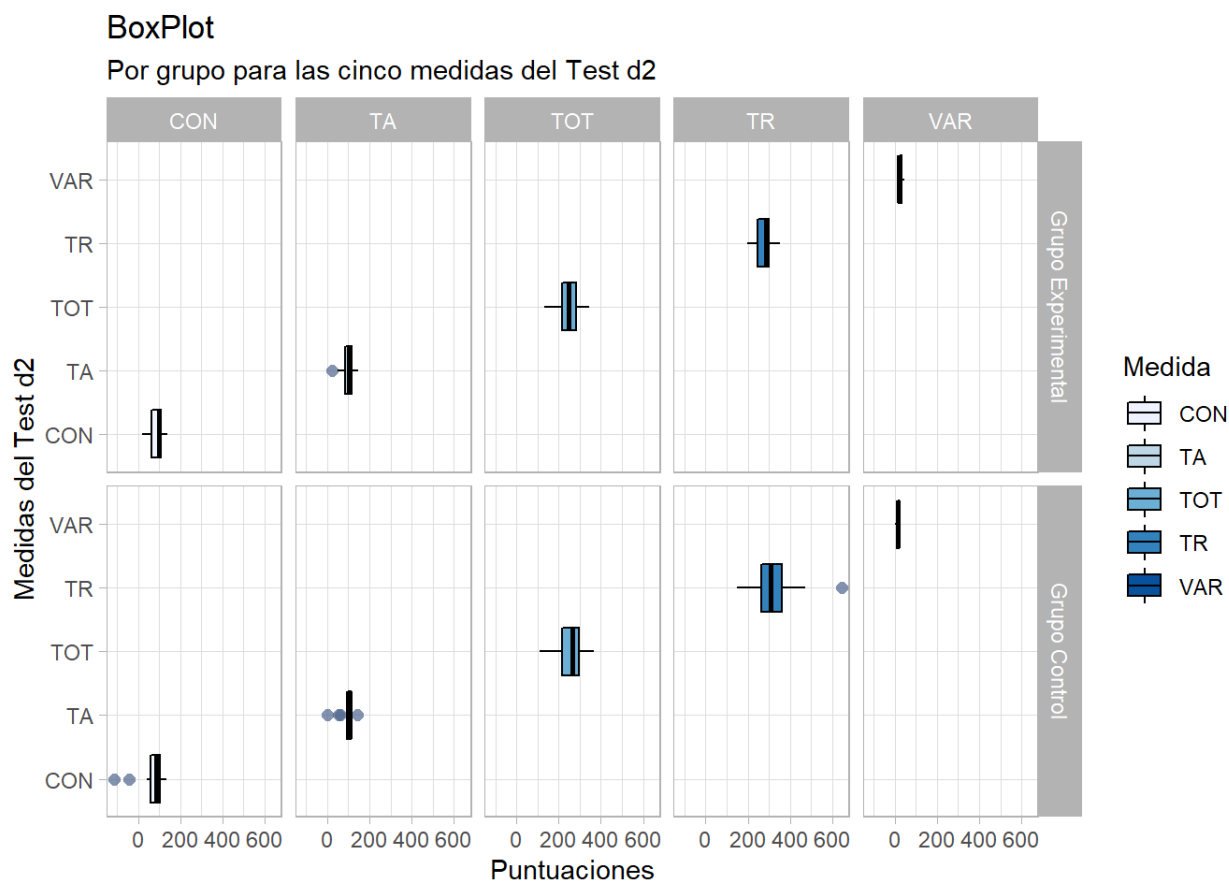
<sup>4</sup> T de Student, es una prueba paramétrica para dos muestras independientes que siguen una distribución normal y tienen varianzas homogéneas (Ferrán, 2001).

<sup>5</sup> La prueba U de Mann-Whitney es un estadístico no paramétrico para muestras independientes. Determina la diferencia entre el número de veces que el valor de la variable en un grupo, es mayor o menor que el otro y si la diferencia es significativa (Ferrán, 2001).

<sup>6</sup> La prueba de contraste de Yuen pertenece al grupo de las pruebas robustas que son más estables y potentes que las pruebas paramétricas y no paramétricas cuando los datos no siguen una distribución normal, ayuda a disminuir la influencia de los datos atípicos que pueden llevar a una interpretación errónea de los datos, afectando el p-valor y el tamaño del efecto. La prueba de Yuen utiliza la media recortada la misma que elimina una fracción de los datos extremos, 10% arriba y 10% abajo, calculando así una nueva media del conjunto de datos resultante (Ramalle-Gómara & Andrés de Llano, 2003).

en el grupo control como en el grupo experimental. En este diagrama también es posible observar que el grupo control presenta una mayor cantidad de datos atípicos que el grupo experimental.

Gráfico 3 Gráfico de comparación de grupos en el pretest



Luego de aplicar los estadísticos paramétricos y no paramétricos de acuerdo a las distribuciones obtenidas, con un nivel de confianza de 95% y un p-valor  $> 0,05$  en las primeras cuatro variables de estudio; se comprueba que no existe suficiente evidencia estadística para concluir que los grupos presentan diferencias importantes en el pretest, en cuanto a la velocidad de procesamiento, motivación TR, cantidad de trabajo de elementos relevantes TA, control atencional e inhibitorio, relación entre velocidad y precisión TOT y equilibrio entre velocidad y precisión CON, por lo tanto se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_a$ .

Tabla 6 Equivalencia intergrupala en el pretest

Variables	U	t-Student	Yuen	Nivel de confianza
TR	0.2107		0.235	0.95
TA	0.748		0.995	0.95
TOT		0.5822	0.606	0.95
CON	0.4802		0.592	0.95
VAR	0.01017		0.035	0.95

### 4.3 Análisis de normalidad retest

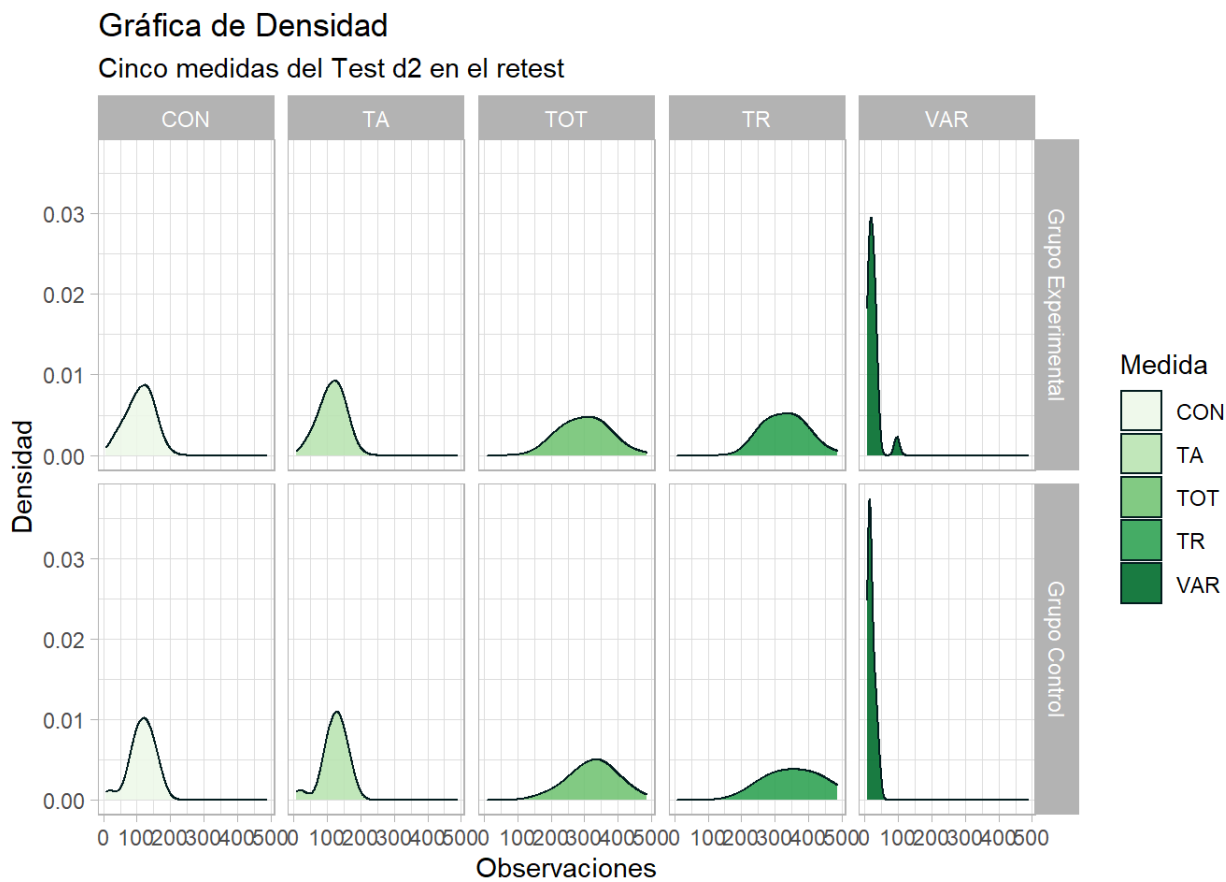
El retest se aplicó después de utilizar el juego como estrategia neuropedagógica para estimular la atención selectiva en el grupo experimental, sin embargo, fue necesario aplicar un nuevo análisis de normalidad a las puntuaciones obtenidas por los dos grupos, con el objetivo de verificar si las mismas se ajustaron a una distribución normal y seleccionar los estadísticos apropiados para validar la equivalencia de los grupos en un segundo momento. Se plantean las hipótesis:

$H_0 =$  Los datos siguen una distribución normal.

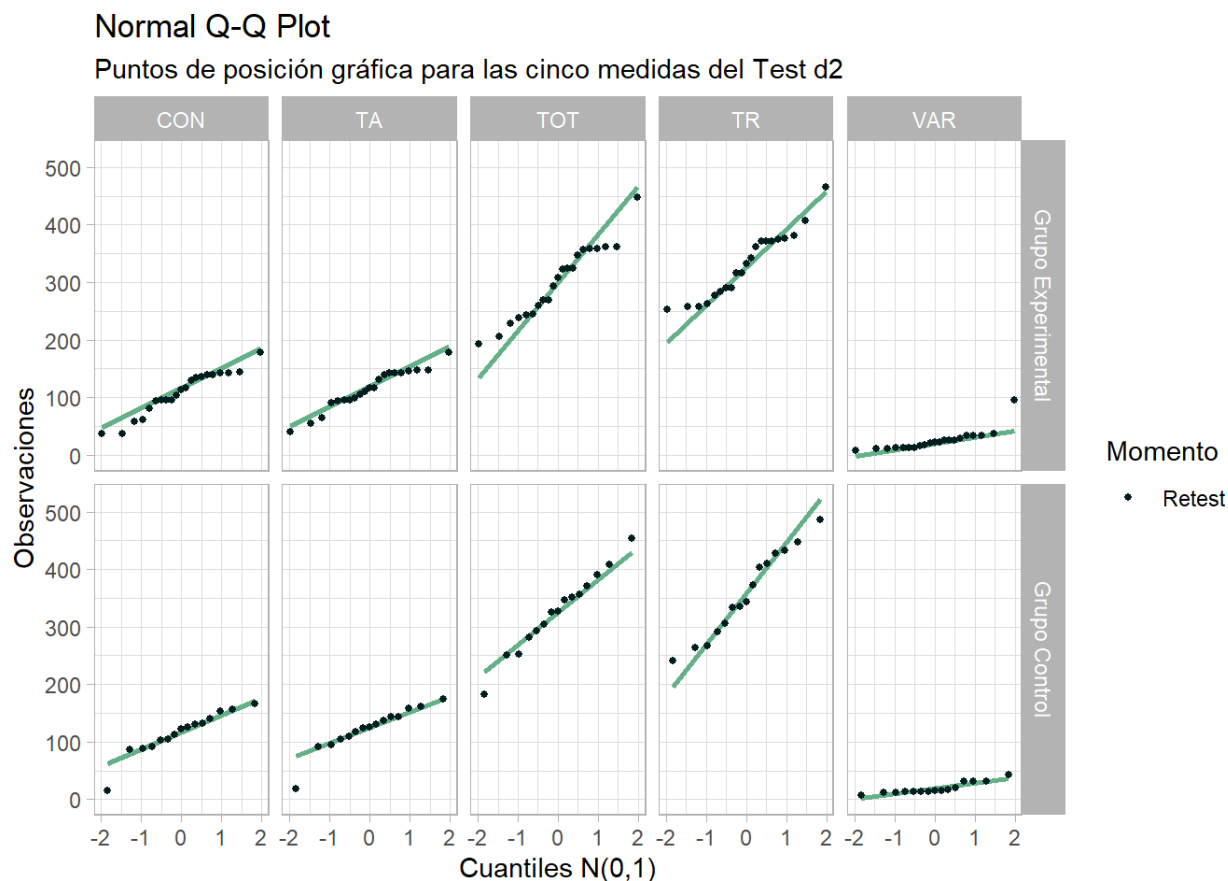
$H_a =$  Los datos no siguen una distribución normal.

Al comparar gráficamente la densidad de las puntuaciones obtenidas en el retest se observa (gráfico 4), que las variables referentes a la productividad TR, control atencional e inhibitorio TOT, total de aciertos TA y concentración CON, son más simétricas, la mayoría de las medidas se acercan al promedio. La variable VAR mantiene asimetría y tal como señala Brickenkamp en el manual d2, una puntuación muy alta en esta variable, podría significar inconsistencia en trabajo del sujeto asociada a la falta de motivación (Brickenkamp, 2009).

Gráfico 4 Distribución de normalidad de las variables retest



A continuación (gráfico 5), se observa que los datos se ajustan bastante bien a la bisectriz, lo que indicaría que en el retest los datos siguen una distribución normal.

Gráfico 5 Gráfico de probabilidad *Quantil-Quantil retest*

La siguiente tabla demuestra, con un p-valor  $> 0,05$ ; la normalidad y homocedasticidad de las primeras cuatro variables de estudio en el retest, indicando así los estadísticos que se deben aplicar para el contraste de hipótesis, con respecto a la equivalencia de los grupos y además se confirma el rechazo de la  $H_a$ .

Tabla 7 Puntuaciones obtenidas en el test de normalidad y homocedasticidad en el retest

Variables	Media teórica	Grupo experimental			Grupo control			Bartlett test p-valor
		Media	Shapiro	p-valor	Media	Shapiro	p-valor	
TR	307.97	331.30	0.935	0.177	357.60	0.962	0.730	0.282
TA	119.59	114.10	0.955	0.426	122.20	0.900	0.097	0.745
TOT	294.29	300.80	0.956	0.445	326.50	0.992	1.000	0.786
CON	116.85	108.30	0.943	0.255	115.40	0.916	0.165	0.939
VAR	15.33	24.52	0.679	0.000	19.40	0.843	0.014	0.021

#### 4.4 Análisis de equivalencia intergrupala retest

Luego de analizar la distribución de normalidad de las variables de estudio en el retest, se comprueba la equivalencia de los grupos, a través de los estadísticos planteados anteriormente.

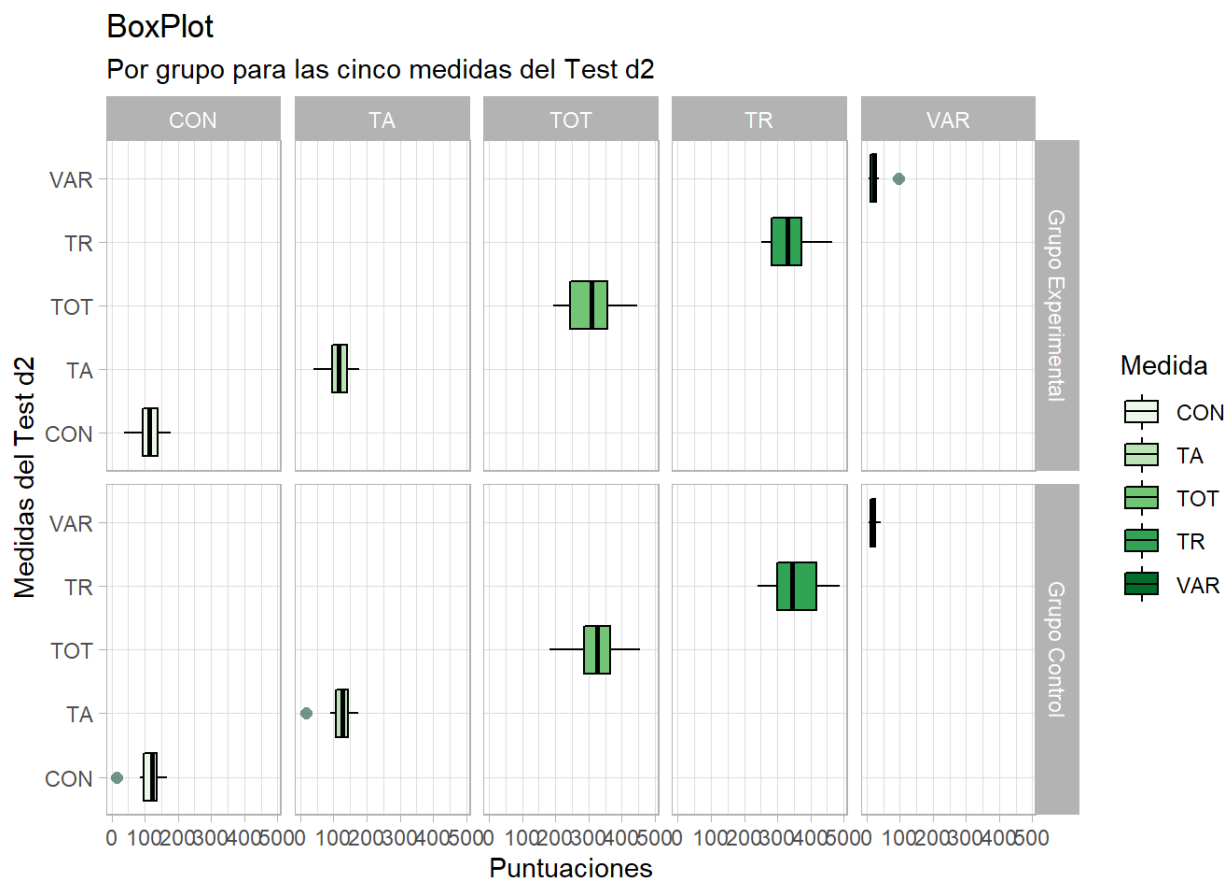
Se plantean las hipótesis de equivalencia:

$H_0 =$  Los grupos no presentan diferencias en el retest.

$H_a =$  Los grupos presentan diferencias en el retest.

El gráfico 7 indica que existe una distribución más simétrica de las variables con una concentración de los datos entorno a la mediana, así mismo se ve una importante disminución de datos atípicos.

Gráfico 6 Gráfico de comparación de grupos en el retest



Al verificar los valores obtenidos a través de la prueba paramétrica T de Student, no paramétrica U de Mann Whitney y robusta de Yuen para todas las variables, se confirma que, las variables TR, TA, TOT y CON muestran un p-valor  $> 0,05$  (véase tabla 7), consecuentemente no es posible afirmar que exista una diferencia importante en los resultados obtenidos entre el grupo experimental y el grupo control. Por lo tanto, se acepta la  $H_0$  y se rechaza la  $H_a$ .

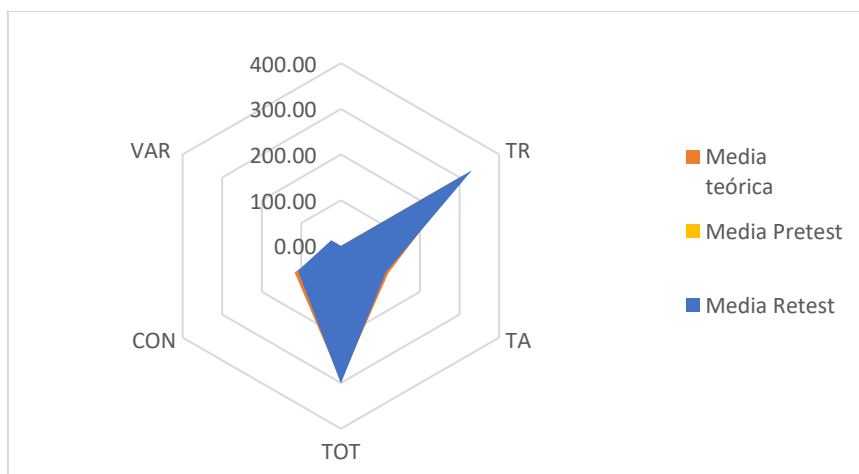
Tabla 8 Equivalencia intergrupala en el retest

Variables	U	t-Student	Yuen	Nivel de confianza
TR		0.2675	0.361	0.95
TA		0.5167	0.440	0.95
TOT		0.2665	0.268	0.95
CON		0.5803	0.705	0.95
VAR	0.4793		0.401	0.95

#### 4.5 Análisis intragrupal pretest-retest

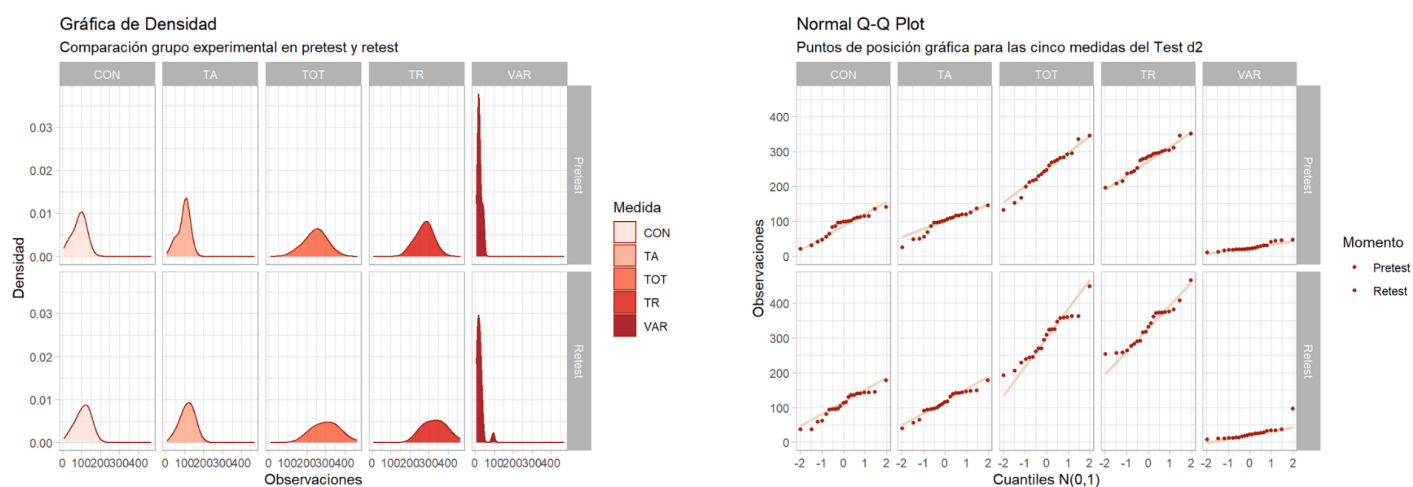
El manual d2 de Brickenkamp (Brickenkamp, 2009, pg 56), señala que las puntuaciones se interpretan de forma directa, mientras más alta es, mejor es la capacidad de atención, es por esta razón que el siguiente gráfico muestra las medias obtenidas por el grupo experimental en el pretest y el retest para cada una de las variables, se puede ver claramente la manera en la que las puntuaciones obtenidas en el retest se han ajustado bastante bien a la media teórica

Gráfico 7 Comparación de medias obtenidas en el pretest y retest



A continuación se compara la distribución de densidad y la posición gráfica de las observaciones con respecto a las medias obtenidas tanto en el pretest como en el retest, se puede ver claramente que las variables TOT y TR tienen una forma muy simétrica que indica distribución normal de los datos sobre todo en el retest, la variable CON muestra una asimetría en la distribución de los datos con un sesgo positivo a la derecha, la variable TA muestra un cambio en el retest, la distribución es más simétrica que en el pretest, es decir menor concentración de los datos en torno a la media; la variable VAR muestra un sesgo positivo a la derecha con gran concentración de los datos en torno a la media y valores atípicos en el retest.

Gráfico 8 Distribución normal y gráfico de Quantil-Quantil para el pretest y retest



En la tabla 9 se puede comparar las medias y los valores obtenidos en el test de Shapiro con su respectivo p-valor para comprobar la normalidad de los datos, se demuestra que las medias tienen valores más altos en el retest y se mantiene la distribución normal de las primeras cuatro variables en los dos momentos. Esto podría significar que la atención sostenida del grupo

experimental ha mejorado después de la intervención, sin embargo, aún no existe suficiente evidencia para afirmar que el juego ha provocado un mejor desempeño de los estudiantes.

*Tabla 9 Comparación de medias obtenidas*

Variables	Media teórica	Pretest			Retest		
		Media	Shapiro	p-valor	Media	Shapiro	p-valor
TR	307.97	275.9	0.955	0.429	331.30	0.935	0.177
TA	119.59	96.1	0.930	0.137	114.10	0.955	0.426
TOT	294.29	245.2	0.977	0.871	300.80	0.956	0.445
CON	116.85	87.67	0.932	0.152	108.30	0.943	0.255
VAR	15.33	24.43	0.877	0.013	24.52	0.679	0.000

Una vez que se ha comprobado los supuestos de normalidad y homocedasticidad de los datos en los dos momentos, es necesario realizar un análisis de equivalencia intergrupar para comprobar si la diferencia entre medias obtenidas entre el pretest y el retest es estadísticamente significativa como para afirmar que el juego como estrategia neuropedagógica ha contribuido para mejorar la atención en niños de este grupo etario. En el siguiente contraste de hipótesis intergrupar se aplicará la prueba robusta de Yuen para aumentar la posibilidad de detectar la magnitud real del efecto de la intervención, así como T de Student para análisis paramétrico y U de Mann Whitney para la variable no paramétrica. Se plantean las hipótesis:

$H_0 =$  El grupo experimental no presenta diferencias en el pretest – retest.

$H_a =$  El grupo experimental presenta diferencias en el pretest – retest.

En la tabla 10 se muestran los valores obtenidos al aplicar las pruebas correspondientes a cada una de las variables.

Tabla 10 Equivalencia intragrupal pretest-retest

VARIABLES	U	p-valor	t-Student	p-valor	Yuen	p-valor	Efecto
TR			-3.575	0.001	2.897	0.009	0.59
TA			-1.767	0.085	1.526	0.140	0.36
TOT			-3.009	0.005	2.573	0.018	0.54
CON			-1.867	0.069	1.704	0.101	0.35
VAR	241	0.615			0.28	0.782	0.06

La variable referente al total de elementos intentados (TR) y que refleja la atención sostenida y selectiva del individuo, obtiene un p-valor  $< 0,05$  para las dos pruebas aplicadas, es decir que existe una diferencia estadísticamente significativa al realizar la comparación intragrupal entre los dos momentos, además ha sido importante calcular la magnitud del efecto, que tal como indica Coe (2003), permite medir la efectividad de la intervención y así mismo señala que un tamaño del efecto “pequeño” se encuentra entre 0,2 a 0,3 “medio” alrededor de 0,5 y “grande” si supera el 0,8 (Coe & Merino Soto, 2003). Con estos datos como referencia, podemos inferir un tamaño del efecto “medio” para la variable anteriormente mencionada. Así mismo, para la variable que mide el control atencional e inhibitorio (TOT), se obtiene un p-valor de 0,005 con la prueba T de Student y 0,018 para Yuen, en los dos casos valores inferiores a 0,05 por lo tanto también se comprueba una diferencia estadísticamente significativa para esta variable con un tamaño del efecto “medio” igual a 0,54. Recordemos que esta es la medida principal para la validación del test, según el manual d2 (Brickenkamp, 2009, pg 59).

Con respecto a la variable que señala el total de aciertos y que representan la cantidad de trabajo (TA), se obtiene un p-valor  $> 0,05$  en las dos pruebas aplicadas y el tamaño del efecto es “pequeño”, lo que significa que no existen diferencias significativas para esta variable de estudio.

Al igual que la variable TA, se obtiene un p-valor igual a 0,069 para T de Student y 0,101 para Yuen, por lo tanto, no significativos para la variable CON, medida que representa el índice de

equilibrio entre velocidad y precisión del sujeto, así mismo un tamaño del efecto “pequeño” igual a 0,35.

Según el manual d2, la variable VAR es la medida menos fiable y podemos ver a lo largo del experimento que esta variable no sigue una distribución normal y de hecho presenta una gran concentración de los datos en torno a la media, en este caso el tamaño del efecto es de 0,06.

## **Capítulo V**

### **Conclusiones**

En este estudio se ha planteado como principal objetivo analizar la contribución del juego cognitivo sobre la atención de estudiantes de once y doce años de edad para lo cual se llevó a cabo un diseño cuasiexperimental a fin de contrastar hipótesis causales y aplicar la intervención al grupo experimental para luego ser comparado con el grupo control.

En principio, se ha logrado comprobar, aunque no se conformaron los grupos de forma aleatoria, la equivalencia inicial de los grupos, lo que ha permitido verificar que tanto el grupo experimental y el grupo control demostraron tener la misma velocidad de procesamiento, igual control atencional e inhibitorio, así como la misma medida de concentración.

A continuación, al realizar una comparación intragrupal en el retest se comprueba que no existen diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control en el retest, por lo que evidentemente aún no es posible afirmar que el juego cognitivo ha provocado mejora en la atención selectiva y sostenida de los niños, no obstante se observó una mejor distribución de las

medias obtenidas y una disminución de los datos atípicos, en consecuencia se puede afirmar que existe un cambio en las medidas obtenidas después de la intervención.

Sin embargo, esto podría explicarse a través de uno de los siguientes efectos: el efecto de Hawthorne, es decir una respuesta inducida por el conocimiento previo de los individuos, o lo que Jean Piaget denominaría acomodación; así mismo podría ser por una tendencia de los individuos a obtener valores más próximos a la media cuando el instrumento se ha aplicado por una segunda ocasión y finalmente, debido a una evolución natural, que en este caso podría ser a causa del desarrollo evolutivo y cognitivo de los niños de este grupo etario, que tal como se mencionaría anteriormente, en esta edad se alcanzan niveles más altos de mielinización lo que permite conexiones neuronales más fuertes que provocan un mejor desempeño en actividades atencionales (Arturo, L., & Saavedra, 2013).

Al realizar una comparación intragrupal entre le pretest y retest para el grupo experimental, se comprueba que únicamente existen diferencias en dos de las cinco variables analizadas: la variable que evalúa la atención a través de la velocidad de procesamiento, cantidad de trabajo y motivación TR y la variable que evalúa el control atencional e inhibitorio a través de la velocidad y precisión TOT, con un tamaño del efecto “medio” correspondiente a 0,59 y 0,54 respectivamente. En las tres variables restantes correspondientes a la cantidad de trabajo TA, concentración CON y la inconsistencia en el trabajo realizado por el individuo VAR, no se obtienen diferencias importantes y la magnitud del efecto es “pequeño”.

En consecuencia, no es posible afirmar que el juego cognitivo como estrategia neuropsicológica contribuye a mejorar la atención selectiva y sostenida de los niños entre once y doce años de edad.

Finalmente, sin duda el juego es una dimensión importante en el desarrollo de los niños porque genera emoción lo cual motiva al niño a concentrarse en tareas que demandan gran cantidad de atención selectiva y sostenida, por lo tanto, se deben propiciar espacios para el juego.

Es necesario empezar a desarrollar evaluaciones significativas que respondan a la realidad del niño, de ninguna manera debe pretenderse homogenizar el desarrollo evolutivo y cognitivo de los niños al momento de evaluar sus destrezas, es necesario entender el desarrollo del mismo para comprender su desempeño.

## Capítulo VI

### Recomendaciones

Una de las limitaciones encontradas en el presente estudio se refiere a la imposibilidad de distribuir los grupos de forma aleatoria, es posible que esta condición garantice mayor objetividad y de esta manera evitar posibles errores de selección y obtener una muestra más representativa que permita inferir a la población de estudio.

Con respecto al tiempo de duración de la intervención, es probable que se requiera aplicar la estrategia durante un periodo más amplio para lograr resultados más consistentes y permanentes, varios psicólogos sugieren que debe aplicarse una intervención entre tres y seis meses para ver resultados significativos, por lo que se recomienda realizar un estudio transversal.

También se plantea como necesidad el desarrollo de pruebas para medir la atención selectiva y sostenida, que respondan al contexto educativo de nuestra población o bien adaptaciones que así lo permitan.

## Referencias

- Alonso Peña, J. R. (2018). *Historia del cerebro: una historia de la humanidad* (M. Ávila (ed.); Segunda). Gualdamazan. <https://elibro.puce.elogim.com/es/ereader/puce/143961?prev=bf>
- Anónimo. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo*. <https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/ebook> - PISA-D Framework\_PRELIMINARY version\_SPANISH.pdf
- Artacho, M. A. R. (2018). *Pruebas para evaluar la atención*. <https://www.docsity.com/es/pruebas-para-evaluar-la-atencion/4310132/>
- Arturo, L., & Saavedra, C. (2013). *Estudios analíticos*. [http://cv.uoc.edu/UOC/a/moduls/90/90\\_166d/web/main/m4/22f.html](http://cv.uoc.edu/UOC/a/moduls/90/90_166d/web/main/m4/22f.html)
- Barbel, I., & Piaget, J. (1985). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Ediciones Paidós.
- Batanero, C., Estepa, A., & Godino, J. D. (1991). *Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria*. <https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od2666::7ac5b75a5f5a0cb5f1b569aa826757d7>
- Battro, A. M. (2010). The Teaching Brain. *Mind, Brain, and Education*, 4(1), 28–33. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01080.x>
- Brickenkamp, R. (2009). *Manual d2* (Tercera ed). TEA Ediciones.

Coe, R., & Merino Soto, C. (2003). Magnitud del Efecto: Una guía para investigadores y usuarios. *Revista de Psicología*, 21(1), 145–177. <https://doi.org/10.18800/psico.200301.006>

Correa, M. (2016). *Introducción a la Neuropedagogía* (p. 29). <http://www.institutokenedy.com.ar/bibliografia/Neuropedagogia.pdf>

Estévez-González, A., García-Sánchez, C., & Junqué, C. (1996). La atención: una compleja función cerebral. *Revista de Neurología*, 25(148), 1989–1997. <https://www.neurologia.com/articulo/97483>

Feinstein, S. G. (2016). *Secretos del cerebro adolescente*. Grupo Editorial Patria. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/pucesp/detail.action?docID=4870715>

Ferrán, M. (2001). *SPSS para Windows, análisis estadístico* (M. G. Hill (ed.); Primera).

Foucault, M. (2017). Vigilar y Castigar: nacimiento de la prisión. In S. veintiuno editores Argentina (Ed.), *BMC Public Health* (Vol. 5, Issue 1). <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.una.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>

García, R. M. M., Ortega, A. I. J., Sobaler, A. M. L., & Ortega, R. M. (2018). Nutrition strategies that improve cognitive function. *Nutricion Hospitalaria*, 35(Spec No6), 16–19. <https://doi.org/10.20960/nh.2281>

Gómez-Pérez, E., Ostrosky-Solís, F., & Próspero-García, O. (2003). The development of attention,

memory and the inhibitory processes: the chronological relation with the maturation of brain structure and functioning. *Revista de Neurologia*, 37(6), 561.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14533078>

Gonzalez Llanesa, F. M. (2007). *Instrumentos Evaluación Psicológica* (p. 403). Editorial Ciencias Médicas. [http://newpsi.bvs-psi.org.br/ebooks2010/en/Acervo\\_files/InstrumentosEvaluacionPsicologica.pdf](http://newpsi.bvs-psi.org.br/ebooks2010/en/Acervo_files/InstrumentosEvaluacionPsicologica.pdf)

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la Investigación* (Cuarta). Mc Graw Hill.

Holgado Morlans, B., & Alonso Díaz, L. (2015). *Evaluación de un programa psicopedagógico para la mejora de la atención en estudiantes de educación primaria*.  
<http://www.madrimasd.org/madrid-ciencia-tecnologia/e-ciencia>

Instituto Nacional de Evaluación Educativa[Ineval ]. (2018). Educacion en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo. In *OECD Reports*. <http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/pisa-documentacion/>

Kandel, E. R. (2007). *En busca de la memoria: El nacimiento de una nueva ciencia de la mente* (1st ed.). Katz Editores. <https://doi.org/10.2307/j.ctvm7bdr7.1>

Londoño, L. (2009). La atención: un proceso psicológico básico. *Revista de La Facultad de Filosofía*, 91–100. <http://recursos.salonesvirtuales.com/assets/bloques/articulo-09-vol15-n8.pdf>

- Loyola Moge, R. F. (2017). *Programa para mejorar la atención selectiva y concentración en niños de 11 y 12 años con problemas atencionales en una I.E. de Villa el Salvador, Lima, 2016*.  
[https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od\\_\\_\\_\\_\\_3056::ccc578b4acd971a9a59d69eba928cd10](https://www.openaire.eu/search/publication?articleId=od_____3056::ccc578b4acd971a9a59d69eba928cd10)
- Martín-Araguz, A., Bustamante-Martínez, C., Emam-Mansour, M. T., & Moreno-Martínez, J. M. (2002). Neuroscience in ancient Egypt and in the school of Alexandria. *Revista de Neurología*, 34(12), 1183. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12134287>
- Montañés Rodríguez, Juan Parra Casado, Marta Sánchez, T. López, R. Latorre Postigo, José Miguel Blanc Portas, Pilar Sánchez, María J. Serrano, J. P. Turégano Moratalla, P. (2000). El juego en el medio escolar. In *Ensayos: Revista de la Facultad de Educación de Albacete* (Issue 15, pp. 235–260).
- Mounoud, P. (2001). El desarrollo cognitivo del niño: Desde los descubrimientos de Piaget hasta las investigaciones actuales. *Contextos Educativos: Revista de Educación*, 4, 53–77.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=209682>
- Oxford, U. (2019). *No title*. <https://es.oxforddictionaries.com/definicion/neurociencia>
- Pawlowski, J. (2017). Atención sostenida en adultos universitarios: Evidencia de validez de constructo del Test d2. *PsicoInnova*, 2(2), 1–17.
- Pérez Hernández, E. (2008). *Desarrollo de los procesos atencionales* [Universidad Complutense de Madrid]. <https://eprints.ucm.es/8447/1/T30734.pdf>

Pérez Miguel, Violeta - Blanco López, José Luis - García-Castellón Valentín-Gamazo, C. (2017).

*Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa* (S. G. Técnica (ed.)).

<https://doi.org/10.4438/030-17-100-2>

Pittsburgh, U. de. (2005). *Desarrollo de Niños y Adolescentes libro de recursos* (Issue 113).

file:///C:/Users/PC-

HOGAR/Downloads/Childrens\_\_Adolescents\_Resource\_Book\_000172.en.es.pdf

Quiñones Vidal, Elena; Ato García, M. (1980). *Wundt y la psicología cognitiva*. 133–145.

Ramalle-Gómara, E., & Andrés de Llano, J. M. (2003). Utilización de métodos robustos en la

estadística inferencial. *Atención Primaria*, 32(3), 177–182. [https://doi.org/10.1016/s0212-](https://doi.org/10.1016/s0212-6567(03)79241-5)

6567(03)79241-5

Ramos Galarza, C., Paredes, L., Andrade, S., Santillan, W., & Gonzalez, L. (2006). Sistemas de

atención focalizada, sostenida y selectiva en universitarios de Quito Ecuador. *Revista*

*Ecuatoriana de Neurología*, 25(1–3), 34–38. [http://revecuatneurol.com/wp-](http://revecuatneurol.com/wp-content/uploads/2017/05/Sistemas-atencion-focalizada-sostenida-selectiva-universitarios-quito-ecuador.pdf)

content/uploads/2017/05/Sistemas-atencion-focalizada-sostenida-selectiva-universitarios-quito-ecuador.pdf

Romero, Cueva, R., Barboza, H., gimnasia cerebral como estrategia para el desarrollo de la

creatividad en los estudiantes Omnia, L. La, Vol., 2. 0., Núm., 3., septiembre-diciembre, 2014,

pp. 80-91 Universidad del Zulia Maracaibo, & Venezuela. (2014). La gimnasia cerebral como

estrategia para el desarrollo de la creat. *Omnia*, 20, 80–91.

<https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091006.pdf>

Rotger, M. (2014). *Neurociencias y neuroaprendizajes: las emociones y el aprendizaje: nivelar estados emocionales y crear un aula con cerebro*. Editorial Brujas.  
[https://elibro.puce.elogim.com/es/lc/puce/titulos/78246?fs\\_q=Rotger&prev=fs](https://elibro.puce.elogim.com/es/lc/puce/titulos/78246?fs_q=Rotger&prev=fs)

Saquicela Richards, C. (2019). *La Neurodidáctica como una herramienta pedagógica dentro de la praxis de los docentes de Educación General Básica Elemental en el Colegio San Gabriel*.  
[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16664/CSaquicela\\_tesis\\_final-1CD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16664/CSaquicela_tesis_final-1CD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Uribe, L. (2016). *Manual para mejorar problemas de atención con ayuda del material ARCO*.

Wah, Y. B., & Razali, N. M. (n.d.). Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 21–33.

Woolfolk, A. (2016). *Psicología Educativa*. Pearson Education.

Zimmer, C. (2014). Los secretos del cerebro. *National Geographic*, 34(4), 2–25.

## Anexos

### Anexo 1 Hoja de instrucciones del Test d2

Sexo:  V  M Centro/Empresa: \_\_\_\_\_

# d2

Esta prueba trata de conocer su capacidad de concentración en una tarea determinada. En esta página se le presenta un ejemplo y una línea de entrenamiento para que usted se familiarice con la tarea.

#### Ejemplo

" " " " " "  
d d d  
" " "

Observe las tres letras minúsculas del ejemplo. Se trata de la letra **d** acompañada de dos rayitas. La primera **d** tiene las dos rayitas encima, la segunda las tiene debajo y la tercera **d** tiene una rayita encima y otra debajo. Observe que en estos casos la letra **d** va acompañada de dos rayitas.

Su tarea consistirá en buscar las letras **d** iguales a esas tres (con dos rayitas) y marcarlas con una línea (/). Fíjense bien, porque hay letras **d** con más de dos o menos de dos rayitas y letras **p**, que **NO** deberá marcar en ningún caso, independientemente del número de rayitas que tengan. Si se equivoca y quiere cambiar una respuesta, debe tachar la línea con otra, formando un aspa (X), de forma que se advierta que desea corregir el error.

Vd. sólo deberá marcar las letras **d** con dos rayitas. Practique en la línea de entrenamiento que aparece al final de esta página.

Observe que cada letra lleva encima un número. Luego, compruebe que ha marcado las letras números 1, 3, 5, 6, 9, 12, 13, 17, 19 y 22.

A la vuelta de la hoja (ESPERE, NO LA VUELVA TODAVÍA) encontrará 14 líneas similares a la línea de práctica que acaba de realizar. De nuevo, su tarea consistirá en marcar las letras **d** con dos rayitas. Comenzará en la línea nº 1 y cuando el examinador le diga ¡CAMBIO!, pasará a trabajar a la línea nº 2 y cuando el examinador diga ¡CAMBIO! comenzará la siguiente línea de la prueba y así sucesivamente. Compruebe que no se salta ninguna línea.

Trabaje tan rápidamente como pueda sin cometer errores. Permanezca trabajando hasta que el examinador diga ¡BASTA!; en ese momento deberá pararse inmediatamente y dar la vuelta a esta hoja.

**ESPERE. NO VUELVA LA HOJA HASTA QUE SE LO INDIQUE EL EXAMINADOR.**

Línea de	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
entrenamiento	d	p	d	d	d	d	p	d	d	p	d	d	d	d	p	p	d	d	d	p	d	d



Autor: Rolf Erdelshagen - Copyright © 1982 by Hogrefe & Huber Publishers.  
Copyright en la edición española © 2002 by TEA Ediciones, S.A. Prohibida la reproducción total o parcial. Todos los derechos reservados. Este material está impreso en DOS TIRADAS. Si se presentara una segunda tirada, se avisará por escrito en la edición original. En cualquier caso, se reservan todos los derechos.

Este material está impreso en DOS TIRADAS. Si se presentara una segunda tirada, se avisará por escrito en la edición original. En cualquier caso, se reservan todos los derechos.

Anexo 2 Test d2

1 d a p d a p p d p d d d d p d d d p d d d p d a p d a p p d a d a p p d a p

2 p d p p d a p p d d d d p d p d d p d d d d p d p d a p d a d a p p d a

3 d d d d p p d p p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d

4 d d p d a p p d p d d d d p d p d d p p d d d d p d p d o p p d d a p p d a p

5 p d p p d a d a p p d d d p d p d p d p d d p d d d p d p d p d a d a p p d a

6 d d d p p d p d p p d d p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d a d a p d

7 d d p d a p p d p d d d d p d d d p d d d d d p d p d d d p p d d d p p d d p

8 p d p p d d d p d d d d p d p d p d d p d d d d p d p d p d p d d d d p d d

9 d d d p p d p d p p d d p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d p d d d d p d

10 d d p d d p p d p d d d d d p d d d d p d d d d d p d d p p d a d d p p d p d a p

11 p d p d d a d p d d d a p d d p d p d p d p d p d p d p d d d a p d p d p d p d a

12 d d d a p p d p d p p d d p d p d p d d p d d p d p p d d a p d a p d p d d d p d

13 d d p d a p p d p d d d d d p d d d p d d d d d p d a p d a p p d d a p p d a p

14 p a p p d d d p d d d p d d p d p d p d p d d d p d p d p d p d d d p d p d a d

MUY IMPORTANTE

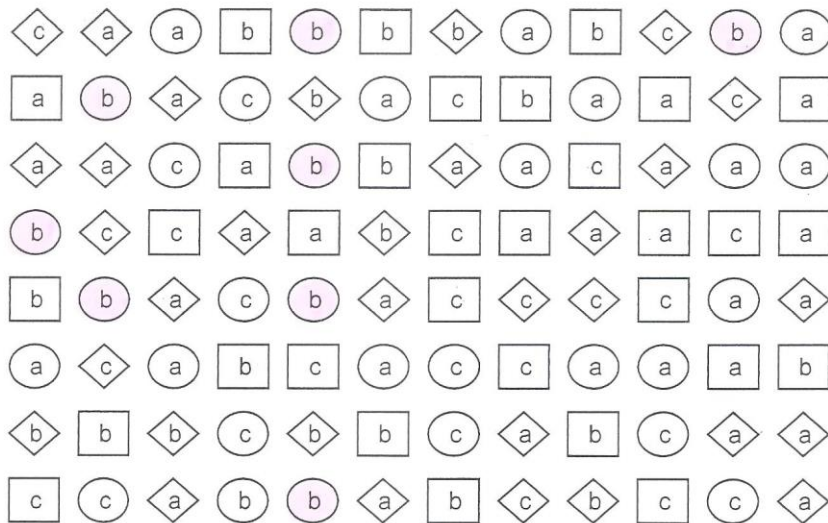
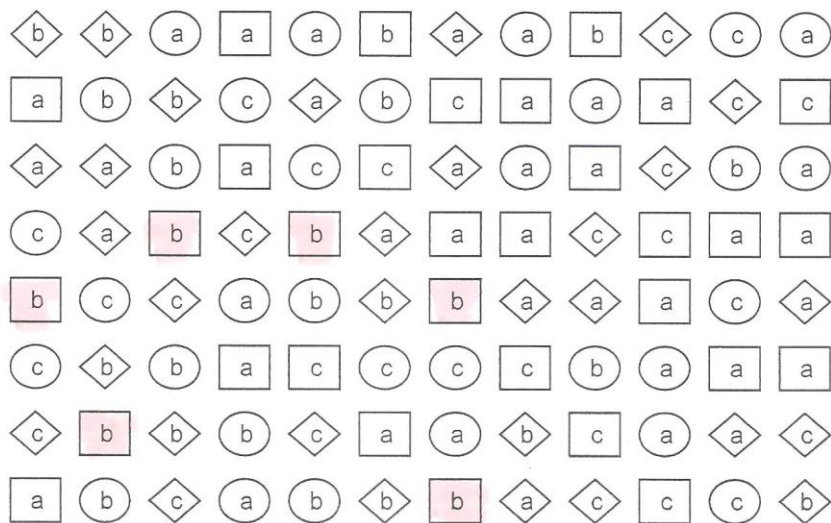
POR FAVOR, NO ESCRIBA NADA EN ESTA FRANJA AZUL O PUEDE INVALIDAR SU EJERCICIO



## Anexo 4 Ficha de trabajo 1

Alejandro Sánchez

20 segundos

Colorea todos los círculos que lleven dentro una 'b'.Colorea todos los cuadrados que lleven dentro una 'b'.

## Anexo 5 Ficha de trabajo 2

Martín Montalvo

Completa la tabla de abajo como la de arriba

d	g	c	g	i	j	h	j	c	d	i	g
c	c	a	e	d	h	g	b	a	j	d	g
c	e	e	i	g	e	c	j	g	h	i	d
j	h	b	e	h	h	h	a	e	a	f	a

d	g	c	g	i	j	h	j	c	d	i	g
c	c	a	e	d	h	g	b	a	j	d	g
c	e	e	i	g	e	c	j	g	h	i	d
j	h	b	e	h	h	h	a	e	a	f	a



Completa la tabla de abajo como la de arriba

d	b	d	j	e	h	c	b	a	j	e	a
h	e	a	a	f	i	e	a	b	g	a	f
h	i	d	c	c	d	f	a	d	e	d	b
c	e	d	g	f	a	j	d	a	d	g	a

d	b	d	j	e	h	c	b	a	j	e	a
h	e	a	a	f	i	e	a	b	g	a	f
h	i	d	c	c	d	f	a	d	e	d	b
c	e	d	g	f	a	j	d	a	d	g	a

## Anexo 6 Ficha de trabajo 3

Copia el modelo de la izquierda en la cuadrícula de la derecha

↓	↓	↓	↓	↑	□
○	↓	↓	○	○	↓
□	↑	↑	→	↓	○
→	□	↓	↓	□	□
□	○	↑	↓	↓	○

↓	↓	↓	↓	↑	□
○	↓	↓	○	○	↓
□	↑	↑	→	↓	○
→	□	↓	↓	□	□
□	○	↑	↓	↓	○

↑	↑	↑	↑	↓	○
○	↓	↓	↓	□	↓
↓	□	↑	↓	↑	↓
↓	↓	↓	↑	○	↓
→	↓	○	□	□	□

↑	↑	↑	↑	↓	○
○	↓	↓	↓	□	↓
↓	□	↓	↓	↑	↓
↓	↓	↑	↑	○	↓
→	↓	□	□	□	□

□	□	○	→	↓	↑
□	↓	↓	→	○	↑
↓	↓	↓	↓	↓	↑
↑	→	○	↑	→	□
○	→	○	↓	□	□

□	□	○	→	↓	↑
□	↓	↓	→	○	↑
↓	↓	↓	↓	↓	↑
↑	→	○	→	→	□
○	→	○	□	□	□

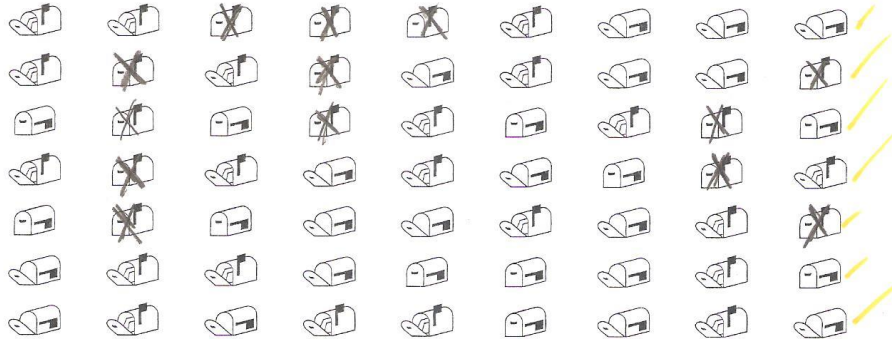
Manuel Balcézar Elvira

Ma. Paula E

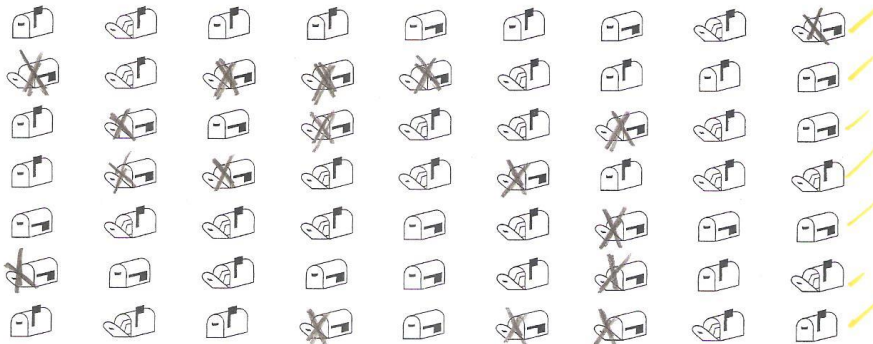
Anexo 7 Ficha de trabajo 4

Ale 5

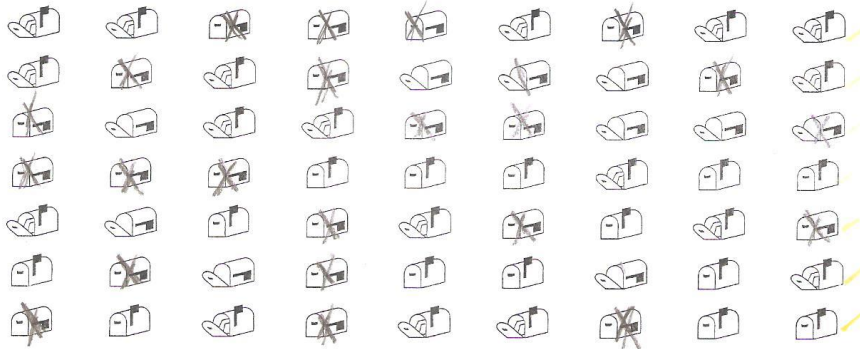
Tacha todas las figuras iguales que la siguiente siguiente:



Tacha todas las figuras iguales que la siguiente siguiente:

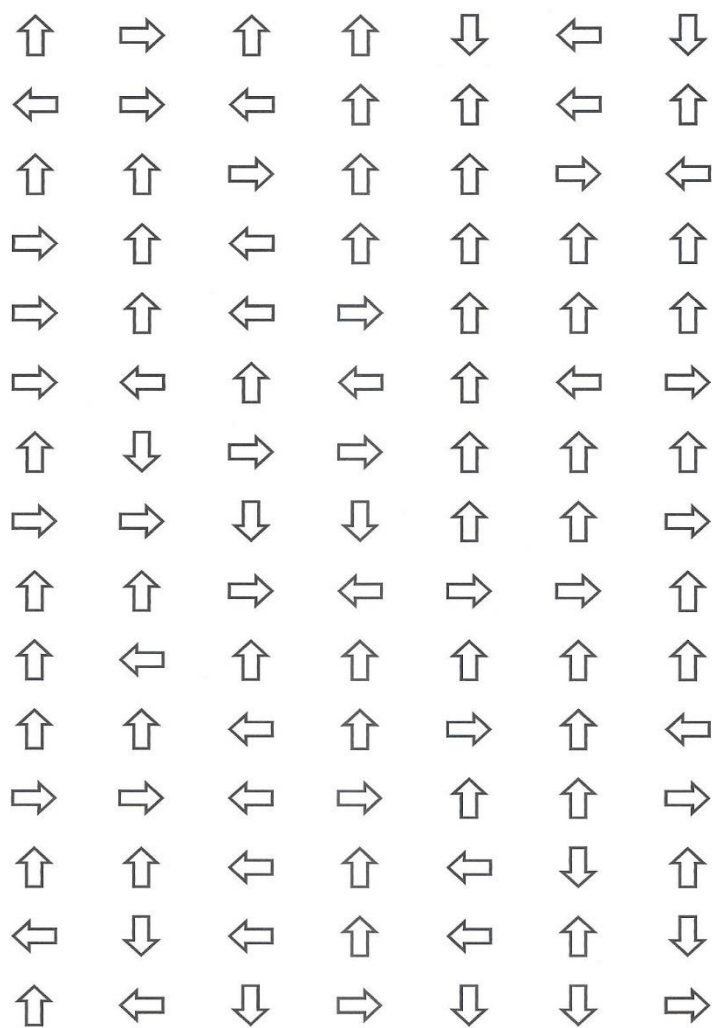


Tacha todas las figuras iguales que la siguiente siguiente:



## Anexo 8 Ficha de trabajo 5

Colorea las flechas que sean como ésta:



Anexo 9 Baremo utilizado para el estudio

### A.2. Baremos en varones y mujeres de 11 a 12 años (N=115)

Pc	Puntuaciones directas									S
	TR	TA	O	C	TOT	CON	TR+	TR-	VAR	
99	442-658	174-299			430-658	174-299	47	25-47	33-47	97
98	437-441	169-173			422-429	168-173	46	-	31-32	91
97	435-436	160-168	0		405-421	159-167	43-45	24	30	87
96	432-434	158-159	-		382-404	157-158	42	-	26-29	85
95	363-431	152-157	1		376-381	151-156	38-41	23	26-27	83
90	377-382	149-151	-		362-375	149-150	37	21-22	22-25	76
85	365-378	143-148	2	0	353-381	142-148	35-36	20	21	71
80	354-364	140-142	-	-	341-352	138-141	34	19	20	67
75	347-353	137-139	3	-	336-340	135-137	-	-	19	63
70	339-346	134-136	-	-	328-335	133-134	33	18	18	60
65	331-338	131-133	4	-	321-327	130-132	31-32	16-17	17	58
60	327-330	128-130	5	-	309-320	126-129	-	-	16	55
55	315-326	124-127	-	1	300-308	121-125	30	15	15	52
50	309-314	118-123	6	-	294-299	117-120	-	-	14	50
45	293-308	115-117	7	-	277-293	115-116	29	14	13	43
40	284-292	111-114	8-9	-	271-276	109-114	28	-	-	45
35	275-283	107-110	10	2	283-270	105-106	27	13	12	42
30	268-274	104-106	11	-	259-262	100-104	26	10-12	11	40
25	265-268	101-103	12-13	3	247-258	94-99	25	9	-	37
20	246-264	96-100	14-16	4	240-246	92-93	24	8	10	33
15	232-245	93-95	17-22	5	223-239	85-91	-	7	-	29
10	223-231	83-92	23-29	6-9	206-222	76-84	22-23	6	9	24
5	195-222	70-82	30-43	10-12	186-205	66-75	21	4-5	8	17
4	191-194	67-69	44-46	13	179-185	65	-	3	-	15
3	166-190	65-66	47-52	14	161-178	52-64	20	1-2	7	12
2	165	61-64	53-58	15-19	142-160	48-51	19	0	-	9
1	0-164	0-60	>58	>19	0-141	0-47	0-18	-	0-6	3
Media	307,97	119,59	10,93	2,74	294,29	116,85	29,66	14,33	15,33	Media
DI	63,38	26,96	13,30	4,38	62,25	27,83	8,08	5,87	6,14	DI