



UNIVERSIDAD DEL ACONCAGUA

Facultad de Psicología

Tesina de Licenciatura en Psicología:

**“CAPACIDAD ATENCIONAL EN NIÑOS:
PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO
INFORMATIZADO”**

Alumna: Ortubia Natalia Lucía

Directora: Lic. Adriana Esposito.

Mendoza, Noviembre 2015.

HOJA DE EVALUACIÓN

Tribunal Examinador:

- Presidente:
- Vocal:
- Vocal:
- Profesor invitado: Lic. Adriana Espósito
- Nota:

RESUMEN

La atención es un requisito fundamental para el adecuado funcionamiento cognoscitivo ya que parece coordinar otras actividades cognitivas con el fin de promover la adaptación al ambiente y a las demandas internas (Pérez Hernández, 2009). Esta habilidad se va desarrollando en los primeros años de vida, y cuando la persona se expone o se encuentra en un ambiente rico en estímulos que lo llevan a hacer uso de ella, se va fortaleciendo e incrementando como resultado de la interacción entre factores ambientales y biológicos (Ruth & Rothbart, 1998).

A partir de lo anterior, el presente trabajo pretende contribuir en este aspecto, en tanto persigue como objetivo evaluar la efectividad de un programa de estimulación en atención selectiva y sostenida en niños de 5 años de edad. Se utilizó un enfoque cuantitativo, correlacional con diseño cuasi-experimental con preprueba-postprueba y grupos intactos (uno de ellos de control). La muestra estuvo compuesta por 55 niños y niñas, entre 54 y 72 meses de edad, que concurrían a una escuela urbana de nivel primario de gestión privada del departamento de Gral. San Martín, provincia de Mendoza.

En líneas generales, los resultados obtenidos indican que los niños participantes del programa de intervención y los niños no participantes iniciaron con el mismo rendimiento atencional. En cuanto a las diferencias de género, los resultados de la pre-evaluación no evidencian una tendencia a que uno de los géneros obtenga mejores resultados que el otro en atención sostenida y selectiva. Y por último, los resultados mostraron que el programa de entrenamiento no produjo un incremento en el rendimiento atencional de los niños que conformaron el grupo en estudio. Estos resultados podrían ser consecuentes de una serie de limitaciones como: la dificultad para cumplir con el número de sesiones estipuladas en el protocolo debido a la inasistencia de los alumnos; la no implementación de talleres dirigidos a padres y docentes; el no abordaje del efecto de variables socio-educacionales, entre otros.

Palabras claves: capacidad atencional, programa de intervención, estimulación, niños.

ABSTRACT

Attention is a fundamental requirement for proper cognitive functioning since it appears to coordinate other cognitive activities in order to promote environment and internal demands adaptation (Pérez Hernández, 2009). The development of this ability is in early years, and when the person is exposed or is in an environment rich in stimuli that lead him to make use of this capacity, is going strengthened and increasing as result of the interaction between environmental and biological factors (Ruth & Rothbart, 1998).

From the above, the present work aims to contribute in this regard, while pursuing the objective of evaluate the effectiveness of selective and sustained attention stimulation program in five years old childrens. A quantitative, correlational with quasi-experimental design approach was used, with pre and post-test and intact groups (one of them control group). The sample was composed of 55 children, between 54 and 72 months, who attended an urban primary private management school in Gral San Martín department, Mendoza.

Overall, the results indicate that the children in the intervention program and nonparticipating children began with the same attentional performance. Regarding of gender differences, the pre-test results does not show a tendency for one be better than the other in sustained and selective attention. Finally, the results showed that the training program did not produce an increase in attentional performance of children in the study group. These results could be consistent with a number of limitations as: issues to meet the number of meetings under the protocols due to absense of pupils; the absence of workshops for parents and teachers; non-consideration of socio-educational variables effects, among others.

Keywords: attentional capacity, intervention program, stimulation, children.

Índice General

PRESENTACIÓN	2
HOJA DE EVALUACIÓN	3
RESUMEN.....	4
ABSTRACT	5
AGRADECIMIENTOS.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11
MARCO TEÓRICO	13
1 Neurodesarrollo	15
1.1 Desarrollo Cerebral.....	15
1.1.1 Fenómenos de maduración	18
1.1.2 Organización anatómica y funcional del SNC	19
1.2 Plasticidad Cerebral.....	20
1.2.1 Diferentes conceptualizaciones del término.....	21
1.2.2 Periodos Sensibles: dificultades.	22
1.2.3 Tipos de Periodos Sensibles	24
2 Programas en entrenamiento cognitivo.....	27
2.1 Atención temprana	27
2.1.1 Atención temprana y su nominación en el tiempo.....	28
2.1.2 Atención Temprana y el factor edad	30
2.2 Intervenciones en neurohabilitación.....	31
2.3 Programas de estimulación informatizados	34
2.3.1 Ejemplos de programas en entrenamiento	36
2.3.2 Consideraciones acerca de su evaluación y el diseño de intervenciones	38
3 Capacidad Atencional.....	52
3.1 ¿Qué es la atención?.....	52
3.2 Modelos teóricos	53
3.2.1 Modelo clínico de la atención de Solhberg y Mateer	53
3.2.2 Modelo de control atencional de Corbetta y Shulman.....	54
3.2.3 Modelo de control cognitivo de Earl Miller.....	55
3.2.4 Modelo de Mesulam	56

3.2.5 Teoría de las redes atencionales de Posner y colaboradores.....	57
3.3 Desarrollo atencional.....	60
3.4 Factores que influyen en los resultados obtenidos en programas de estimulación atencional	62
3.4.1 Factores socio-ambientales	62
3.4.2 Factor género	65
3.4.3 Factor dificultad de la tarea.....	66
3.4.4 Otros factores	68
3.5 Antecedentes del programa de intervención TAI	68
 MARCO METODOLÓGICO	 74
 4 Capítulo 4: Método Instrumentos y Procedimiento.....	 76
4.1 Objetivos	76
4.1.1 Objetivo general	76
4.1.2 Objetivos específicos.....	76
4.2 Pregunta de investigación.....	76
4.3 Hipótesis de trabajo	76
4.4 Aspectos metodológicos.....	76
4.4.1 Muestra	77
4.4.2 Instrumento utilizados.....	77
4.4.3 Procedimiento.....	79
4.4.4 Procedimiento estadístico.....	79
4.4.5 Aspectos éticos	79
 5 Presentación de Resultados	 82
 6 Discusión de los Resultados.....	 88
 7 Conclusiones	 93
7.1 Limitaciones	95
7.2 Sugerencias para próximos estudios	96
7.3 Reflexiones finales.....	97
 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 98
APÉNDICE	106

Índice de Figuras

Figura 1. Desarrollo del cerebro durante los primeros 9 meses	16
Figura 2. Desarrollo de la corteza cerebral	17
Figura 3. Mielinización-Crecimiento neural	18
Figura 4. Sinaptogénesis y poda sináptica.....	19
Figura 5. Periodos sensibles y diferencias en la potenciación genética	21
Figura 6. Evolución natural de la expresión de la lesión y de la expresión de la plasticidad cerebral.....	31
Figura 7. Ejemplo de una de las tareas del programa Brain Workshop.....	37
Figura 8. Redes fronto-parietales dorsales y ventrales.	55
Figura 9. Unidades de procesamiento que representan señales internas y externas..	56
Figura 10. Procesos de integración de los cuatro componentes de la Red Neural basados en el Modelo de Mesulam	57
Figura 11. Modelo de redes atencionales	59

Índice de Tablas del Marco Teórico

Tabla 1. Principios de organización funcional del sistema nervioso central.....	20
Tabla 2. Diferentes conceptualizaciones del término en el tiempo, ordenados cronológicamente según su aparición.....	28
Tabla 3. Factores biológicos y situaciones de privación socioambiental que pueden afectar el normal desarrollo del infante	29
Tabla 4. Diferencias y similitudes entre neurohabilitación y neurorehabilitación	34
Tabla 5. Comparación entre intervenciones tradicionales e intervenciones informatizadas	35
Tabla 6. Ejemplo de pruebas Stroop.....	38
Tabla 7. Ventajas y desventajas en el uso de programas informatizados	39
Tabla 8. Criterios para una intervención mediante programas informatizados	40
Tabla 9. Componentes de la atención basados en el modelo jerárquico de Solhbert y Mateer.....	54
Tabla 10. Redes Cerebrales basadas en el Modelo de Corbetta y Shulman.....	54
Tabla 11. Componentes de la Red Neural de Mesulam y sus funciones.....	56
Tabla 12. Componentes de la capacidad atencional y sus funciones, modelo de Posner y col.....	58
Tabla 13. Redes Neurales de Posner y col.	59
Tabla 14. Características de la investigación de Álcara Mendoza	63
Tabla 15. Características de la investigación de Carrada	63
Tabla 16. Características de la investigación de Lipina.....	64

Tabla 17. Características de la investigación de Segretin	65
Tabla 18. Estadísticos descriptivos de los grupos de estudio y control en eficacia atencional post-intervención según edad y sexo.....	66
Tabla 19. Características de la investigación de Ison	66
Tabla 20. Características de la investigación de Álvarez	68
Tabla 21. Diferencias de medias intragrupo: niños con disfunción atencional participantes del programa de intervención, por rangos de edades según atención focalizada y sostenida.	70
Tabla 22. Diferencias de medidas intergrupo en atención sostenida en mujeres con disfunción atencional de 7 y 8 años de edad	70
Tabla 23. Diferencias de medidas intergrupo en atención sostenida en mujeres con disfunción atencional de 9 y 12 años de edad	71
Tabla 24. Diferencias de medidas intergrupo en atención sostenida en hombres con disfunción atencional de 7 y 8 años de edad	71
Tabla 25. Diferencias de medidas intergrupo en atención sostenida en varones con disfunción atencional de 9 y 12 años de edad	71
Tabla 26. Medidas, desviaciones estándar y diferencia de medidas intergrupo en eficacia atencional en escolares	73

Índice de Tablas del Marco Metodológico

Tabla 1. Descripción de la muestra utilizada en función del sexo de los niños participantes.	82
Tabla 2. Puntuaciones medias obtenidas por los niños del grupo control y experimental en atención selectiva y sostenida en la fase previa a la intervención	83
Tabla 3. Puntuaciones medias obtenidas por los niños en función del género en atención sostenida y selectiva en la fase previa a la intervención.....	84
Tabla 4. Puntuaciones medias obtenidas por los niños del grupo control y experimental en atención selectiva y sostenida en la fase previa y posterior a la intervención.	85

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer especialmente a mis padres, quienes se esforzaron en hacer todo lo posible para que yo pudiera estudiar, y por acompañarme en cada paso. A mis hermanas, por brindarme su apoyo incondicional y alentarme a seguir adelante.

A Facundo, mi amor, mi vida, por haberme acompañado, por ser mi sostén en los momentos difíciles, por creer en mí, insistirme y motivarme para lograrlo.

A mis amigas, amigos y compañeras de la facultad, por haber estado siempre dándome sus palabras de aliento y su apoyo incondicional.

Quiero agradecer especialmente a mi Directora Adriana Espósito, por haber estado presente, por comprenderme y apoyarme. Gracias por todo el tiempo dedicado y por los conocimientos brindados.

También quiero agradecer a cada niño, familia, docente, equipo directivo del Colegio San Vicente de Paul, a Emiliano y a las colaboradoras del proyecto, todos participantes de este estudio. Gracias por hacer posible este momento.

Dedicado especialmente a...

Tato, mi cuñado, quien se encuentra luchando cada día por recuperarse. Yo sé que desde allá me estás acompañando y compartiendo este momento junto a Albana. Vamos chicos que se puede!

Fuerza Tato!

INTRODUCCIÓN

La presente tesina formó parte del proyecto de investigación denominado: “Estimulación Cognitiva en Niños: Evaluación de la Eficacia de un Programa de Intervención”, dirigido por la Lic. Adriana Espósito durante el año 2014, correspondiente al Instituto de Investigaciones de la Facultad de Psicología (UDA).

El interés en trabajar esta temática surgió a partir de mi participación en el proyecto de investigación perteneciente al Instituto de Investigaciones “Medición de Perfiles de Desarrollo Neurocognitivo en Niños de 3 y 4 años, Normas Locales para la Población Infantil” desarrollado durante el año 2013. Gracias a esa experiencia comencé a interesarme por las neurociencias y posteriormente por los procedimientos para optimizar y rehabilitar capacidades atencionales.

El trabajo desarrollado a continuación se divide en dos partes: una parte teórica y otra metodológica.

En el primer capítulo intenta establecer conceptos básicos sobre el desarrollo cerebral desde el momento de la concepción hasta su conformación, describiendo los mecanismos de neuroplasticidad o plasticidad cerebral, cuyas bases sustentan la utilización de programas en intervención temprana.

Posteriormente, en el segundo capítulo se desarrollan las ventajas de la atención temprana, su relación con los entrenamientos en neurorehabilitación y las numerosas intervenciones mediante programas de estimulación informatizados.

En el tercer capítulo, último apartado del marco teórico, se describe desarrollo de la capacidad atencional, principales modelos teóricos que abordan la temática atencional y sus características, y aquellos factores que influyen en los resultados obtenidos en programas de estimulación atencional.

En la parte metodológica, en el capítulo cuatro se describe el marco metodológico: objetivos, pregunta de investigación, hipótesis, tipo de diseño, características de la muestra empleada, procedimiento, procedimiento estadístico, instrumentos psicológicos utilizados y aspectos éticos considerados.

El capítulo cinco incluye la presentación de los resultados obtenidos; mientras que el capítulo seis contiene la discusión de los mismos.

Finalmente, en el capítulo siete se exponen las conclusiones resultantes en este trabajo.

Asimismo, se anexan dos apartados. El primero corresponde a las referencias bibliográficas citadas; y el en segundo (Apéndices) se adjuntan las técnicas de evaluación y el protocolo de consentimiento informado utilizados en el presente estudio.

MARCO TEÓRICO

Capítulo 1:
Neurodesarrollo

1 Neurodesarrollo

Gracias a numerosas investigaciones hoy se conoce que el desarrollo del cerebro ocurre velozmente y que las experiencias de la niñez determinan o influyen en la futura capacidad de aprendizaje de las personas (Rosselli, Matute, & Ardila, 2010; Portellano Pérez, 2005).

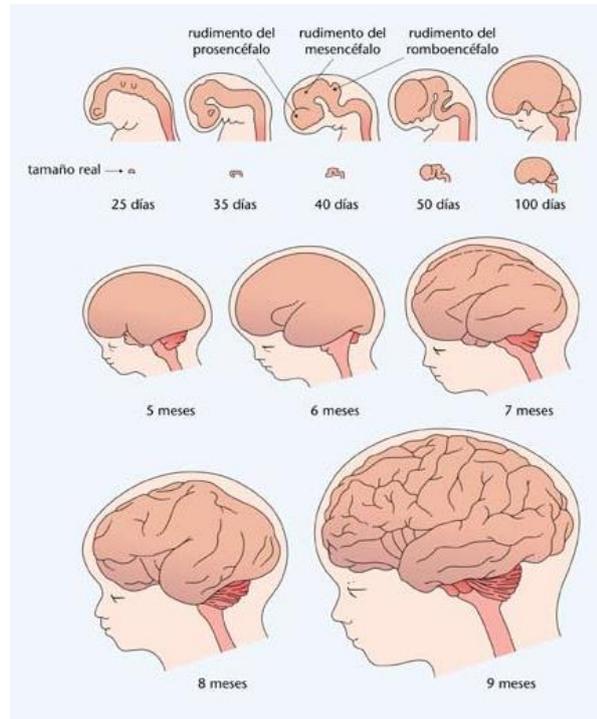
Dado que el desarrollo de nuestro cerebro tiene un impacto directo sobre las habilidades cognitivas, en los últimos años las neurociencias se han encaminado a develar los mecanismos por los cuales el cerebro se va construyendo en un continuo de tiempo, acomodándose a las diferentes etapas de desarrollo, permitiendo el aprendizaje y la recuperación funcional tras lesiones de distinta naturaleza.

Para ahondar en dichos conocimientos, a continuación se presentará el desarrollo cerebral desde el momento de la concepción hasta su conformación. Deteniéndonos en los mecanismos de neuroplasticidad o plasticidad cerebral, en cuyas bases se han servido numerosos programas en intervención temprana, más precisamente los programas informatizados en estimulación cognitiva, objeto de estudio de la presente tesina.

1.1 Desarrollo Cerebral

Cuatro semanas después de la gestación, antes incluso que una madre sepa que está embarazada, el cerebro del feto ya comienza a formarse. En el embrión se diferencian tres capas celulares principales: el endodermo, el mesodermo y el ectodermo (éste último dará origen a todo el sistema nervioso) (Figura 1).

“Alrededor de 250.000 células cerebrales nuevas se forman en el feto cada minuto durante los primeros meses de gestación”



(Oates, Karmiloff-Smith & Johnson, 2012)

Figura 1. Desarrollo del cerebro durante los primeros 9 meses

Durante la tercera semana de desarrollo, el ectodermo aumenta de espesor para formar la placa neural, la cual se convertirá en un tubo neural. A lo largo del primer estadio, la cavidad del tubo se mantiene en comunicación con la cavidad amniótica a través de los neuroporos anterior y posterior, el cual se cerrará a los 28 días (Snell, 2007).

Mientras tanto, la proliferación de las células en el extremo cefálico del tubo neural determinará la formación de tres vesículas primarias (la del cerebro anterior, la del mesencéfalo y la del cerebro posterior) (Snell, 2007). El resto del tubo formará posteriormente la médula espinal. Finalmente la célula progenitora simple se diferenciará en neuronas y células de la neuroglia.

Hacia la quinta semana, la vesícula del cerebro anterior forma el telencéfalo y el diencefalo; y vesícula del cerebro posterior forma el metencéfalo, la protuberancia y el cerebelo futuros, y el mielencéfalo o bulbo raquídeo (Snell, 2007).

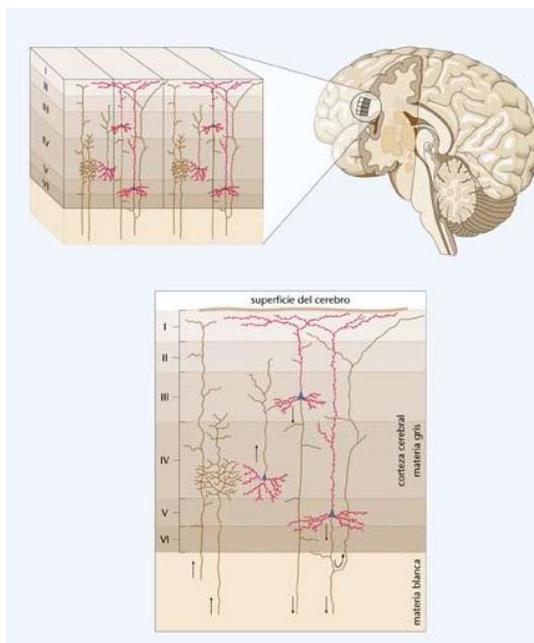
A medida que prosigue el desarrollo, los hemisferios cerebrales crecen y se expanden rápidamente para formar los lóbulos. Mientras tanto las células del cerebro anterior proliferan y producen gran cantidad de neuroblastos, en conjunto éstos forman el cuerpo estriado. Con el rápido crecimiento de cada hemisferio cerebral se tornan

evidentes en su superficie las circunvoluciones separadas por fisuras o surcos (Figura 2).

Al terminar el tercer mes de gestación, el sistema nervioso está lo suficientemente desarrollado como para que se manifiesten reflejos físicos básicos, junto con reacciones como dar patadas o doblar los brazos (Oates et al., 2012). En el cuarto mes, los ojos y los oídos ya están conectados con el cerebro en desarrollo y el feto reacciona a los sonidos.

Al cabo de cinco meses de gestación, los movimientos corporales del feto son más controlados y variados, al madurar las partes del cerebro que controlan el comportamiento motor (Oates et al., 2012). Al sexto mes de gestación, como consecuencia de la disminución del crecimiento neuronal y el aumento de las conexiones entre neuronas, se observa entonces el aprendizaje ya que el feto comienza a manifestar acostumbamiento, mediante la reducción de las reacciones a los estímulos repetidos, como por ejemplo a los mismos sonidos.

“Durante el desarrollo, la corteza cerebral se articula en una serie de capas, a medida que las neuronas migran hacia su meta y se forma un conjunto de regiones con funciones particulares”



(Oates et. al., 2012)

Figura 2. Desarrollo de la corteza cerebral

En el momento de nacer, el cerebro ya está altamente desarrollado, y tienen alrededor de un cuarto del peso que alcanzará en la edad adulta. Este ya contiene 100 billones de células cerebrales especializadas (neuronas o materia gris) que componen

el cerebro adulto. Lo principal de la organización del cerebro ya está en marcha, con las respectivas subdivisiones funcionales (romboencéfalo, mesencéfalo y protoencéfalo).

1.1.1 Fenómenos de maduración

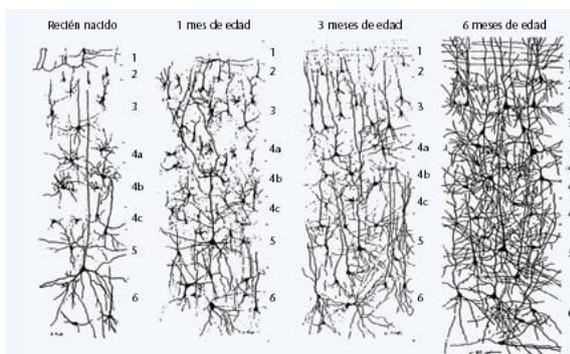
Tras el nacimiento una serie de procesos esculpen y dan forma a la anatomía fina del cerebro del niño. Estos procesos son de dos tipos: progresivos y regresivos (Casey, Giedd & Thomas, 2000).

- Los fenómenos progresivos se refieren a la proliferación celular, la arborización dendrítica y la mielinización.
- Los fenómenos regresivos serían, principalmente, la muerte neuronal (apoptosis), que conlleva a una regresión de las espinas dendríticas y sinapsis, y la eliminación de la sinapsis selectiva o poda sináptica (pruning) (Capilla, Romero, Maestú, Campo, Fernández, González-Márquez & Ortiz, 2004)

Los procesos de mielinización y poda sináptica son considerados máximos responsables del proceso de maduración cerebral.

La mielinización del encéfalo inicia alrededor del sexto mes de vida fetal limitándose a las fibras de los ganglios basales. Sólo más tarde se mielinizan las fibras sensitivas ascendentes desde la médula espinal. De modo que al nacer, el encéfalo es principalmente amielínico (Figura 3).

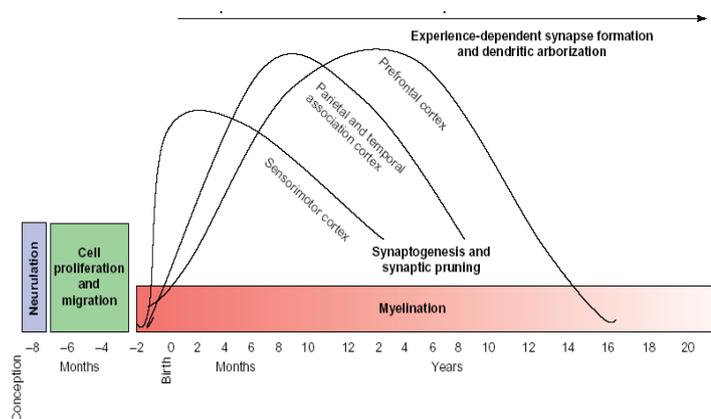
Este proceso de mielinización no es aleatorio, sino *sistemático* produciéndose en diferentes fibras nerviosas en momentos específicos. La misma contribuye, en gran medida, a mejorar la funcionalidad del cerebro produciendo un incremento en la velocidad de conducción de los impulsos nerviosos.



(Conel, 1945 extraído de Oates et al., 2012)

Figura 3. Mielinización-Crecimiento neural

Asimismo, durante la infancia se observa un fenómeno de inervación polineural, siendo superior el número de conexiones sinápticas en comparación con las del adulto. Estas conexiones en su mayoría no son funcionales, por ello es necesaria una poda que elimine selectivamente las sinapsis menos relevantes (Figura 4). Así, sólo se mantendrán aquellas conexiones sinápticas que se repitan y se eliminarán las demás. El proceso de poda es continuo de los 5 a los 16 años de edad, coincidiendo con un aumento de la capacidad cognitiva durante la infancia. (Jarskog, Glantz, Gilmore & Lieberman, 2005).



(Casey et al., 2005)

Figura 4. Sinaptogénesis y poda sináptica

“Entonces, las conexiones del sistema nervioso resultan de la eliminación de la sobreabundancia de las sinapsis y el fortalecimiento de conexiones pertinentes con el desarrollo y la experiencia. Entendiendo que los cambios funcionales en el desarrollo del cerebro se verán reflejados en cambios estructurales”.

1.1.2 Organización anatómica y funcional del SNC

Todas las regiones sensoriales y motoras primarias del cerebro están relacionadas desde un punto de vista funcional, encontrándose conectadas por fibras de asociación y fibras comisurales. Esta interconectividad cerebral permite una interacción constante dentro de cada hemisferio y entre ambos hemisferios, adecuando las respuestas de forma global y dinámica.

La capacidad para analizar y sintetizar múltiples fuentes de información y generar respuestas diferentes ilustra la organización centralizada y la función del cerebro (Hernández-Muela, Mulas & Mattos, 2004) (Tabla 1).

Tabla 1. Principios de organización funcional del sistema nervioso central

Interconectividad
Intrahemisférica: fibras arqueadas, fascículo longitudinal superior e inferior, fibras en U. Interhemisférica: cuerpo caloso, trígono, comisura blanca anterior
Centralización
Jerarquía neuroaxial
Lateralidad cerebral
Especialización estructural y funcional
Organización topográfica
Plasticidad cerebral

(Hernández-Muela et al., 2004)

El principio de organización funcional que nos interesa desarrollar es la plasticidad cerebral ya que fundamenta la aplicación de los programas de estimulación de la capacidad atencional (entre otros).

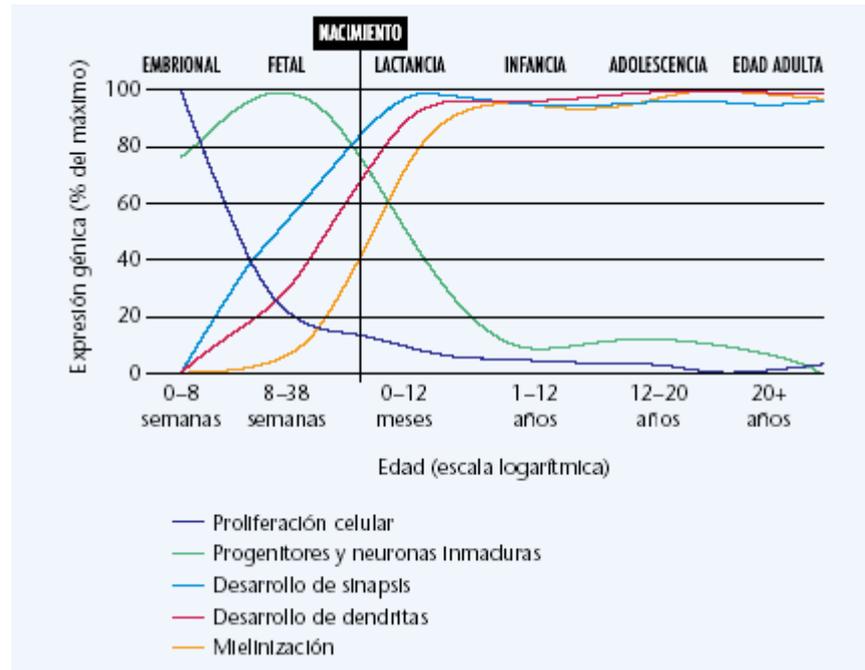
La *plasticidad cerebral* es la “capacidad de reorganizar y modificar funciones, adaptándose a los cambios externos e internos. Es inherente a las células cerebrales permite la reparación de circuitos corticales e integra otras áreas corticales para realizar funciones modificadas y responde a diversas afecciones” (Hernández-Muela et al., 2004).

1.2 Plasticidad Cerebral

En el proceso de sinaptogénesis, el refinamiento sináptico y la mielinización, los factores ambientales y/o experiencias influyen en el desarrollo, para bien o para mal, pues el cerebro se caracteriza por su plasticidad (Hernández-Muela et al., 2004) (Figura 5).

La investigación sobre los períodos críticos ayuda a redefinir lo que tradicionalmente se ha llamado el período de plasticidad máxima. Entenderlos sin duda tendrá implicancias para distinguir los grandes mecanismos que subyacen al desarrollo típico y proporcionar datos claves para mejorar nuestras intervenciones.

“Las diferencias en la potenciación de la expresión genética respecto a los distintos elementos del cerebro en desarrollo están relacionadas con los períodos de mayor sensibilidad”



(Oates et al., 2012)

Figura 5. Periodos sensibles y diferencias en la potenciación génica

1.2.1 Diferentes conceptualizaciones del término

Durante décadas, el término “*período crítico*” se ha utilizado para describir una ventana de edad en la que un tipo particular de experiencia era necesaria para el desarrollo de un comportamiento o capacidad, fuera de esa ventana la experiencia no tenía el mismo efecto (Michel & Tyler, 2005). Se identificaba el desarrollo típico como sinónimo de regularidad, entendida como el orden para la aparición de caracteres específicos, es decir el “cuando” de las etapas. La regularidad se convirtió rápidamente en el marcador del desarrollo normal y cualquier variación en la edad de aparición marcaba el desarrollo anormal.

Lo normal y el desarrollo se redujeron a la secuencia representativa de eventos que ocurren en una edad típica y hora, concretando la idea de calendario madurativo.

Algunos ejemplos

La investigación sobre el canto de los pájaros por Thorpe y Marler (1970, citado en Rosenzweig, 2003) reveló que aves machos adquieren el patrón de canción típica de la especie tras oírla de su progenitor en un momento específico: siendo pichones. John Paul Scott (1962) también informó un período crítico para el desarrollo de la socialización en perros y gatos a edad temprana. Una serie de estudios sobre el

desarrollo de las habilidades sociales en monos macacos (Harlow, Dodsworth, & Harlow, 1965) indicaron que la privación social durante los tres primeros meses del mono bebé tenía consecuencias para el desarrollo, pero remarcaron en que una privación similar después de los seis meses de edad resultaba en alteraciones del desarrollo relativamente suaves.

Sobre la base de la literatura del comportamiento animal, científicos como (Lenneberg, 1967) propusieron investigaciones centradas en humanos.

Este autor plantea una ventana desde el nacimiento hasta la pubertad para el período crítico de la adquisición del lenguaje y el desarrollo de la especialización hemisférica para las competencias lingüísticas. Otro autor, (Bowlby, 1969) presentó un período crítico para la formación de la relación de apego entre la madre y el niño que de ser interrumpida incrementaba las posibilidades de psicopatología en la adultez. Este período es ubicado entre los 6 meses y los 3 años de edad y significaba un momento vital para el establecimiento de una relación de apego, primordial para las futuras alianzas sociales y la construcción de vínculos emocionales.

Sin embargo, el desarrollo de la investigación demostró que esta ventana de tiempo es flexible y que depende conjuntamente de la experiencia.

Numerosos científicos comenzaron a remplazar el término período crítico por “*período sensible*”, para señalar que dicha ventana temporal no tenía un comienzo y un final tan estrictos. Lo definieron como un “*período en el tiempo durante el cual un individuo se ve más afectado por la experiencia, y por lo tanto, tiene un mayor nivel de plasticidad que en otras ocasiones a lo largo de la vida*” (Armstrong et al., 2006). Lo cual no excluye la posibilidad de que la plasticidad pueda existir fuera de este lapso.

En otras publicaciones (Michel et al., 2005), se menciona un tercer término: “*período óptimo*”, con la finalidad de reemplazar al tan cuestionado período crítico. Pero el mismo cae en desuso debido a que por sí mismo el término “*óptimo*” connota cambios positivos, resultando comprometida la aplicación en casos donde la entrada o la ausencia de estímulos ocasionan daños potenciales al organismo (por ejemplo: plasticidad patológica o maladaptativa, la cual profundizaremos más adelante).

1.2.2 Periodos Sensibles: dificultades.

Debido a las atribuciones que cercan la aplicación de términos como periodos críticos y períodos óptimos, la literatura privilegia la conveniencia en el uso del término

“periodo sensible”. Sin embargo, esta especial consideración por las ventanas de tiempo suscita una serie de dificultades (Armstrong et al., 2006; Hernández-Muela et al., 2004; Michel et al., 2005).

- Determinar si un periodo sensible se produce y la forma en que se produce. Por ejemplo un período sensible para la adquisición del segundo idioma puede depender específicamente del comienzo de la pubertad (definición biológica) o puede depender del momento en el que el primer idioma se domina (una definición de experiencia- aprendizaje). Tales definiciones difieren porque los mecanismos subyacentes difieren ya entre sí.
- Definir los límites temporales de los periodos sensibles. El uso del concepto de período sensible permitió retener la idea de que existen procesos biológicos que se desarrollan normalmente a una cierta edad y que dictan la respuesta neuronal a la experiencia. Incluso si el tiempo de estos procesos biológicos fue sensible a la experiencia, esto no implica que la edad no sea importante. Tales factores sólo hacen que sea mucho más difícil definir los límites temporales de los períodos sensibles. Hay que entender que los periodos sensibles no son un tipo de reloj incorporado o períodos en el desarrollo predeterminados, sino productos del desarrollo.

Esto nos ayudaría a pensar que cierta variabilidad en el “calendario” coexistiría con lo esperado, y dejaríamos de lado la noción de tiempo como censor de los resultados del desarrollo.

Traidor (2005, citado en Armstrong et. al., 2006) investiga dos posibles mecanismos para los cambios en el nivel de plasticidad que suceden en los límites del período sensible:

- *Los cambios mediados genéticamente:* donde habría una especie de switch, que supone cierto control genético que se activa sólo una vez cuando se cumple cierta edad. Así los cambios en la plasticidad serían consistentes en personas de una misma edad.
- *Los cambios mediados por la experiencia:* sostiene que si el organismo tiene variadas experiencias, su cerebro se vuelve más organizado, llevándolo a niveles más bajos de plasticidad porque causa que más conexiones sean funcionalmente específicas, resultando una menor apertura a los cambios y, en última, instancia al cierre del periodo sensible.

- Otra dificultad es que cualquier periodo sensible puede ser el reflejo de múltiples periodos sensibles secuenciales que interactúan entre sí. Al añadir este conocimiento, se cree haber contabilizado por qué diferentes manipulaciones y medidas dependientes a menudo producen resultados diferentes sobre los límites temporales del período sensible. Es decir, diferentes estímulos involucran procesos neuronales específicos en mayor o menor grado que otros, y diferentes medidas dependientes son más o menos afectadas por los diversos procesos interactuantes en la capacidad de respuesta de impacto para una experiencia particular (Armstrong et al., 2006; Hernández-Muela et al., 2004; Michel et al., 2005).

Sin embargo, los modelos que explican los mecanismos subyacentes de inicio de un periodo sensible y final son a veces difíciles de probar. Es decir, para estos modelos sería útil primero diferenciar entre la plasticidad durante un periodo sensible y la que existe en todo el curso de la vida (Hernández-Muela et al., 2004).

La explicación tiene que ver con las diferencias en la *plasticidad de los primeros meses de desarrollo y en la edad adulta*, que sugieren que los efectos de los mecanismos fisiológicos que rigen en aquellos periodos son cualitativamente diferentes (Hernández-Muela et al, 2004). Entonces es importante considerar que la plasticidad a largo plazo es aquella que implica cambios estructurales estables, que depende de diversos tipos de mecanismos como: la creación de nuevas sinápsis por crecimiento y expresión de dendritas, encaminadas a ayudar a recuperar la función; la reorganización funcional en la propia zona dañada, cambiando la naturaleza de su función preprogramada para facilitar un funcionamiento adecuado; y la participación de zonas vecinas o contralaterales para suplir la función por reorganización funcional del córtex, quizá mediante la desinhibición de vías y circuitos redundantes (Michel et al, 2005).

1.2.3 Tipos de Periodos Sensibles

Una revisión de la literatura de períodos sensibles revela que de hecho hay muchos tipos de períodos sensibles. Lewis y Maurer (2005, citado en Armstrong et al., 2006) describen tres tipos de periodos sensibles.

- El primero de ellos, “*período sensible para el desarrollo normal*”, consiste en el período en el que la información sensorial es necesaria para impulsar el desarrollo, adquirir funciones o habilidades específicas.

- El segundo tipo de período se denomina “*período sensible al daño*” y es el momento en el cual una injuria puede suscitar a un déficit permanente en el organismo. En estas condiciones, la capacidad de la plasticidad neuronal dependerá de la maduración previa de la zona funcional dañada y del estado de los sustratos alternativos que van a asumir dicha función.
- El último de los períodos es el “*período sensible para la recuperación*”, definido por el lapso durante el cual el sistema tiene el potencial necesario para recuperar una función posterior a la lesión.
- Armstrong et al. (2006) propone un cuarto tipo: “*el periodo sensible para la adquisición de conocimientos expertos*”. El mismo tiene que ver con el impacto del entrenamiento de una habilidad específica, donde la exposición a tipos especiales de estímulos (input) podría ser necesaria para mejorar el desarrollo de una capacidad.

Teniendo en cuenta lo anterior, entendemos que la entrada de cierto tipo de información sensorial durante “ese momento” impulsará cambios en el organismo. Entonces, sólo podremos alentar o bien impulsar el desarrollo de la capacidad atencional si aplicamos tareas específicas (y sostenidas durante un tiempo), permitiendo consecuentemente optimizar o perfeccionar el desarrollo atencional.

Es importante tener en cuenta que los cambios neuroanatómicos, neuroquímicos y funcionales que acontecen durante la reorganización por plasticidad facilitarán la adquisición de funciones afectadas (plasticidad adaptativa) incluso podrá potenciarlas mediante su entrenamiento sistemático (neurohabilitación).

Permitiéndonos diseñar estrategias específicas de actuación temprana, considerando que la capacidad para asimilar e integrar las experiencias es mucho mayor en etapas tempranas del desarrollo (primera infancia-edad preescolar), gracias a las posibilidades de aumentar las interconexiones neuronales en respuesta a ambientes enriquecidos con estímulos debidamente programados (Hernández-Muela et. al., 2004).

Precisamente, el siguiente capítulo nos introducirá al mundo de los programas de intervención cognitivos. Iniciando nuestro recorrido de la mano de la atención temprana, como aquella vertiente preventiva y asistencial que buscar potencial la capacidad de desarrollo y de bienestar del niño. Continuando con las técnicas en neurohabilitación y finalizando con las utilidades y las ventajas de programas informáticos para el entrenamiento de habilidades cognitivas.

Capítulo 2:
Programas en entrenamiento
cognitivo

2 Programas en entrenamiento cognitivo

El desarrollo infantil en los primeros años se caracteriza por la progresiva adquisición de funciones importantes: habilidades perceptivas, motrices, cognitivas, lingüísticas, sociales, etc., que posibilitarán una equilibrada interacción con el mundo circundante.

La situación de maduración condiciona una mayor vulnerabilidad frente a las circunstancias adversas del medio, es decir la interacción entre la predisposición genética y los factores ambientales pueden o bien impulsar el desarrollo, o bien poner en peligro el desarrollo armónico posterior (Hermida, Segretin, Lipina, Benarós, & Colombo, 2010; Posner & Rothbart, 2009; Wass , Scerif & Johnson , 2012).

De esta manera, cuanto menor sea el intervalo de tiempo entre la privación de estímulos y la intervención de programas en entrenamiento cognitivo, mejor será el aprovechamiento de la plasticidad cerebral, y por ende, mejores posibilidades de optimizar las capacidades cognitivas (Rueda, Rothbart, McCandliss, Saccomanno & Posner, 2005)

Teniendo en cuenta las concepciones actuales en neurociencias sobre la implicancia de la edad preescolar como etapa óptima para ser beneficiada por este tipo de intervenciones es que se definirá y analizará a continuación las ventajas de la atención temprana, su relación con los entrenamientos en neurohabilitación y las numerosas intervenciones mediante programas de estimulación informatizados.

2.1 Atención temprana

En la presente tesina se optó trabajar bajo los lineamientos teóricos de la Atención Temprana (AT) ya que la misma tiene como finalidad que los niños reciban, siguiendo un modelo que considere los aspectos biopsicosociales, todo aquello que desde la vertiente preventiva y asistencial pueda potenciar su capacidad de desarrollo y de bienestar, posibilitando de la forma más completa su integración en el medio familiar, escolar y social, así como su autonomía personal. Desde este amplio marco se desprende uno de los objetivos específicos: optimizar en la medida de lo posible el curso de desarrollo del niño (Grupo de Atención Temprana, 2001).

Definimos AT como “el conjunto de intervenciones dirigidas a la población infantil de 0-6 años, a la familia y al entorno, que tienen por objeto dar respuesta lo

más pronto posible a las necesidades transitorias o permanentes que presentan los niños con trastornos en su desarrollo o que tienen riesgo de padecerlos. Estas intervenciones, que deben considerar la globalidad del niño, han de ser planificadas por un equipo de profesionales de orientación interdisciplinar o transdisciplinar” (Grupo de Atención Temprana, 2001).

2.1.1 Atención temprana y su nominación en el tiempo

Si tenemos en cuenta que los cambios en las miradas y en las maneras de pensar las incumbencias que rodean al desarrollo infantil han trazado una línea en el tiempo caracterizando el uso de determinadas nominaciones y definiciones, como estimulación precoz, estimulación temprana, intervención temprana y la ya nombrada atención temprana. Estos conceptos son, aparentemente, muy similares entre sí ya que envuelven el mismo objeto de estudio. Sin embargo, será menester diferenciarlos para no caer en ambigüedades y fortalecer el uso del término elegido (Tabla 2).

Tabla 2. Diferentes conceptualizaciones del término en el tiempo, ordenados cronológicamente según su aparición.

ESTIMULACIÓN PRECOZ
Acciones de prevención terciarias Objetivo: mejoras las alteraciones del desarrollo del niño Alteraciones del desarrollo psicomotor Aceleración del proceso normal de desarrollo Estímulo-respuesta
INTERVENCIÓN TEMPRANA
Modelos psicopedagógicos No forzar el curso lógico de la maduración del SNC Potenciar las posibilidades físicas e intelectuales del niño Valoración del niño en conjunto y de la familia Carácter de sistemático y de seguimiento en todas las áreas de desarrollo
ATENCIÓN TEMPRANA
Modelos Integradores (psicopedagógico, ecológico, transaccional) Actuación en tres niveles de prevención Intervención sobre el niño, la familia y el entorno Aspecto preventivo y educativo

(Jornet, 2013)

Uno de las expresiones que encontraremos en diversos artículos sobre desarrollo infantil será el término de estimulación precoz. Autores como González, Banegas, Martín Moreno, Rodríguez Altalejo y Villar Alvarez (1989) lo definen como “una técnica, consistente en suministrar información a un sujeto con disturbio en sus capacidades, valiéndose del lenguaje y las comunicaciones sensoriales para lograr mejores adiestramientos y maduraciones mentales rentables”.

Sin embargo, hay quienes prefieren emplear la expresión estimulación temprana, aludiendo que el término “precoz” sugería un deseo de aceleración en el proceso normal del desarrollo del niño. En cambio la denominación “estimulación temprana” refiere a aquellos tratamientos cuyo objeto era potenciar al máximo las posibilidades físicas e intelectuales mediante la estimulación regulada y continuada, sin forzar en ningún sentido el curso lógico de la maduración del SNC (Coriat, 1978 citado en Jornet, 2013).

Posteriormente, Dunst (1985 citado en Jornet, 2013), caracterizó la “intervención temprana” como el programa orientado a niños que presentan algún problema en su desarrollo, valiéndose de tratamientos educativos o terapéuticos, diseñados con el objeto de prevenir y/o mejorar posibles alteraciones o deficiencias existentes.

Como hemos observado, en estas primeras definiciones el acento estaba puesto en el niño y las intervenciones tenían como objeto prevenir o paliar un daño. Estos términos se hallaban fundamentados en los modelos asistenciales, mientras que en los últimos 30 años se ha sustituido este paradigma por otro de carácter preventivo (Pons, 2007 citado en Bello & Sánchez-Teruel, 2013).

Las intervenciones en atención temprana buscan (como ya se mencionó) optimizar el curso del desarrollo normal mediante estrategias de prevención y promoción de la salud. Así, no solo se trata de intentar que ciertos riesgos no interfieran en la vida del niño, sino de evitar su aparición o actuar sobre aquellos factores biológicos o situaciones de privación socioambiental (Tabla 3), que pudieran provocar potenciales consecuencias en el curso de su desarrollo.

Tabla 3. Factores biológicos y situaciones de privación socioambiental que pueden afectar el normal desarrollo del infante

FACTORES BIOLÓGICOS DE RIESGO TEMPRANOS DE RIESGO	
Recién Nacido De Riesgo Neurológico	
<ul style="list-style-type: none"> - RN. con peso < P10 para su edad gestacional; o con peso < a 1500 gr.; o edad gestacional < a 32 semanas. - APGAR < 3 al minuto o < a 7 a los 5 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Convulsiones neonatales - Septis, meningitis, encefalitis neonatal - Disfunción neurológica persistente (más de 7 días)
Recién Nacido de Riesgo Sensorial-Visual-Auditivo	
<ul style="list-style-type: none"> - Ventilación mecánica prolongada. - Gran prematuridad - Hidrocefalia - Asfíxia severa 	<ul style="list-style-type: none"> - Infacciones congénitas o postnatales del SNC - Síndrome malformativo con compromiso visual o de la audición. - Antecedentes familiares de hipoacusia
Factores de Riesgo Socio-Familiar	
<ul style="list-style-type: none"> - Acusada deprivación económica - Embarazo accidental traumatizante - Convivencia conflictiva o separación traumatizante - Padres con bajo CI/Entorno no estimulante - Enfermedades graves - Consumo problemático 	<ul style="list-style-type: none"> - Prostitución - Delincuencia/Encarcelamiento - Madres adolescentes - Niños acogidos en hogares infantiles - Familias que no cumplimentan los controles de salud pertinentes

(Bello et. al, 2013)

De acuerdo al período en que estos factores de riesgo se presenten, su duración en el tiempo, su acumulación y la susceptibilidad de cada individuo frente a los mismos, los efectos serán diferentes. Tal impacto suele estar asociado al condicionamiento de las oportunidades de crecimiento, de desarrollo mental, de educación y de inclusión social (Hermida et. al, 2010).

Entonces... ¿por qué consideramos deseable realizar una atención de manera temprana? Heckman (2006, citado en Wass et al., 2012) responde a esta pregunta mencionando que el ciclo de formación de una habilidad es un proceso dinámico en el que las entradas tempranas afectan en gran medida la productividad de las entradas posteriores. Teniendo en cuenta, además que las capacidades humanas se forman en una secuencia predecible de períodos sensibles durante el cual el desarrollo se torna plástico. Entonces, la AT constituiría una suerte de “inversión” cuya producción será rentable a largo plazo. Pero habrá que discernir “cuando” resulta fructuoso concebirlo.

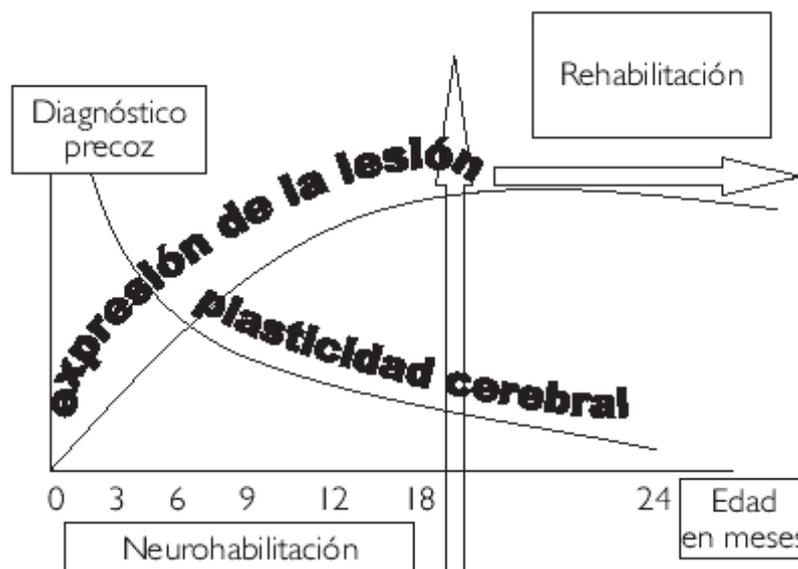
2.1.2 Atención Temprana y el factor edad

El factor edad y su relación con el “cuando” resulta conveniente intervenir, siempre ha suscitado una serie de disputas entre los neurocientíficos y las intervenciones en AT no han sido la excepción.

El Grupo de Atención Temprana (tal como sus autores se autodenominan) (2001) defiende la edad comprendida entre los 0 a 6 años como etapa idónea para realizar las intervenciones y conseguir, consecuentemente, mejores beneficios. Alegando que la eficacia de estos programas obedece a la precocidad de la intervención que depende de la consecución de un diagnóstico igualmente precoz de los problemas que van a derivar en patologías del neurodesarrollo posterior. Debido a que la capacidad de asimilar e integrar nuevas experiencias es mucho mayor durante la primera infancia, gracias a la posibilidad de aumentar las interconexiones neuronales en respuesta a la estimulación del ambiente.

Sin embargo, Prats-Viñas (2007), acotan un poco más este rango y prefieren situarlo en el período de lactancia, es decir durante el primer año de vida. Estos autores señalan que esta época tiene como dificultad que tal vez el proceso patológico no llegue a presentarse pero si se lo enfoca e inicia anticipadamente a la presentación de la patología, supone el beneficio de poner en marcha un programa de estimulación en pacientes que efectivamente lo requieren, en el momento en que lo precisan, permitiendo identificar con facilidad los objetivos de la intervención. De lo contrario

corremos el riesgo de que una vez iniciado el proceso patológico los beneficios de la plasticidad ya se hayan disminuido o acaecido. Por ello, la tendencia es iniciar el tratamiento antes de los 9 meses de edad, ya que resultaría un tanto más efectivo que el iniciado con posterioridad (Figura 6).



(Porras-Kattz & Harmony, 2007)

Figura 6. Evolución natural de la expresión de la lesión y de la expresión de la plasticidad cerebral.

“La evolución natural de la expresión de la lesión tiene una estabilización hacia los 18-24 meses de edad, con posibilidad de comportarse en ascenso durante los meses previos, mientras que la curva de plasticidad cerebral experimenta su máxima expresión perinatal y disminuye importantemente alrededor de los 18 a 24 meses. Consecuentemente, la neurohabilitación debe ser implementada antes de ese tiempo”

(Porras-Kattz et. al, 2007)

2.2 Intervenciones en neurohabilitación

Las técnicas en neurohabilitación se encuentran afectadas directamente por los principios de la atención temprana, compartiendo el mismo interés científico “optimizar para prevenir”. Se las define como “el entrenamiento (también denominado “habilitación”), que implica la ejecución por parte del paciente de tareas repetitivas o ejercicios con un nivel creciente de dificultad en las que se encuentra implicado directamente el proceso cognitivo que se desea optimizar” (Anderson, Winocur & Palmer, 2003)

Los programas en neurohabilitación fueron desarrollados en Hungría por Katona hacia 1966, junto a un grupo multidisciplinario de neuropediatras, psicólogos del desarrollo, fisioterapeutas, neurofisiólogos, neonatólogos, entre otros. Sus fundamentos descansan tanto en la observación ontogénica del desarrollo del sistema nervioso humano, como en la plasticidad del cerebro (Porras-Kattz et. al, 2007).

El tema central de cuestionamiento en torno a los métodos de neurohabilitación y neurorehabilitación puede reducirse a esta pregunta ¿es posible modificar estructural o funcionalmente el SNC a través de la estimulación?

Basándonos en los datos aportados en el capítulo 1, podemos inferir que la respuesta es positiva. Si consideramos la cualidad plástica del cerebro, el SNC posee la capacidad para adaptarse funcionalmente, mientras que su tejido nervioso puede regenerarse y reorganizarse en función de los cambios y como respuesta a una estimulación adecuada (Castaño, 2002).

En la actualidad se sabe que la experiencia, a través de la ejercitación y la estimulación sensorial, cambia tanto el funcionamiento como la estructura del cerebro en desarrollo. Un medio ambiente estimulante y enriquecido, permite cambios anatómicos y funcionales diversos como un aumento del peso cerebral y del grosor cortical en el recién nacido; la complejidad dendrítica, la sinaptogénesis y la neurogénesis (Porras-Kattz et. al, 2007).

Por ejemplo

Greenough et al. (1987 citado en Castaño 2002), realizaron sus experiencias en ratas, a las que dividieron en dos grupos: uno, con ratas que se criaron en un ambiente poco estimulante; y otro, con ratas criadas en un entorno rico en estímulos. El análisis de la corteza visual de estos animales mostró un mayor desarrollo de sinapsis en el segundo grupo. Posteriormente, se propuso distinguir dos tipos de información acumulada en el cerebro, inducida por el entorno:

- *Experiencia expectante.* Se refiere a cambios producidos por aspectos del entorno que son comunes a todos los miembros de la especie (por ej., luz). Inicialmente hay una sobreproducción de sinápsis (blooming), seguida más tarde, en el proceso evolutivo, de una pérdida (pruning). Puede observarse que, en las ratas expuestas a los estímulos habituales para la especie, el número de sinapsis por neurona es sensiblemente mayor a las ratas deprivadas.
- *Experiencia dependiente.* Se refiere a la información absorbida del entorno que puede ser única para el individuo en particular (por ej. un aprendizaje específico o

el aprendizaje de un vocabulario). Se observa un mayor número de sinapsis por neurona en las ratas sometidas a aprendizaje específico.

Estas experiencias constituyen un respaldo a las técnicas que se basan en la estimulación sensorial y el aprendizaje. El efecto, incremento de las sinapsis de las cortezas involucradas, es especialmente notable en los períodos sensibles o críticos del desarrollo temprano (Castaño 2002).

Las intervenciones en neurohabilitación se caracterizan según Porras Katz et. al (2007); y Cerruti Alves, Anauate, Whaith, Santos, Monteiro de Carvalho, y da Silva da Silva (2012), por:

- Dirigir sus acciones hacia el desarrollo motor, cognitivo y afectivo.
- Tratarse de una técnica que consiste en favorecer el desarrollo de funciones cognitivas, aprovechando los componentes fuertes para fortalecer los componentes débiles.
- Ser un método diagnóstico y terapéutico diseñado para ofrecer la posibilidad de un abordaje clínico-diagnóstico temprano.
- Se lo podría entender como la creación de un espacio cualitativo (no como una “corrección”) para el desarrollo de capacidades cognoscitivas que permiten al niño un aprendizaje independiente en el futuro.
- Prestan especial atención a la familia como grupo fundamental para la neurohabilitación.

Sin embargo, a continuación diferenciaremos las técnicas en neurohabilitación de las técnicas en neurorehabilitación, con el fin de mejorar nuestra comprensión y evitar confusiones (Tabla 4).

Tabla 4. Diferencias y similitudes entre neurohabilitación y neurorehabilitación

	Neurohabilitación	Neurorehabilitación
Diferencias	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones dirigidas hacia el desarrollo motor, cognitivo y afectivo • Ofrece la posibilidad de un abordaje clínico-diagnóstico temprano • Creación de un espacio cualitativo • Se anticipa a la disminución de la expresión de anomalías existentes • Indicada para capacidades aún no desarrolladas pero potencialmente modificables 	<ul style="list-style-type: none"> • Acciones dirigidas mejorar el funcionamiento adaptativo y calidad de la vida • Atiende a sujetos que sufren o sufrieron una enfermedad cerebral • Diferentes principios en relación con los mecanismos neurales que subyacen a los cambios cognitivos • Educación programada de funciones neurológicas seleccionadas que ya han sido lesionadas • Indicada para funciones modificadas por una enfermedad
Similitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Programas basados en la capacidad plástica del cerebro • Complejidad diagnóstica y metodológica: amerita una vigilancia repetida, dependiente de la edad pediátrica que se explora • La maduración del cerebro predispone una organización transitoria de sus sistemas y funciones 	

(Castaño, 2002; Porrás-Kattz et. al, 2007)

La diferencia fundamental reside en que las propuestas en neurorehabilitación se indican en pacientes cuyas funciones cognitivas fueron afectadas por enfermedad; mientras que la neurohabilitación es un entrenamiento funcional para capacidades aún no desarrolladas, pero potencialmente modificables, tratando de fortalecer la maduración apropiada de la capacidad o habilidad cognitiva.

En general, estos autores (Castaño, 2002; Porrás-Kattz et. al, 2007; Wass et al., 2012) sugieren que el ciclo de desarrollo de una habilidad específica no se rige estrictamente bajo un fuerte control genético, sino que está sujeta a las intervenciones educativas durante el curso de su desarrollo. Es por ello que los programas de entrenamiento cognitivo ofrecen la oportunidad de probar en qué medida los cambios en el desarrollo se ven afectados por ejercicios específicos provenientes de un medio ambiente controlado (Posner et. al, 2009).

2.3 Programas de estimulación informatizados

El avance tecnológico que se está produciendo en los últimos años ha dado lugar a la creación de programas informatizados dirigidos a evaluar, habilitar, rehabilitar y mejorar capacidades cognitivas básicas, potenciar los efectos benéficos obtenidos con el tratamiento farmacológico, reducir alteraciones de la conducta en

pacientes con demencia y otras dolencias, teniendo también implicancia para el resto de las funciones ejecutivas (Fernández Calvo et al., 2011; Mata, Calero & Rosario, 2012).

Se entiende como programa de intervención a la “secuencia de actividades planificadas que partiendo de un análisis de necesidades de contexto; sirve a unos objetivos; implica un espacio temporal; compromete a unos responsables de llevarla a cabo; supone la búsqueda y la elaboración de unos materiales y recursos; y finaliza con una evaluación” (Carreño, 2001).

El análisis de las necesidades y las demandas es su punto de partida ya que un buen programa debe anticiparse a la demanda o, al menos, la evaluación debe servir para que las acciones puntuales se conviertan en nuevas herramientas (Carreño, 2001).

Para comprender la importancia de este tipo de abordajes a continuación realizaremos una rápida comparación entre las intervenciones tradicionales (de lápiz y papel) y las intervenciones informatizadas (Tabla 5)

Tabla 5. Comparación entre intervenciones tradicionales e intervenciones informatizadas

INTERVENCIÓN DE LÁPIZ Y PAPEL	INTERVENCIÓN INFORMATIZADA
<p>Existen una variedad de manuales de tareas diseñados en función del estado cognitivo del sujeto (estado cognitivo leve, moderado o grave), y también catalogados por funciones cognitivas como pueden ser lenguaje, atención, memoria, cálculo, praxias, gnosias, discriminación perceptiva, orientación espacial o razonamiento lógico. Disponiendo de fichas secuenciadas en función de los objetivos a trabajar. Aparte de los libros programados, el neuropsicólogo podría diseñar sus propias tareas y adaptarlas al deterioro cognitivo o al mantenimiento de las funciones preservadas. Para las tareas de lápiz y papel tenemos que tener en cuenta que el paciente posea destrezas manuales y la consiguiente coordinación visuomotora para poder sostener el lápiz y percibir adecuadamente el contenido de la ficha</p>	<p>Permite controlar los parámetros de la tareas, pudiéndolo manejar dependiendo de las necesidades de cada paciente. El ordenador permite registrar el rendimiento de cada uno de los sujetos. Esta intervención nos ahorra tiempo y esfuerzo, ya que pueden trabajar varios pacientes a la vez en diferentes ordenadores. Estas tareas informatizadas resultan más atractivas en tanto y en cuanto tienen la capacidad de presentar objetos en movimiento, colores llamativos y sonidos, así como una pantalla táctil que permite responder mediante ligeros toques sin necesidad de un acercamiento motor preciso, lo que evita la ansiedad causada por los instrumentos más periféricos de los ordenadores, como el teclado. Además, permite presentar las instrucciones tanto en formato visual o auditivo.</p>

(Fernández-Calvo et al., 2011)

2.3.1 Ejemplos de programas en entrenamiento

A continuación se expondrán algunos ejemplos de estudios y programas en entrenamiento cognitivo sus características, funcionamientos y objetivos. Con el fin de dar a conocer algunos antecedentes de este tipo de intervenciones.

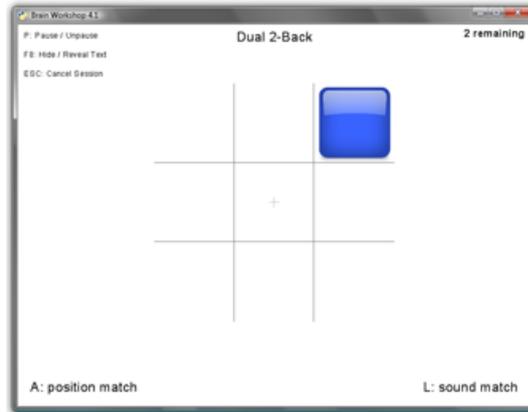
- *Big Brain Academy (BBA)* (Fernández Calvo et al., 2011)

Este software sirve para estimular cinco áreas cognitivas (percepción, memoria, cálculo, análisis y agudeza visual). Este autor trató de comprobar su validez frente a intervenciones tradicionales. Para ello se valió de 45 sujetos diagnosticados con enfermedad de alzhéimer, a los cuales distribuyó en dos grupos: a) un grupo percibió tratamiento mediante BBA; b) otro grupo recibió estimulación mediante una intervención tradicional.

La post-prueba indicó que ambos grupos en tratamiento mostraron un detrimento del declive cognitivo significativo en comparación con el grupo de control, destacando que el grupo BBA puntuó significativamente mejor que el grupo b. Estos resultados demuestran la validez del software BBA y su efectividad superior a las intervenciones tradicionales ya que los pacientes intervenidos con BBA manifestaron una reducción significativamente mayor del declive cognitivo y de la sintomatología en relación al grupo de estimulación tradicional.

- *Brain Workshop* (Chester, 2013)

Este programa implementa una doble tarea n-back , y permite mejorar la memoria de trabajo y la inteligencia fluida. La doble tarea n-back consiste en recordar una secuencia de letras habladas y una secuencia de posiciones de un cuadrado a la vez, identificando cuando una letra o posición coincide con la que apareció en ensayos anteriores. Brain Workshop incluye modos de juego opcionales tales como Triple N-Back y Aritmética N-Back, como también estadísticas de seguimiento, gráficos de fácil configuración (Chester, 2013) (Figura 7). Esta aplicación es compatible con Windows XP, Windows Vista, Mac OS X y Linux. Se encuentra disponible una versión gratis para descargar siguiendo el link <http://brainworkshop.sourceforge.net/>.



(Chester, 2013)

Figura 7. Ejemplo de una de las tareas del programa Brain Workshop

- *El efecto de interferencia Stroop* (López-Villalobos et al., 2010)

Este programa fue diseñado para estudiar las interferencias perceptivas, los mecanismos de atención dividida, los mecanismos de activación/inhibición de origen frontal y también los mecanismos de interferencia neurocognitiva. Consiste en presentar una palabra en un color cuyo contenido semántico (el nombre de un color) es incompatible con el color de la palabra. Incluye tres condiciones:

- Condición de facilitación: tanto el nombre del color de la palabra como su significado son congruentes.
- Condición de interferencia: el nombre del color de la palabra es incongruente con el significado de la palabra.
- Condición de control: se presentan palabras aleatorias cuyo contenido semántico no son nombres de colores.

En este tipo de tareas mide tanto el tiempo que el sujeto tarda en responder como el número de aciertos y errores que comete (Tabla 6) (López-Villalobos et al., 2010). Se encuentra disponible una versión gratuita siguiendo el link: <https://itunes.apple.com/app/the-stroop-effect/id472707380?mt=8&ign-mpt=uo%3D4>.

Tabla 6. Ejemplo de pruebas Stroop

Experiment	Task 1	Task 2
1	Read colour-word names printed in black ink (41.0s) Red Blue Yellow Blue Green Yellow Red Yellow Green	Read colour names printed in an incongruous ink colour (43.3s) Red Blue Yellow Blue Green Yellow Red Yellow Green
2	Name the colour of square patches (63.3s) 	Name the font colour of incongruous colour-words (110.3s) Red Blue Yellow Blue Green Yellow Red Yellow Green

(López-Villalobos et al., 2010)

Estas numerosas ventajas, que devienen del uso apropiado de software, son las que impulsan nuestra preferencia por este tipo de instrumento. Sin embargo será menester tener en cuenta ciertas vicisitudes que devienen de su aplicación a fin de evitar perjuicios que dificulten la investigación o el tratamiento de los datos.

2.3.2 Consideraciones acerca de su evaluación y el diseño de intervenciones

Durante la última década se ha verificado una proliferación de estudios de intervención orientados a estimular o entrenar las diversas capacidades cognoscitivas, en poblaciones infantiles y adultas con y sin trastornos, destacando la importancia de estos procesos cognitivos en la participan de casi todas las actividades cotidianas (Karbach & Kray, 2009 citado en Sheese & Lipina, 2011). En este contexto, se suele sostener que las mejoras en las funciones cognitivas tendrán un impacto positivo en muchos aspectos del funcionamiento psicológico, y en particular, que las intervenciones eficaces para niños podrían tener un impacto positivo a largo plazo en el desarrollo de sus habilidades cognitivas, su rendimiento escolar, su salud mental y sus relaciones sociales con pares y adultos (Best & Miller, 2010; Garon & et al., 2008 citados en Sheese & Lipina, 2011).

Sin embargo, existen desafíos metodológicos, conceptuales y teóricos de suma importancia, que es necesario tener en cuenta al implementarlas y evaluarlas (Hughes & Graham, 2002; Willoughby, 2010 citados en Sheese & Lipina, 2011). Este capítulo considerará algunos de estos desafíos, enfatizando en aquellos asociados al diseño de intervenciones para poblaciones infantiles.

2.3.2.1 Ventajas y limitaciones

Estos programas presentan múltiples beneficios a la hora de aplicarlos. En suma, la gran ventaja de trabajar con intervenciones automatizadas es la gran posibilidad de un seguimiento estricto del protocolo y, por lo tanto, la repetición exacta del procedimiento (Soto-Pérez, Martín, & Gómez, 2010). No obstante Rodríguez et al. (2009) reconoce la necesidad de identificar las limitaciones que devienen del uso de programas informatizados con el propósito de evitar o minimizar en la medida de lo posible sus consecuencias negativas (Tabla 7).

Tabla 7. Ventajas y desventajas en el uso de programas informatizados

VENTAJAS	DESVENTAJAS
✓ Su modo interactivo propicia un proceso de aprendizaje dinámico.	✗ Desconocimiento de su utilización en una gran proporción de la población.
✓ La gran flexibilidad en su elaboración, reduciendo la habituación y el aprendizaje de los mismos.	✗ El olvido o dificultad de uso en casos de daño cerebral adquirido.
✓ Permiten graduar el tiempo, el número de estímulos y los diferentes parámetros de estos en función de las necesidades de cada paciente.	✗ Dificultades de aprendizaje en el manejo de las nuevas tecnologías.
✓ La adaptación de los estímulos y el tipo de tarea personalizada para cada individuo aumentan la motivación del sujeto.	✗ La gran cantidad de recursos cognitivos que supone la realización de estas tareas.
✓ Para trabajar con niños se pueden confeccionar los programas en formato de juego.	✗ La no consideración de variables emocionales, como la frustración o el cansancio.
✓ El feedback con relación a los errores y fracasos es inmediato.	✗ La falta de contacto humano y la pérdida de supervisión y feedback por parte de un profesional del área.
✓ Tienen la capacidad de poder ser repetidos múltiples veces.	✗ La escasa valoración o análisis de los procesos, puesto que hacen mayor hincapié en el producto final.
✓ Ofrecen la posibilidad de registrar puntuaciones basándose en aciertos, errores, omisiones y/o tiempo de ejecución, de este modo permiten un registro fiable, consistente y fácil de analizar.	✗ Dificultad de sostener en el tiempo los logros consecutivos.
✓ Permiten controlar la evolución del rendimiento, así como presentarlo y registrarlo tras cada sesión.	

(Rodríguez et. al, 2009)

2.3.2.2 Principios y criterios

- *Criterios para intervenciones informatizadas*

Con la finalidad de ajustar nuestras intervenciones y de esta manera alcanzar niveles óptimos de eficacia, se tendrán en cuenta una serie de criterios tanto para el diseño personalizado del entrenamiento como para el momento de la intervención (Tabla 8).

Tabla 8. Criterios para una intervención mediante programas informatizados

Un programa individualizado debe contemplar...	
Diseño personalizado de las actividades	<ul style="list-style-type: none"> ○ La duración de las tareas y el tratamiento global ○ El número de sesiones semanales ○ El tipo de estímulos; los periodos de descanso ○ El tipo y el tiempo de presentación del feedback positivo o negativo ○ La graduación de la dificultad ○ Los periodos de variabilidad del tipo de tareas ○ El registro de resultados y estudio de la eficacia de la intervención
Durante la intervención deberá contemplar...	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Nivel de motivación:</i> el cual se incrementará valiéndose de la imitación como instrumento para que el sujeto reproduzca sus acciones (tanto del terapeuta como de su grupo de pares, si los incorpora). ○ <i>Selección de estímulos:</i> se prefieren aquellos que estén acorde a la edad y al nivel psico-neuro-evolutivo general del niño. ○ <i>Presentación de estímulos:</i> organizar la forma de presentar los estímulos de manera que el niño sea capaz de percibirlos y, por lo tanto, de emitir las respuestas ante ellos. Siendo más beneficioso, utilizar un lenguaje verbal claro y conciso, sin divagaciones; aprovechar los diferentes canales de ingreso y egreso de la información, preferentemente visual, auditivo y táctil. ○ <i>Materiales y objetivos de las actividades:</i> se adaptarán a las necesidades e intereses del niño para que puedan proporcionar experiencias más significativas. Respetando la capacidad y el ritmo de respuesta inmediata de cada chico. ○ <i>El tipo de vínculo que resulte de la interacción terapeuta-niño-familia,</i> el cual condicionará la adherencia al tratamiento, el ausentismo y la probabilidad de abandono. ○ Será necesario que el niño y la familia superen un <i>período de adaptación</i> tanto del sitio donde se lleve a cabo el tratamiento (como ambiente nuevo que es) como del propio terapeuta. Acompañando el proceso de separación del niño y su familia, siendo especialmente sensible, abierto y receptivo a las necesidades que la familia pueda plantear, para dar la oportunidad de informar y asesorar

(Castellanos Brazález, García Sánchez, & Mendieta García, 2000; Rubiales et al., 2011; Strasser, 2006)

- *Principios de eficacia*

Estos principios de eficacia fueron propuestos por diversos autores (Ramey & Ramey, 2003; Reynolds, Temple & Ou, 2003 citados en Hermida et al., 2010; Strasser, 2006; Sheese et. al, 2011) basados en sus experiencias en estudios de estimulación cognoscitiva. Estas nociones intentan trazar un camino para obtener mejores resultados y beneficios; y aprovechar al máximo este tipo de intervenciones:

Duración: las intervenciones de mayor duración tendrán más beneficios sobre las variables del desarrollo infantil en las que se busca impactar. En este sentido, los efectos positivos a corto plazo que suelen verificar en estas intervenciones, tienen mayor probabilidad de desaparecer si no se contempla el mantenimiento de las mismas.

Inicio temprano y continuidad: aquellos programas que comienzan en fases tempranas del desarrollo han demostrado tener mayor impacto. Por otra parte, aquellos programas que continúan implementándose durante diferentes etapas del desarrollo acompañando a los niños durante las transiciones entre los niveles educativos, han contribuido a la obtención de mejores impactos. Este principio denominado de *oportunidad de las intervenciones* establece que los programas que involucran a niños de edades tempranas y que continúan incluyéndose hasta edades posteriores, producirán los mayores beneficios, logrando mejores resultados en los desempeños cognitivos y socioafectivos, además de reducir significativamente algunos de los factores de fracaso académico.

Intensidad: aquellos programas cuyas actividades se desarrollan con la mayor frecuencia posible durante la mayor cantidad de días al año, han contribuido a la obtención de mejores impactos.

Direccionalidad: aquellas intervenciones que involucran en forma directa a los niños han mostrado mayores beneficios y perdurabilidad de los efectos, en comparación con otras en las que las acciones son dirigidas solo a actores mediadores. No obstante, la combinación de ambos enfoques es considerada la mejor opción.

En cuanto a su envergadura o *amplitud* y su *flexibilidad*, las intervenciones que ofrecen una gama más amplia de actividades y que utilizan diferentes vías suelen tener mejores resultados.

Modularidad: las intervenciones que ofrecen una gama amplia de actividades y servicios (nutrición, educación, capacitación a padres, asistencia social, etc.) se asocian a impactos más significativos.

Grupos homogéneos: resultaría más beneficioso ya que de incluir grupos muy heterogéneos puede ocurrir un efecto positivo sobre una parte del grupo, y que este efecto sea ocultado (por un efecto nulo o negativo) sobre otro subgrupo. Ahora, si se decide actuar con grupos heterogéneos, es importante que esta heterogeneidad sea medida con el fin de poder examinar eventualmente la existencia de interacciones.

Juego: como herramienta clave en la intervención y evaluación de los progresos de los niños. El juego puede entenderse como una conducta exploratoria típica del ser humano, dirigida por los intereses del propio sistema nervioso, por lo que reúne las condiciones para generar el máximo potencial de especificación sináptica en el encéfalo inmaduro o de reorganización sináptica postraumática.

Todas aquellas intervenciones que se alejen de estos parámetros de diseño, corren el riesgo de no generar un impacto significativo en el desarrollo de los niños (Sheese et. al, 2011).

2.3.2.3 Otras consideraciones

Sheese et. al (2011) recomiendan tener en cuenta las siguientes problemáticas si se quiere de mejorar o perfeccionar aspectos del desarrollo infantil mediante programas de estimulación de habilidades cognitivas.

- *El problema de la transferencia*

La investigación en el área sugiere que el entrenamiento mejora el rendimiento de una tarea específica, lo cual en general es precisamente el objetivo de la intervención. (Barlett & Ceci, 2002 citados en Sigman et. al, 2011). Este fenómeno es identificado como *transferencia* del aprendizaje de un dominio a otro. La *transferencia cerca* se refiere al aprendizaje que se generaliza de una tarea o a otra relativamente similar.

Ahora, para poder sostener la demanda de mejora de habilidades dominio específico y la transferencia cercana, es necesario diseñar las intervenciones de modo tal que la demanda más justificable de la transferencia cercana pueda ser corroborada. Y para ello se precisa, por una parte, disponer de medidas cognitivas que permitan verificar mejoras en esa habilidad; y por otra parte, la realización de múltiples evaluaciones donde se demuestre el nivel específico del desempeño de esa capacidad

en particular (Hertzog et. al, 2008 citado en Sigman et. al, 2011). En concreto, contribuiría a determinar si las intervenciones afectan la función elegida desde el inicio como blanco, mostrando la especificidad del efecto.

- *El problema del impacto a largo plazo*

De la misma manera que resulta dificultoso demostrar un efecto de transferencia, también resulta complejo demostrar efectos a corto y largo plazo. Si bien es posible que existan mejoras a largo plazo (Campbell & Ramey, 1994; Schweinhart & Weikart, 1997 citados en Sigman et. al, 2011), no es correcto asumirlo a partir de evidencia basada sólo en diseños que permitan verificar impactos a corto plazo. Es posible que los efectos de la intervención se produzcan mientras esté en marcha o recientemente finalizada. Si esto fuera así, el final de la intervención también podría significar el comienzo o el final de los beneficios de la prueba.

Este tipo de controversia ha suscitado su estudio por parte de algunos autores, quienes infieren:

Según (Prats-Viñas, 2007) tal desvanecimiento puede reflejar no una falta de eficacia de la intervención, sino más bien el *efecto sostenido de otros estímulos negativos*. Se refiere por ejemplo a aquellos casos en que los niños finalizan un programa de intervención y posteriormente se insertan o bien en ambientes educativos con una insuficiente cantidad o calidad de estímulos; o bien son expuestos a factores de riesgo.

Ramey et. al (2006, citado en Strasser, 2006) proponen el "*principio de continuidad del apoyo educativo*", el cual menciona que los efectos de una intervención disminuirán con el paso del tiempo si no existen apoyos educativos adecuados que mantengan las actitudes y conductas positivas de los niños y que, además, continúen incentivando el aprendizaje significativo. Por lo tanto, el seguimiento de los niños debería contemplar una evaluación de los ambientes educacionales en los que esta o estará inserto el niño. Este mantenimiento involucrará los potenciales aportes provenientes de la familia, los pares, y la escuela, teniendo una influencia sobre la transferencia de los logros al desempeño escolar (Sheese et. al, 2011).

Ojeda et al. (2012), agrega que los tratamientos intensivos deberían ir seguidos de una *gimnasia de mantenimiento* para garantizar la estabilidad de las ganancias en el tiempo.

- *El problema de los mecanismos causales*

Las expectativas de los efectos a largo plazo del entrenamiento podrían depender, en parte, de los mecanismos causales específicos a través de los cuales la experiencia y el entorno contribuyen a la construcción de las representaciones contextuales. Pero, en este contexto, resulta llamativo que el mecanismo causal propuesto para dar cuenta cómo opera el entrenamiento de las funciones ejecutivas, en general, sea metáfora del ejercicio, la cual ha recibido poca atención por parte de los investigadores. El dominio de esta metáfora conduce al sometimiento de múltiples prácticas asociadas a la idea de que más cantidad de entrenamiento conduce a una mayor eficiencia de las redes neurales.

Sin embargo, no queda claro hasta qué punto debemos continuar con los ejercicios de entrenamiento en el corto plazo para que estos se traduzcan en beneficios a largo plazo; y si la falta de exposición a ambientes complejos y estimulantes borraría los efectos positivos de este tipo de intervenciones.

- *El problema de la evaluación*

Las evaluaciones de las intervenciones para mejorar las funciones cognitivas están inextricablemente ligadas a la calidad de las pruebas que se utilizan. Al efectuar estas evaluaciones con poblaciones infantiles, suelen encontrarse diversas dificultades asociadas a la falta de medidas estandarizadas y correctamente validadas (Hughes & Graham, 2002 citado en Sigman et. al, 2011). Si bien en la actualidad se verifican algunos esfuerzos orientados a remediar esta situación (Willoughby et. al, 2010 citados en Sigman et. al, 2011), por el momento, cada vez que se utiliza una prueba para evaluar funciones cognitivas es necesario considerar para qué fue diseñada y qué es lo que se intenta evaluar.

Por lo tanto, resulta crítico identificar los objetivos de cada estudio y seleccionar los instrumentos de evaluación lo más apropiadamente posible en función a ello.

- *Impactos de la pobreza en el desarrollo cerebral y cognitivo*

Los efectos de la pobreza en el desarrollo cognitivo infantil han sido ampliamente estudiados (Bradley & Corwyn, 2002; Brooks-Gunn & Duncan, 1997; citados en Sigman et. al, 2011). Dichos efectos pueden ser mediados por el impacto de múltiples factores protectores y de riesgo, presentes en los contextos de crianza, tales como factores de salud pre y peri natales, el ambiente del hogar y la escuela, la disponibilidad de recursos materiales y culturales de la comunidad.

La exploración de estos mecanismos mediadores es de importancia para una mejor comprensión de los procesos involucrados en el impacto de la pobreza sobre el desarrollo cognitivo y cerebral. Dicha investigación puede contribuir a identificar aspectos claves para un diseño más efectivo de programas y políticas de intervención. En general, los factores mediadores incluidos en las revisiones occidentales de literatura son:

- Nutrición y salud peri y postnatal.
- Ambiente del hogar.
- Interacciones padres-hijos.
- Salud mental de los padres.
- Recursos sociales y materiales de la comunidad.

Complementariamente, en muchos estudios de impacto de la pobreza en el desempeño cognitivo, se ha encontrado que el ingreso familiar, las dificultades materiales, la educación materna, el estatus marital, y el número de niños en la casa están específicamente asociados con el desempeño de los niños, lo cual sugiere también un rol mediador para estos factores (Bennet et. al, 2008; Cadima et al, 2010; Guo & Mullan-Harris, 200; Leinonen et. al, 2002; citados en Sigman et. al, 2011).

En cuanto al impacto sobre el desarrollo cognitivo, los efectos más descritos de la pobreza han sido sobre cocientes de desarrollo, cocientes de inteligencia verbal y rendimiento, incidencia de los trastornos de aprendizaje, tasas de ausentismo escolar y repetición de cursos (grados escolares), y los años de escolaridad completados (Bradley & Corwyn, 2002; Brooks-Gunn & Duncan, 1997 citados en Sigman et. al, 2011).

Con respecto a la cognición, los procesos básicos involucrados en el control temprano, tales como los diferentes subsistemas de atención, control inhibitorio, memoria de trabajo y flexibilidad son fundamentales para todas las formas de actividad cognitiva y comportamiento social a lo largo de la vida, en la mayoría de los sistemas culturales del mundo (Sperber & Hirschfeld, 2004 citados en Sigman et. al, 2011).

Dada la multiplicidad de factores que influyen y modulan el desarrollo cerebral, el impacto de la pobreza en la cognición tiene tal vez una base neurocognitiva y estas funciones cognitivas más básicas son, por ende, moduladas por ambientes socioeconómicos.

2.3.2.4 Ejemplos de investigaciones

Durante la última década, diferentes grupos de investigación comenzaron a diseñar e implementar propuestas de intervención basadas en la comprensión del funcionamiento del cerebro, orientadas a enriquecer y optimizar el desarrollo cognitivo en diferentes contextos de aprendizaje (Lipina & Colombo, 2009; Posner & Rothbart, 2007; citados en Sigman et. al, 2011).

Un grupo de procesos cognitivos básicos de interés específico para los procesos de aprendizaje son aquellos aspectos de control, como identificar e inhibir estímulos irrelevantes o conflictivos para el logro de un objetivo, sostener información durante el tiempo que se ejecuta una actividad, intercambiar estrategias de solución de un problema durante una tarea en función a las variables en las contingencias ambientales, organizar una tarea compleja como una secuencia de pasos y ejecutarlos o iniciar secuencias novedosas de acción (Garon et al., 2008 citado en Sigman et. al, 2011). El desarrollo normativo de estos procesos contribuye a preparar a los niños para su ingreso a la escolaridad primaria, tanto en su contribución al desarrollo de las competencias sociales como académicas (Blair, 2002; Bull et al, 2008; Bull & Scerif, 2001; Passoloughi et. al., 2007; citados en Sigman et. al, 2011)

Las siguientes investigaciones tienen como objeto sólo justificar la efectividad del uso de programas en estimulación cognitiva sino también valorar como, en estos diversos estudios, se han abordado diferentes variables que influyen o modulan la obtención de resultados favorables.

- *Tests N-Back (Jaeggi, Buschkuhl, Jonides, & Shah, 2011)*

Para entrenar la memoria de trabajo se capacitó a 62 niños cuya edad oscilaba entre los 8 y 9 años de edad, durante un período de 1 mes, con un mínimo de 15 sesiones.

Los participantes en el grupo experimental fueron estimulados con una tarea n-back en el que se les presentó una serie de estímulos en diferentes ubicaciones en la pantalla de la computadora, uno a la vez. Los participantes en el grupo de control activo fueron entrenados mediante una tarea que requería conocimiento general y responder preguntas de vocabulario. Ambas tareas de capacitación fueron diseñadas con características similares al juego de video y gráficos artísticos.

Antes y después del entrenamiento, así como 3 meses después de la finalización de la formación, el rendimiento de los participantes se evaluó en dos

tareas de razonamiento matriz diferentes: Prueba de Inteligencia No Verbal y Matrices Progresivas de Raven Estándar. El análisis reveló una mejora significativa en la tarea entrenada en el grupo experimental. En contraste, no hubo mejoras significativas del rendimiento en el grupo de control activo. Mientras que los participantes que se entrenaron en la tarea n-back mantuvieron una ganancia en el rendimiento durante el período de 3 meses. Sin embargo, ambos grupos (de control y experimental) mejoraron su rendimiento en la post-prueba, probablemente esto sea un resultado del curso natural de desarrollo.

- *The Wm Program (Thorell, Lindqvist, Bergman Nutley, Bohlin, & Klingberg, 2009)*

Se aplicaron dos programas de entrenamiento orientados a procesos diferentes: memoria de trabajo y control inhibitorio, para niños de entre 4 y 5 años de edad. Tal entrenamiento se basó en juegos con demandas crecientes en dichos procesos y se aplicó de manera individual.

Los resultados permitieron verificar que los niños entrenados en memoria de trabajo mejoraron su desempeño en las tareas entrenadas y en otras no entrenadas (atención). Por otra parte, los niños entrenados en control inhibitorio mejoraron su desempeño en dos de las tres pruebas entrenadas, cuyos efectos no se generalizaron a memoria de trabajo o atención. Estos resultados sugieren que los distintos procesos cognitivos difieren con respecto a la facilidad o dificultad para modificarlos por entrenamiento.

- *The Number Race (Wilson, Dehaene, Pinel, Revkin, Cohen, & Cohen, 2006)*

Estos autores diseñaron un juego para mejorar la capacidad aritmética de niños con trastornos en el aprendizaje de matemáticas con edades de 5 a 8 años. Luego de su aplicación durante cinco semanas, los resultados indicaron que el entrenamiento contribuyó a mejorar habilidades numéricas y de cálculo aritmético.

- *Word Building (Mc Candliss et al., 2003 citado en Sigman & Lipina, 2011)*

Este grupo de investigadores desarrolló un programa de intervención (Word Building) de 4 meses de duración, orientado a mejorar las competencias de lectura de niños disléxicos de entre 7 y 10 años de edad, sobre la base del entrenamiento de habilidades atencionales de codificación.

Los resultados indicaron que los niños que participaron de la intervención, en comparación con el grupo de control, aumentaron de manera significativa sus habilidades de decodificación, conciencia fonológica y comprensión lectora. Los mayores avances se verificaron en las medidas que evalúan la habilidad de decodificación y, dentro de ese contexto, la mayoría de las mejoras se dieron por grafemas en posiciones medias y finales de las palabras.

- *Fast for Word Language (Temple et al., 2003 citado en Sigman & Lipina, 2011)*

Estos científicos diseñaron y aplicaron un programa de 1 mes de duración orientado a promover competencias de lectura para los niños con trastornos disléxicos de edad escolar basado en el entrenamiento de diferentes aspectos del procesamiento fonológico. Su objetivo fue evaluar si los cambios a nivel de comportamiento tenían efectos positivos en los mecanismos neurales disfuncionales que subyacen al desarrollo de la dislexia. Para ello, aplicaron el Fast For Word Language, un programa de intervención informatizado, en un grupo de niños de 8 a 12 años diagnosticados con dislexia.

La evaluación de su impacto mostró que los niños disléxicos mejoraron significativamente su habilidad de lectura, y que dichas mejoras a nivel de comportamiento coincidieron con incrementos de actividad en áreas cerebrales asociadas a tales demandas (mayor actividad en la corteza temporoparietal del hemisferio izquierdo y de la circunvolución frontal inferior).

- *Fast For Word (Stevens, Sanders & Neville, 2008 citado en Sigman & Lipina, 2011)*

Este grupo implementó una versión del programa de entrenamiento utilizado por Temple et al. (2003), para evaluar su impacto sobre procesos de atención selectiva auditiva en niños de edad escolar. Concretamente estudiaron si 6 semanas de un entrenamiento intensivo, de 100 minutos al día, con el programa Fast For Word podría incidir en los mecanismos neurales de la atención selectiva auditiva de esos niños con trastornos del lenguaje. Participaron del programa de entrenamiento 20 niños de 6 a 8 años de edad, con y sin trastornos específicos de lenguaje. De manera adicional, 13 niños con desarrollo típico del lenguaje recibieron un entrenamiento no especializado y fueron evaluados luego de un tiempo comparable de maduración.

Los niños entrenados mostraron mejores puntajes en pruebas de recepción de lenguaje y de atención auditiva, comparados con sus pares del grupo de control, así

como también cambios en sus patrones de activación neural, lo cual sugiere que los procesos de atención auditiva pueden ser modificados por entrenamientos específicos, y que los mecanismos neurales de la atención auditiva son pasibles de modificación, aumento y generalización al lenguaje por medio de un entrenamiento específico.

- *Mate Marote (Sigman et. al, 2011)*

Sobre la base de conceptos y métodos aplicados por otros investigadores en el área, este grupo diseñó un programa que incorpora algoritmos adaptativos, compuesto por tres juegos orientados a entrenar procesos cognitivos de control atencional, control inhibitorio, memoria de trabajo y planificación. El objetivo de esta iniciativa era analizar el impacto de la estimulación sinérgica de estos procesos en cada dominio cognitivo específico y su transferencia a otros procesos cognitivos, así como el aprendizaje.

El estudio se implementó de manera independiente en dos grupos de niños. La muestra estuvo conformada por 12 niños de 6 años (conformando un único grupo de intervención) y 23 niños de 8 años (los cuales fueron divididos en grupo de control y experimental). Los participantes concurrían a escuelas privadas de la provincia de Buenos Aires, Argentina.

Todos los niños eran evaluados con una batería de pruebas cognitivas tanto una semana antes del inicio de cada experimento, como tanto cuatro días después de finalizado el entrenamiento.

El entrenamiento se realizó durante 5 semanas, con frecuencia de una sesión cada dos días, en dos juegos diferentes, 15 minutos por juego, sin demanda cognitiva específica. Los dos juegos tienen un diseño similar que incluye un algoritmo para la adaptación continua del nivel de dificultad creciente basado en el desempeño del niño.

Los resultados mostraron que, si bien el tamaño de la muestra no fue lo suficientemente grande para calcular el tamaño del efecto del entrenamiento, luego de analizar el desempeño postentrenamiento de los niños de entrenados, se verifica un cambio significativo a nivel de comportamiento en la red de atención ejecutiva, en términos de menor dificultad para resolver los ensayos con conflictos. Los puntajes medios fueron menores en los niños que no participaron del grupo de intervención. También se verificó un aumento marginal en las pruebas que evaluaron aspectos de la inteligencia vinculados al procesamiento simultáneo, el razonamiento no verbal, y el pensamiento fluido.

Por otro lado, no se verificaron cambios en el postentrenamiento de la memoria de trabajo. Sin embargo, 21 días después del período de entrenamiento, los niños entrenados mantuvieron su rendimiento en el juego de memoria de trabajo, lo cual sugiere la posibilidad de un patrón diferente de desvanecimiento de las mejoras cognitivas después de interrumpir el entrenamiento.

Además la postprueba verificó que tanto los niños entrenados como los del grupo de control aumentaron sus desempeños en planificación de manera significativa. Es posible que estas diferencias estén relacionadas con la edad de los niños y el esquema de entrenamiento (cantidad de sesiones).

Considerando los efectos moderados informados en los estudios mencionados previamente, el entrenamiento de los procesos cognitivos básicos por medio de juegos computarizados diseñados con algoritmos adaptativos parece ser un enfoque prometedor para optimizar el desarrollo y el aprendizaje de niños con y sin trastornos del desarrollo o diferencias socioeconómicas (Goswami, 2006; Hackman et al., 2010; Lipina & Colombo, 2009 citados en Sigman et. al, 2011). Y dado que este tipo de entrenamiento tiene efectos variables según su intensidad y grupo etario en el que se aplica, continúa siendo un área de interés para los investigadores (Segretin, Goldin, Hermida, Costa, Sigman & Lipina, 2011).

Con el objeto de continuar trabajando para identificar los patrones asociados al impacto de intervenciones en entrenamiento de la capacidad atencional y determinar los efectos del mismo, el capítulo tres describirá nociones teóricas sobre la habilidad atencional, su desarrollo y modelos de abordaje. Detallando una serie de factores y estudios que verifican la efectividad de estos dispositivos.

Capítulo 3:
Capacidad Atencional

3 Capacidad Atencional

El interés neurocientífico que hoy se tiene por la atención puede llegar a sobrepasar al que, en algún momento, se tuvo para otras funciones cognitivas como el lenguaje o el que actualmente se tiene por la memoria y el aprendizaje (Pérez Hernández, 2009).

Esto se debe a que el funcionamiento de la atención contribuye no sólo a la coherencia y continuidad de un comportamiento orientado hacia un fin, sino más bien a que se encuentra en la base de todos los procesos cognitivos (Álvarez González, 2005).

Es decir toda actividad mental humana, llámese percepción, reconocimiento, intención, acción, está precedida por un esfuerzo neurocognitivo caracterizado por su direccionalidad y selectividad: la atención (Garon et. al, 2008).

El siguiente capítulo tiene como finalidad aportar datos empíricos y teóricos acerca de la capacidad atencional, estudiando detenidamente su desarrollo, sus implicancias a través del tiempo (marcos teóricos), sus características y aquellos factores que influyen en los resultados obtenidos en programas de estimulación atencional.

3.1 ¿Qué es la atención?

La capacidad para atender a determinados estímulos de nuestro entorno es, sin duda, de fundamental importancia en el proceso de adaptación y supervivencia. Pero a pesar de tratarse de un proceso cognitivo básico, podemos encontrar tantas definiciones de atención como taxonomías y clasificaciones se hagan respecto del mismo (Lago, Adrover-Roig, De Noreña Martínez, & Sánchez, 2013).

Desde los tiempos de Williams James (1890, citado en Álvarez González, 2005), existen numerosas controversias acerca de la atención. Por ejemplo, se ha debatido sobre si la atención representa una fuerza causal que influye en otras actividades como la percepción (Treisman, 1996 citado en Lago et al, 2013) o si es producto de otros procesos como el priming (Johnston & Dark, 1982 citado en Lago et al., 2013), o si por el contrario se trata de redes neuronales que entran en competición para lograr una respuesta determinada (Desimone & Duncan, 1995 citado en Lago et al., 2013)

La complejidad del fenómeno atencional es tal que algunos autores plantean la posibilidad de contemplarlo como un tercer sistema neurofisiológico, el sistema atencional (Posner & Petersen, 1989); o como una función ejecutiva (Garon et al, 2008).

Si bien las investigaciones actuales no han corroborado esas apreciaciones, se sabe que la capacidad atencional se desarrolla no sólo en función de determinados dispositivos biológicos, sino que también depende de necesidades internas, demandas del medio y experiencia adquirida en el pasado (Álvarez González, 2005).

En definitiva, la atención no puede definirse de forma simple. Precisamente, en el caso concreto de la psicología de la atención se considera que en realidad no hemos avanzado tanto conceptualmente (Lago et al., 2013).

Por lo tanto, optamos por definir la capacidad atencional como “un mecanismo de selección y codificación de señales de capacidad limitada, pero que es, a su vez, un proceso activo y complejo que juega un papel primordial en la regulación de la experiencia perceptual y en la elección de conductas” (Posner & Petersen, citado en Álvarez González, 2005). Completando esta definición diciendo que la atención es además “un proceso complejo que se adapta a las necesidades del entorno” (Álvarez González, 2005).

3.2 Modelos teóricos

Desde el surgimiento de la psicología científica a fines del siglo XIX hasta la actualidad (Álvarez González, 2005), se han realizado numerosos trabajos que han marcado hitos en el estudio de la atención (Cherry, 1953; Broadbent, 1958; Treisman, 1960; Kahneman, 1973; Neisser, 1976; Shiffrin & Scheider, 1977 citados en Lago et al, 2013), todos ellos de gran importancia para mejorar la comprensión de la misma. Sin embargo nos centraremos aquí en estudios más recientes. A continuación se describirán algunos de los modelos teóricos más importantes.

3.2.1 Modelo clínico de la atención de Solhberg y Mateer

Solhberg y Mateer (1987 citado en Lago et al, 2013) describieron un modelo jerárquico de los componentes de la atención, en donde los últimos componentes requieren un esfuerzo atencional mayor a los anteriores (Tabla 9).

Tabla 9. Componentes de la atención basados en el modelo jerárquico de Solhbert y Mateer

1.	<i>AROUSAL</i> . Es la capacidad de estar despierto y de mantener la alerta. Implica la capacidad de seguir órdenes o estímulos.
2.	<i>ATENCIÓN FOCALIZADA</i> . Es la capacidad de responder de forma discreta a un estímulo. Hace referencia a la cantidad de información seleccionada en un momento dado.
3.	<i>ATENCIÓN SOSTENIDA</i> . Esta relacionada con los aspectos temporales de la atención. Es la capacidad para mantener una respuesta conductual consistente durante la actividad continuada y repetida en un periodo de tiempo determinado.
4.	<i>ATENCIÓN SELECTIVA</i> . Es la capacidad para mantener una respuesta en un contexto de distracción o competencia estimular. La distracción puede producirse a un nivel externo (como ruidos) o interno (como las preocupaciones).
5.	<i>ATENCIÓN ALTERNANTE</i> . Hace referencia a la capacidad de flexibilidad mental que permite al individuo alternar su foco de atención y moverse entre las tareas con diferentes requerimientos cognitivos, así como controlar la información que será selectivamente atendida.
6.	<i>ATENCIÓN DIVIDIDA</i> . Sería la capacidad para atender simultáneamente a dos o más tareas o a más de un estímulo en una misma tarea. Mide la capacidad general de trabajo en paralelo.

(Solhberg y Mateer, 1987 citados en Lago et al, 2013)

Este modelo clínico de la atención ha permitido la elaboración de instrumentos de evaluación de la atención y de programas de rehabilitación (Sohlberg & Mateer, 1987 citados en Lago et al, 2013)

3.2.2 Modelo de control atencional de Corbetta y Shulman

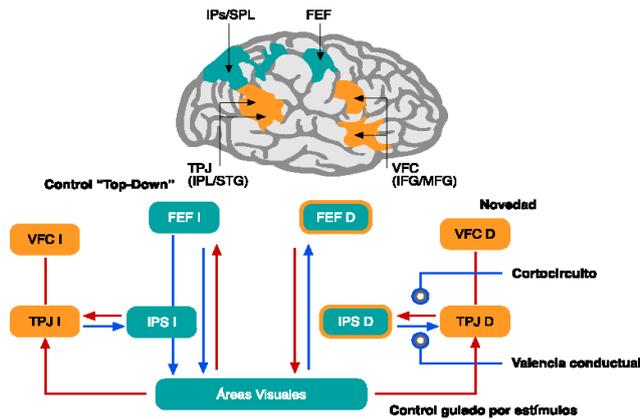
Estos autores proponen la existencia de dos redes cerebrales parcialmente independientes que desempeñan dos tipos de funciones diferentes y complementarias a la vez en el control de la atención (Lago et al., 2013) (Tabla 10).

Tabla 10. Redes Cerebrales basadas en el Modelo de Corbetta y Shulman

SISTEMA DE ABAJO-ARRIBA O BOTTOM-UP	Este sistema estaría integrado por la corteza intraparietal y del surco frontal superior, y estaría implicada en los mecanismos de selección de estímulos y respuestas en virtud de las metas del individuo o de la manera voluntaria. Tendrían la función de establecer conexiones entre la información sensorial relevante y las representaciones motoras adecuadas.
SISTEMA ARRIBA-ABAJO O TOP-DOWN	Este sistema estaría constituido por la corteza tèmpero-parietal y la corteza frontal-inferior, lateralizando en el hemisferio derecho. Estaría especializado en la detección de estímulos conductuales relevantes, y en particular aquellos salientes, inesperados o novedosos.

(Lago et al., 2013)

Este sistema ventral fronto-parietal interactuaría con la red dorsal fronto-parietal a modo de cortocircuito, redirigiendo la atención a los eventos novedosos. Tendría la función de detectar estímulos conductualmente relevantes y funcionar como un mecanismo de alerta o como un mecanismo de “cortocircuito” del primer sistema, en el caso de que dichos estímulos sean detectados fuera del foco de procesamiento (Figura 8) (Lago et al., 2013).



(Lago et al., 2013)

Figura 8. Redes fronto-parietales dorsales y ventrales.

3.2.3 Modelo de control cognitivo de Earl Miller

Este modelo parte de la idea de que los mecanismos de control de la conducta voluntaria son configurados a partir de la experiencia. De este modo, los circuitos neuronales median el control cognitivo y extraen los aspectos relevantes de la experiencia para que sean usados en el futuro (Lago et al., 2013).

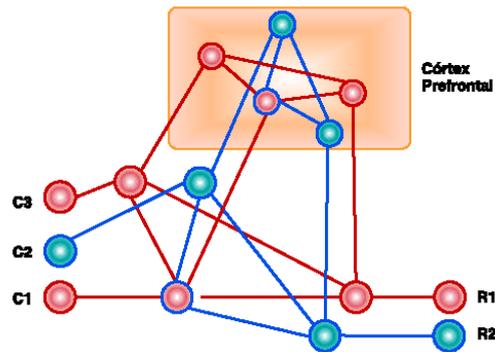
El principio fundamental que rige el procesamiento de la información del sistema nervioso central asume la idea de competición entre vías comunes de procesamiento, en este sentido, diferentes vías o redes neuronales implicadas en el procesamiento de un estímulo compiten por llegar a manifestarse conductualmente. Las conductas que finalmente se materializan son las generadas por aquellas redes que logran una mayor activación en este proceso de competencia.

La corteza prefrontal jugaría un papel crítico en la modulación de este proceso de competición, manteniendo en acción a los patrones de activación que representan las metas del sujeto y los medios que se necesitan para lograrlas (Lago et al., 2013).

Tanto las señales exógenas del ambiente, como las internas del organismo, podrían activar representaciones dentro de la corteza prefrontal, que ayudarían a

seleccionar cuál es la acción más apropiada dentro de un contexto determinado. Ante situaciones y demandas novedosas, sería necesario un proceso de tanteo entre las posibles alternativas de respuesta que podrían conducir a la alternativa correcta, mediante la puesta en práctica de las respuestas que han sido útiles en circunstancias similares (Lago et al., 2013).

Encontrada una solución exitosa, el patrón de actividad correspondiente sería reforzado mediante el establecimiento de conexiones de neuronas de la corteza prefrontal y aquellas que sustentan dicha conducta (Figura 9).



(Lago et al., 2013)

Figura 9. Unidades de procesamiento que representan señales internas y externas

3.2.4 Modelo de Mesulam

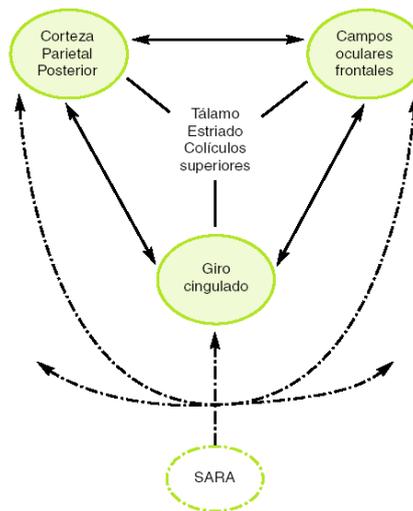
En su modelo de red atencional, Mesulam entiende a la atención selectiva o dirigida como una red neural distribuida, en la cual participarían tres regiones corticales cuyos componentes formarían a su vez una red local (Portellano Pérez, 2005) (Tabla 11).

Tabla 11. Componentes de la Red Neural de Mesulam y sus funciones

COMPONENTE PARIETAL	Suministra una representación sensorial del espacio extrapersonal, es decir permite coordinar el acceso a una representación multimodal del espacio extrapersonal y modular el valor de los acontecimientos sensoriales.
COMPONENTE FRONTAL	Suministra un mapa para la distribución de los movimientos de orientación y exploración, es una representación motora, los cuales parecen intervenir en la planificación y organización espacial de la exploración ocular.
NEURONAS DEL GIRO CINGULADO	Aportan un mapa para la asignación de valor a las coordenadas espaciales, a modo de representación motivacional.

(Portellano Pérez, 2005)

Esta red neural distribuida contaría con una contribución adicional. Se trata de las proyecciones troncoencefálicas y talámicas del sistema reticular activador ascendente (SARA) hacia los tres componentes citados. Tal como muestra la Figura 10, este *input* sería importante para modificar la tendencia de activación o el nivel de arousal en cada una de las regiones corticales.



(Lago et al., 2013)

Figura 10. Procesos de integración de los cuatro componentes de la Red Neural basados en el Modelo de Mesulam

Mesulam señala que los procesos de integración no se llevan a cabo exclusivamente en los niveles cercanos al input, sino es más probable que se organicen en forma jerárquica en los diferentes estadios del procesamiento controlado o automático.

3.2.5 Teoría de las redes atencionales de Posner y colaboradores.

A continuación se desarrollará detenidamente la teoría de las redes atencionales de Posner y sus colaboradores (Posner & Petersen, 1990; Posner & Rothbart, 1991; Posner y Dahan, 1994 citados en Funes, Lupiáñez, & Milliken, 2005), dado que representa el modelo teórico escogido. Estos autores han dedicado su esfuerzo en conocer los principales componentes de la atención, buscando claves para entender su desarrollo; han diseñado y evaluado programas de entrenamiento, resolviendo que para enfocarse mejor es necesaria la construcción de redes neuronales asociadas con la atención; y han comprendido que la atención juega un papel importante en la adquisición de otras habilidades, haciéndose atractiva la idea de entrenarla para mejorar la educación de los pequeños (Posner, 2000 citado en Murray, 2003).

Posner y Boies (1971, citado en Álvarez González, 2005), definen la atención como una “*capacidad para controlar los procesos de información en el cerebro*”, integrada por cuatro componentes (Tabla 12)

Tabla 12. Componentes de la capacidad atencional y sus funciones, modelo de Posner y col.

SELECTIVIDAD	Mecanismo que filtra los estímulos que llegan al sistema nervioso y le permite atender sólo los importantes.
VIGILANCIA	Capacidad para mantener la atención sobre un estímulo a lo largo del tiempo.
AMPLITUD	Cantidad de estímulos que se pueden atender al mismo tiempo.
ALERTA	Capacidad de examinar y dejar de atender a los estímulos cuando aparece otro más importante.

(Álvarez González, 2005)

La teoría de Posner y sus colaboradores se ha desarrollado en el transcurso de los años y como consecuencia del avance en sus investigaciones se pueden diferenciar dos grandes momentos.

- *1º Momento*

Según Posner y Petersen (1990, citado en Álvarez González, 2005), las funciones atencionales implican la actividad de diversas regiones cerebrales especializadas para tal propósito y se organizan en redes anatómicas o sistemas funcionales.

Sistema atencional posterior. Su nominación denota su dependencia fundamentalmente del córtex posterior. Definiendo un tipo de atención perceptiva o de exploración de la información del entorno. Permite la orientación hacia estímulos y su localización, es decir posibilita ser selectivos con la información prioritaria.

La red posterior tiene su sustrato neural en el córtex parietal posterior, el colículo superior y el núcleo pulvinar del tálamo. Cada una de las áreas podría estar implicada en un mecanismo distinto que posibilita la selectividad atencional de tipo visual (Álvarez González, 2005).

Sistema atencional anterior. Este término representa su implicancia con las zonas cerebrales anteriores. Su manifestación típica es la “atención selectiva focal”, este proceso constituye la condición que subyace a la ejecución de toda actividad mental relativamente compleja.

La red anterior tiene su sustrato neural en zonas anteriores adyacentes al giro cingulado situado en el lóbulo frontal. Éste es particularmente importante porque funciona como regulador del sistema atencional anterior en situaciones no rutinarias, en las que son necesarias la planificación, la regulación deliberada y la flexibilidad ante demandas cambiantes (Álvarez González, 2005).

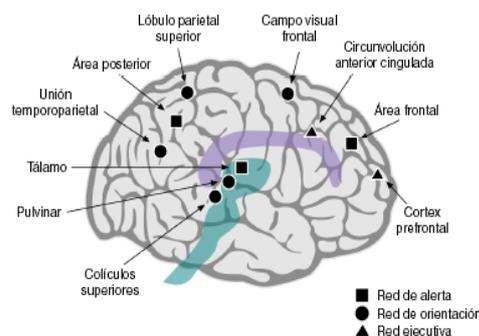
- 2º Momento

Posner y sus colaboradores (Posner & Rueda, 2004 citado en Álvarez González 2005) han modificado su enfoque acerca de los componentes de la atención, tanto neurales como de su relación con otros procesos psicológicos, particularmente la autorregulación, definiendo ahora tres redes neurales (Tabla 13) (Figura 11)

Tabla 13. Redes Neurales de Posner y col.

RED DE ALERTA	Se encargaría de mantener un estado preparatorio o arousal general, necesario para la detención rápida del estímulo esperado. Se considera que la influencia de las señales de aviso en este nivel puede deberse a la actividad de un neurotransmisor adrenérgico. Varios estudios han indicado que las áreas corticales asociadas a esta función están lateralizadas al hemisferio derecho, en los lóbulos frontales y parietales.
RED DE ORIENTACIÓN	Es la orientación de la atención hacia un lugar en el espacio donde aparece un estímulo potencialmente relevante bien porque posee propiedades únicas, es novedoso, o porque aparece de manera abrupta en la escena visual. Este sistema se asocia con áreas que incluyen el lóbulo parietal superior y la unión temporo-espacial.
RED DE CONTROL EJECUTIVO	Sería la encargada de ejercer control voluntario sobre el procesamiento ante situaciones que requieren algún tipo de planificación, desarrollo de estrategias, resolución de conflicto estimular o de respuesta, o situaciones que impliquen la generación de una respuesta novedosa. El sustrato neural más probable es el cingulado anterior y la corteza lateral prefrontal.

(Funes et al., 2005; Álvarez González, 2005)



(Posner et al., 2006 citado en Lago et al., 2013)

Figura 11. Modelo de redes atencionales

El aspecto más interesante de este nuevo enfoque es el enlace entre dos conceptos que hasta el presente se mantenían muy alejados entre sí: los procesos básicos de atención y la autorregulación. Estos autores proponen que los procesos de atención y autorregulación emocional se encuentran estrechamente unidos desde el punto de vista neural y por consiguiente conceptual. Donde el giro cingulado anterior constituiría el vínculo anatomofuncional (Lago et al., 2013). A pesar de su independencia anatómica y funcional, estas redes también pueden interactuar durante la respuesta a estímulos, por lo que se considera que mantienen una relación funcional.

3.3 *Desarrollo atencional*

Pérez Hernández (2009) señala que antes de realizar una evaluación neuropsicológica se deben conocer las características propias del desarrollo cognitivo durante la infancia, mencionando “uno de los retos para el científico será identificar en qué momento evolutivo se encuentra el niño para poder explicar su perfil cognitivo, sus puntos débiles y fuertes, lo que permitirá la elaboración de un programa de intervención adecuado”. Consecuentemente, este apartado pretende ofrecernos herramientas para comprender el desarrollo de la atención.

Desde sus comienzos en el vientre materno, el feto responde a una diversidad de estímulos, explicando la modalidad auditiva del desarrollo atencional la cual tiene lugar antes que la modalidad visual (Pérez Hernández, 2009).

Durante las dos primeras semanas el recién nacido muestra pequeños periodos de alerta (Ruff et al, 1996); mientras que su capacidad para seleccionar información ya está puesta en marcha (Mesulam, 1990 citado en Pérez Hernández, 2009).

Entre los 2 y los 3 meses de edad, el bebé comienza a estar más tiempo despierto y su nivel de alerta va a depender, entre otros factores, del sistema vestibular (Ruff et al, 1996). Al final del segundo mes, los procesos atencionales ya pueden controlar el movimiento ocular, siendo capaces de centrar su mirada en un área pequeña del rostro de su madre y de establecer contacto ocular. Estos patrones de mirada estarán cada vez más determinados por la atención y por la experiencia acumulada.

Durante el sexto mes, se considera que el circuito de orientación o atencional posterior comienza a ser funcional (Posner & Petersen, 1989). Este circuito será

responsable de la atención visuoespacial y de la capacidad para cambiar de foco atencional de un estímulo a otro.

Al finalizar el primer año, la maduración del colículo superior se relaciona con el desarrollo atencional visual, hecho vinculado con la habilidad para cambiar la atención de un estímulo a otro. Paralelamente, el niño comienza a seguir las instrucciones dadas por el adulto, imitándole y dirigiéndole la atención sobre aquello que despierta su interés (Posner, 1994). Entre los 6 y los 18 meses, los niños son capaces de seguir la mirada de otra persona pero no necesariamente de dirigir su atención hacia el objeto que presta atención la otra persona (Roselló, 1997).

Durante la etapa preescolar, la atención va a estar especialmente condicionada por aspectos contextuales, como el tipo de tarea o el día y la hora; y personales, como la percepción que tenga sobre la complejidad de la tarea o sus intereses (Ruff et al, 1996).

Entre los 2 y los 4 años, se observa un aumento de la capacidad para mantener la atención, pero no es hasta los 4 años y medio coincidiendo con cambios en la mielinización, cuando aparecen mejoras significativas en la ejecución de tareas atencionales (Ruff et al, 1996).

A los 5 años los niños son capaces de realizar una tarea atencional visual durante 14 minutos y dirigir la atención hacia aspectos relevantes del ambiente e inhibir los que no lo son. De este modo son capaces de cambiar de foco atencional con mayor precisión (Ruff et al, 1996)(Posner, 1994).

Entre los 6 y 7 años ya comienza a manifestarse un mayor control atencional y los niños empiezan a ser más reflexivos (López Soler & García Sevilla, 1997).

Con respecto al papel que desempeñan los estímulos distractores, también se observa que los niños más pequeños de entre 5 y 7 años, tienen más dificultad para ignorar las dimensiones irrelevantes, pero según evolucionan se ven menos afectados por la presencia de estímulos distractores.

Sin embargo, los niños pequeños también son capaces de atender selectivamente aunque no de igual manera que el adulto (Rueda et al., 2004). Algunos estudios determinan que el control de la atención selectiva es igual a la del adulto cuando existen señales externas que dirigen la atención (Klenberg et al., 2001 citado en López Soler et al., 1997). Una clave externa adecuada permite que los niños de 3 años seleccionen los estímulos a los que deben prestar atención durante un período mayor de tiempo (Sanders et al., 2006 citado en López Soler et al, 1997).

3.4 Factores que influyen en los resultados obtenidos en programas de estimulación atencional

A continuación se describirán una serie de factores que afectan el desempeño de programas en estimulación atencional. Para tal fin, se tuvieron en cuenta una serie de estudios, incluidos a razón de tener alguna de las siguientes características: a) utilizar programas informatizados de estimulación atencional; b) muestra de niños de edad preescolar; c) que aborden variables socio-ambientales, género y/o dificultad de la tarea; y por último d) zona geográfica de pertenencia de la muestra (Mendoza, Argentina). Estos criterios representan las particulares más sobresalientes en nuestro trabajo y bajo la luz de estas investigaciones, podremos contar con una base de referencia para evaluar posteriormente nuestros resultados.

3.4.1 Factores socio-ambientales

Gómez-Pérez y Ostrosky-Solís, (2006), sostienen que la escolaridad desempeña un papel importante en el perfeccionamiento de los procesos cognitivos, debido a que ofrecen oportunidades de aprendizaje que juegan un rol crucial en el desarrollo de algunas habilidades que son frecuentemente incluidas en pruebas neuropsicológicas, las cuales se ven más afectadas conforme disminuyen los años de educación. Entonces, reconociendo el papel de la educación como factor de gran influencia en el desarrollo de las capacidades cognitivas se describen a continuación algunos ejemplos del efecto de esta variable.

Un primer ejemplo lo constituye Alcaraz Mendoza, De la Garza Anguiano, Jiménez Correa, Diaque Venturini & Iriarte Méndez (2013) quienes estudiaron el efecto de la aplicación de un software (Smart-B) para mejorar el mecanismo atencional en educandos de escuelas primarias y secundarias. Este programa empleó un número mayor de sesiones de entrenamiento en el grupo de la primaria siguiendo el supuesto de que una mayor escolaridad influye en el rendimiento. Los puntajes obtenidos en las tareas de atencionales presentaron un cambio significativo en los grupos experimentales tanto de la escuela primaria como de la escuela secundaria; pero sólo el grupo experimental de secundaria presentó mejorías en todas tareas evaluadas. Con estos resultados se confirma por un lado la eficacia en el uso de programas informatizados; y por otro lado, que la diferencia en el desempeño ratifica la hipótesis de que una educación superior influye en el desarrollo atencional. En la Tabla 14 usted podrá contemplar algunas características de esta investigación.

Tabla 14. Características de la investigación de Alcaraz Mendoza

Autor/lugar	Test/software	Muestra	Variable estudiada	Sesiones
Alcaraz Mendoza et al. (2012) (México)	Smart-B	8-14 años (70 escolares en total, divididos en dos grupos de 35 c/u, de primaria y secundaria respectivamente)	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Escolaridad 	Cada sesión duró entre 25 y 35 minutos. Entre 26 y 32 sesiones (grupo primaria), durante 8 semanas. Entre 21-24 sesiones (grupo secundaria), durante 6 semanas.

Alcaraz Mendoza et al. (2012)

Se ha demostrado que variables ambientales tales como la zona dónde se ubica la escuela (zona urbana, marginal, urbano-marginal, rural) y el grado de escolaridad alcanzado por los padres (primaria incompleta o completa, secundaria incompleta o completa, estudios terciarios o universitarios incompletos o completos) inciden en el desarrollo de la atención (Ardila & Ostrosky, 2012; Rosselli & Ardilla, 2010).

Por ejemplo el estudio de Carrada, (2014), evaluó el mecanismo atencional en alumnos que asisten a establecimientos escolares públicos de gestión estatal de ámbito urbano y urbano-marginal de nivel primario, mediante dos instrumentos considerados como libres de influencia lingüística y cultural (test CARAS y EMAV). Los resultados reflejaron una influencia, aunque baja, del contexto sociocultural en el test CARAS pero no en la EMAV. Estos efectos pueden explicarse por el tipo de tarea que plantea el test CARAS, el cual pone en juego una actividad discriminativa que implica percibir la diferencia de estímulos. Dicho efecto sería coincidente con una serie de estudios que sugieren que existen diferencias entre grupos de distinta procedencia sociocultural, para focalizar con mayor eficacia los recursos atencionales al atender a un atributo del estímulo e inhibir las respuestas inapropiadas que los distractores ocasionan (Ison & Anta, 2006). A continuación se presenta la Tabla 15, la cual detalla las características principales de esta investigación.

Tabla 15. Características de la investigación de Carrada

Autor/lugar	Test/software	Muestra	Variable estudiada	Sesiones
Carrada et al. (2014) (Argentina-Mendoza)	<ul style="list-style-type: none"> • Test de Percepción de Diferencias (CARAS) • Escala de Magallanes de Atención Visual (EMAV) 	6-15 años (6390 sujetos en total)	<ul style="list-style-type: none"> • Género • Edad • Factores socio-educativos 	1 sola sesión de evaluación

Carrada et al. (2014)

También existen otros estudios que aportan evidencia de la fuerte asociación que existe entre ambientes desfavorecidos socialmente y dificultades en el control inhibitorio (Books-Gunn & Duncan, 2000; Ison, 2004; Kohen et al., 2008; Richaud, 2007; Segretin et al, 2007; Johnson, 2003, 2007 citados en Carrada, 2014). Sosteniendo que la acción individual y la interacción social son componentes esenciales de la estructura neuronal debido a que el desarrollo cognitivo se ve comprometido si es expuesto a factores de riesgo de tipo biológico, psicosocial y sociocultural, afectando la estructura y el funcionamiento cerebral (Welker et al., 2007 citado en Carrada, 2014).

Dicho efecto pudo apreciarse en la mencionada investigación de Carrada (2014) y en la de Lipina et al., (2004), donde los resultados arrojaron que el desempeño de los niños en todas las pruebas se vio afectado por su pertenencia a hogares con necesidades básicas insatisfechas (NBI), efectuando una menor cantidad de ensayos consecutivos correctos y mayor cantidad de ensayos reiterativos. Este perfil de desempeño implica mayor dificultad en el mantenimiento de la información y mayor dificultad para controlar las interferencias provenientes de la información irrelevante. En la Tabla 16, podrá encontrar más detalles sobre la investigación de Lipina et al. (2004).

Tabla 16. Características de la investigación de Lipina

Autor/lugar	Test/software	Muestra	Variable estudiada	Sesiones
Lipina et al. (2004) (Argentina-Buenos Aires)	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba A-no-B • Prueba noche y día tipo Stroop • Prueba tres y cuatro colores • Torres de Londres 	3-5 años (208 sujetos en total)	<ul style="list-style-type: none"> • Factores socio-ambientales • Edad • Sexo 	1 sola sesión de evaluación

Lipina et al. (2004)

Por otro lado, Korzeniwks e Ison, (2008) estudiaron la relación entre la capacidad atencional y la aplicación de estrategias psicoeducativas para padres y docentes a cargo de niños con TDAH. Los resultados arrojaron que el entrenamiento parental disminuye en los niños los síntomas del TDAH, los problemas de comportamiento y el oposicionismo; mejorando consecuentemente las relaciones familiares y el funcionamiento psicosocial del niño. Por otra parte, las intervenciones escolares disminuyeron los síntomas del trastorno y los problemas de conducta en los pequeños con TDAH; y también mejoraron el vínculo docente-alumno y la adaptación psicosocial del niño en la escuela.

El estudio de Segretin et al., (2014) utilizó una gama amplia de actividades (estrategias de refuerzo contingente para padres y educadores y dos programas informatizados: School Intervention Program-SIP y Cognitive Training Program-CTP) para estimular la atención. Se percibió que el desempeño de la capacidad atencional fue superior en los niños mayores en comparación con los niños más pequeños. Específicamente en la prueba CTP para la atención, los resultados mostraron que los niños que conviven con ambos padres en el mismo hogar, y cuyos padres poseen las mejores ocupaciones, mostraron una eficacia superior. Estos resultados además concuerdan con la literatura sobre el impacto de la pobreza en el desempeño cognitivo, el cual supone que las malas condiciones ambientales (ej.: condiciones de vivienda, ocupación de los padres, composición familiar, recursos sociales) predicen un bajo rendimiento cognitivo (Lipina & Colombo, 2009 citados en Segretin et al., 2014). La Tabla 17 ilustra las características del estudio de Segretin et al. (2014)

Tabla 17. Características de la investigación de Segretin

Autor/lugar	Test/software	Muestra	Variable estudiada	Sesiones
Segretin (2014) (Argentina-Buenos Aires-Salta)	<ul style="list-style-type: none"> • School Intervention Program (SIP) • Cognitive Training Program (CTP) 	3-5 años (170 chicos en total)	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • Factores socio-ambientales 	16-32 sesiones, durante 16 semanas.

Segretin et al. (2014)

Estos estudios muestran principalmente la efectividad del uso de programas informatizados para estimular habilidades atencionales; y además, cómo identificar la relación entre los procesos de control cognitivo y algunos factores ambientales son importantes para diseñar las intervenciones y las estrategias, y mejorar consecuentemente el desempeño atencional.

3.4.2 Factor género

Los resultados proporcionados por una serie de estudios evidencian que no hay una clara tendencia a que uno de los géneros obtenga mejores resultados que el otro (Briekenkamp & Seisdodos Cubero, 2004; García Pérez & Magaz Lago, 2004; Ison, 2011; Perez Hernandez, 2008; Portellano, 2005, 2007; Thurstone & Yela, 1997 citados en Carrada, 2014; Segretin et al., 2014).

Por ejemplo, Carrada (2014) observó un efecto mínimo en las variables estudiadas, lo que significa que el género no es un factor que influya en la performance atencional de los alumnos en las tareas cognitivas de los instrumentos

evaluados. La misma situación se repite en la investigación de Ison (2011). De acuerdo con los resultados post-intervención, tanto para el grupo de escolares de menor edad (7-9 años) como para el grupo de niños mayores (10-12 años), el efecto de la variable sexo no es significativa (Tabla 18). En la Tabla 19 podrá apreciar las características de la investigación de Ison (2012)

Tabla 18. Estadísticos descriptivos de los grupos de estudio y control en eficacia atencional post-intervención según edad y sexo

Edad	Sexo	Eficacia Atencional Post Intervención			
		Grupo Estudio		Grupo Control	
		M	(DE)	M	(DE)
7 a 9	Varones	45.65	(10.96)	40.67	(14.42)
	Mujeres	46	(9.70)	33.33	(13.81)
10 a 12	Varones	45.94	(9.71)	39.20	(11.05)
	Mujeres	45.44	(8.09)	38.27	(11.01)

Ison (2011)

Tabla 19. Características de la investigación de Ison

Autor/lugar	Test/software	Muestra	Variable estudiada	Sesiones
Ison (2011) (Argentina-Mendoza)	Test De Atención Infantil 2.0 (TAI)	<ul style="list-style-type: none"> • 7-9 años • 10-12 años (138 escolares en total) 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • Eficacia atencional 	1 vez por semana, durante 16 sesiones, de 30 minutos c/u.

Ison (2011)

Por otro lado el estudio de Lipina et al. (2004), si bien divisó ciertos efectos del género sobre el desempeño en las niñas, como por ejemplo: errores reiterados en la prueba A-no-B (fallas en el control de las interferencias) y en la cantidad de los movimientos finales y en exceso en la prueba Torres de Londres (intención de actuar), esos efectos no se corresponden con diferencias según sexo.

Estos autores concluyeron en que la variabilidad de este fenómeno sugiere abandonar la idea de las diferencias de género (o su ausencia), observadas en este tipo de poblaciones (infantiles y preescolares) Las mismas deben interpretarse como simples transiciones del desarrollo que no necesariamente caracteriza el desempeño en las fases posteriores (Lipina et al. 2004).

3.4.3 Factor dificultad de la tarea

La dificultad de la tarea entendida como el nivel de habilidad del niño, el carácter motivador o no de la misma, la presencia del adulto o la presión grupal, entre

otros, pueden afectar la capacidad atencional ya que determinan el grado o nivel de interés del niño en el mantenimiento de la misma (Pérez Hernández, 2009; Posner, 1994; Posner et al, 1989; Estévez-González et al., 1997).

Ruff et al (1996) exponen “los niños pueden tener estable la tendencia a centrarse y mantener la atención en determinados contextos, dicha atención variará de acuerdo a las exigencias de las tareas y las capacidades del niño o su interés en el cumplimiento de esas exigencias”.

Entonces, es muy importante valorar el nivel de dificultad de la tarea para el niño. Un nivel óptimo en la complejidad de los estímulos ha sido asociado con una mayor atención (Berlyne, 1960 citado en Pérez Hernández 2009); por el contrario, muy poca o demasiada complejidad contribuye a la disminución de la atención.

La complejidad de la tarea parece estar también relacionada con las características individuales, tales como los conocimientos previos o la familiaridad con la actividad (Gianvecchio y French, 2002 citado en Pérez Hernández 2009). La habilidad del niño para comprender lo que está sucediendo a su alrededor es necesaria para determinar la “cantidad” de atención sostenida que debe emplear, esto es de vital importancia cuando comienza el periodo escolar.

A continuación se expondrán una serie de ejemplos de estudios midieron el efecto de la variable dificultad de la tarea.

- *Ejemplos*

Carrada (2014), en sus resultados señaló que la cantidad de aciertos aumenta con la edad sólo en aquellas situaciones donde la tarea requerida se desarrollaba de manera constante en el tiempo. Hecho que relacionó directamente con el fenómeno de la habituación (Añaños, 1999 citado en Carrada, 2014), es decir la familiaridad de la práctica conllevaba a la aprehensión de la tarea solicitada.

Lipina et al (2004) también pudieron acreditar en su estudio cómo la edad y la dificultad creciente en las tareas van marcando variaciones en el desempeño y por lo tanto en el rendimiento. Ellos notaron que niños de 3 años utilizaban una mayor cantidad de tiempo para planificar y se tornaron consecuentemente menos eficaces si se los comparaba con niños de 4 y 5 años de edad, quienes no difirieron entre sí.

Estos resultados dan cuenta cómo un aumento de la dificultad en los niños de ambos grupos aumenta también el número de ensayos deficitarios y disminuye el

alcance de las configuraciones finales de los problemas y de la eficiencia. Es decir, el niño es menos eficaz atencionalmente (Lipina et al., 2004).

Álvarez, González-Castro, Núñez, González-Pienda, , Álvarez, y Bernardo, B. (2007) apreció cómo la atención sostenida mejoraba no solamente con entrenamiento específico, sino también con actividades y tareas concretas, adaptadas al perfil de cada sujeto y a su grado de esfuerzo. En sus palabras “*cuando las tareas se programan controlando los tiempos y los cambios de actividad, se refleja un aumento de la concentración*”. Además, el esfuerzo continuado era estimulante eficaz para aumentar los niveles de activación. A continuación se detallará en la Tabla 20 las características de la investigación de Álvarez et al. (2007).

Tabla 20. Características de la investigación de Álvarez

Autor/lugar	Test/software	Muestra	Variable estudiada	Sesiones
Álvarez et al. (2007) (España)	Tareas Adaptativas Informatizadas (TAI)	5-19 años (102 sujetos en total)	Dificultades en atención sostenida y selectiva	3 actividades por día, de 7 minutos por actividad, 3 días por semana, durante 3 meses.

Álvarez et al. (2007)

3.4.4 Otros factores

Ison (2011) y Carrada (2014), observaron el efecto madurativo sobre sus resultados. Notando que todos los niños participantes del estudio, independientemente de la condición intervención-no intervención, incrementaron las puntuaciones en eficacia atencional en relación con la primera evaluación. Este resultado indica que existe un fuerte componente madurativo (hacia aproximadamente los 9 años de edad) en el desarrollo de las habilidades atencionales tales como focalizar la atención sobre estímulos relevantes, ignorar la información distractora, cambiar el foco atencional cuando la situación lo requiere y mantener la atención por un período de tiempo determinado. Siendo el incremento en eficacia atencional significativo en comparación con el grupo de control.

3.5 Antecedentes del programa de intervención TAI

Este último apartado tiene como objeto señalar la eficacia del programa de intervención que aplicaremos: Test de Atención Infantil 2.0, dada la importancia para una investigación de contar con medidas estandarizadas y correctamente validadas

(Hughes & Graham, 2002 citado en Sigman & Lipina, 2011). Para cumplir con nuestro cometido, a continuación describiremos los resultados obtenidos en algunos de los estudios en los que fue aplicado este programa.

- *Test de Atención Infantil 1.0; Test de Atención Infantil 2.0, Ison (2009)*

Esta investigación persiguió el objetivo de conocer cuán eficaz resultaba la aplicación de un programa de intervención a escolares con disfuncional atencional en escuelas estatales de la provincia de Mendoza, Argentina. El mismo fue empleado para fortalecer los recursos atencionales y las habilidades sociales y cognitivas para la resolución de problemas interpersonales.

Esta intervención se valió de la utilización de dos programas. El primero, Test de Atención Infantil 1.0, programa diseñado para mejorar la capacidad de atención sostenida y la discriminación perceptiva. El segundo, Test de Atención Infantil 2.0, consta de subtest dirigido a estimular la focalización, sostenimiento atencional y discriminación mediante tareas de búsqueda visual. En forma paralela, se aplicó un programa para el desarrollo de habilidades cognitivas para la solución de problemas interpersonales para los alumnos y talleres para padres y docentes.

Este estudio se replicó en dos ocasiones. El primer estudio se realizó en el año 2004. Se trabajó con 62 niños, con un rango de etario de 7 y 11 años de edad, de nivel sociocultural medio, que concurrían a una escuela primaria estatal. Los niños fueron signados al azar a dos grupos (experimental y de control).

Como muestra la Tabla 21, el grupo experimental de niños de 7-8 años logró incrementar significativamente los puntajes de atención focalizada y atención sostenida con posterioridad al programa de intervención. En tanto que el grupo de estudio de alumnos de 9-11 años logró incrementar significativamente los puntajes en atención sostenida pero no así en atención focalizada, observándose solo una tendencia al incremento de las puntuaciones.

Tabla 21. Diferencias de medias intragrupo: niños con disfunción atencional participantes del programa de intervención, por rangos de edades según atención focalizada y sostenida.

Grupo experimental	Antes		Después		t	p
	M	DE	M	DE		
Atención focalizada						
7-8 años	.31	.77	.67	.30	2.65	.010
9-11 años	.46	.20	.69	.17	2.11	.070
Atención sostenida						
7-8 años	.36	.14	.50	.13	4.75	.000
9-11 años	.45	.11	.67	.08	3.26	.010

Ison (2009)

Mientras que el grupo de control, todos los niños de la muestra presentaron puntuaciones significativamente mayores en focalización atencional al comparar los resultados obtenidos entre la primera y la segunda evaluación. Sin embargo, en atención sostenida no se observaron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los dos rangos etarios al comparar la primera y la segunda evaluación.

El segundo estudio se aplicó en el año 2006. En esta ocasión el programa de estimulación fue empleado en forma individual, una vez por semana, durante 14 semanas al grupo experimental. Los participantes de este estudio fueron 125 escolares identificados con disfunción en atención sostenida (DAS), de entre 7 y 12 años de edad, alumnos de escuelas estatales primarias urbanas. Todos los niños pertenecieron a un nivel socioeconómico medio.

Con posterioridad al programa de intervención, al analizar la atención sostenida se observó que las mujeres de 7-8 años de edad del grupo experimental lograron incrementar significativamente el número de aciertos y puntuaciones directas en comparación con el grupo de control. Por el contrario, en el rango de edad de 9-12 años no se observaron diferencias significativas entre ambos grupos en aciertos, errores y puntuaciones directas. La diferencia observada fue en el número de omisiones realizadas por las mujeres del grupo de control, quienes incrementaron significativamente sus puntuaciones en la segunda evaluación (Tabla 22 y Tabla 23).

Tabla 22. Diferencias de medidas intergrupo en atención sostenida en mujeres con disfunción atencional de 7 y 8 años de edad

	Antes de la intervención				Después de la intervención				t	P		
	Grupo experimental n = 16		Grupo control n = 15		Grupo experimental n = 16		Grupo control n = 15					
	M	DE	M	DE	M	DE	M	DE				
Atención sostenida												
Aciertos	42.38	13.04	41.07	10.78	.30	ns	66.88	16.15	53.60	17.10	2.22	.03
Errores	.38	.60	2.60	9.53	.93	ns	.13	.34	.33	.81	.93	ns
Omisiones	3.75	2.95	4.87	4.76	.79	ns	4.06	2.67	5.01	5.19	.82	ns
Puntuación directa	38.25	14.08	33.53	17.84	.82	ns	62.75	16.35	48.27	17.80	2.36	.02

Ison (2009)

Tabla 23. Diferencias de medidas intergrupo en atención sostenida en mujeres con disfunción atencional de 9 y 12 años de edad

	Antes de la intervención				Después de la intervención							
	Grupo experimental n = 17		Grupo control n = 17		t	P	Grupo experimental n = 17		Grupo control n = 17		t	P
	M	DE	M	DE			M	DE	M	DE		
Atención sostenida												
Aciertos	103.35	36.73	96.29	39.21	.54	ns	159.41	34.53	160.71	34.71	.11	ns
Errores	.71	1.10	.29	.98	1.14	ns	.41	.79	.12	.33	1.40	ns
Omisiones	11.06	7.58	14.12	15.30	.74	ns	8.53	5.84	19.88	19.80	2.26	.03
Puntuación directa	91.59	37.46	81.88	43.30	.70	ns	150.59	33.72	134.76	40.73	1.23	ns

Ison (2009)

En los varones, en ambos rangos etarios (7-8 y 9-12 años) no se observaron diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo de control en ninguna de las variables consideradas en atención sostenida (aciertos, errores y puntuaciones directas) (Tabla 24 y Tabla 25).

Tabla 24. Diferencias de medidas intergrupo en atención sostenida en hombres con disfunción atencional de 7 y 8 años de edad

	Antes de la intervención				Después de la intervención							
	Grupo experimental n = 16		Grupo control n = 16		t	P	Grupo experimental n = 16		Grupo control n = 16		t	P
	M	DE	M	DE			M	DE	M	DE		
Atención sostenida												
Aciertos	46.56	19.30	46.94	15.24	.06	ns	63.75	20.20	76.56	34.17	1.29	ns
Errores	.13	.34	0.32	1.08	.87	ns	.56	1.99	.19	.54	.72	ns
Omisiones	3.94	5.86	5.06	4.50	.60	ns	3.50	3.86	6.13	6.19	1.43	ns
Puntuación directa	42.50	19.18	41.50	14.31	.16	ns	59.70	20.64	70.25	34.01	1.06	ns

Ison (2009)

Tabla 25. Diferencias de medidas intergrupo en atención sostenida en varones con disfunción atencional de 9 y 12 años de edad

	Antes de la intervención				Después de la intervención							
	Grupo experimental n = 18		Grupo control n = 10		t	P	Grupo experimental n = 18		Grupo control n = 10		t	P
	M	DE	M	DE			M	DE	M	DE		
Atención sostenida												
Aciertos	101.22	38.94	119.60	38.40	1.20	ns	155.50	44.70	168.70	22.93	.87	ns
Errores	.72	.95	0	0	3.20	0.005	.22	0.54	.30	.67	.33	ns
Omisiones	6.61	5.12	19.80	30.36	1.36	ns	7.94	6.98	12.20	12.18	1.01	ns
Puntuación directa	93.89	36.85	99.80	59.74	.32	ns	146.28	41.57	156.20	23.31	.69	ns

Ison (2009)

Sobre la base de los resultados obtenidos, este programa mostró tener mayor efectividad en escolares de menor edad, vale decir de 7-8 años en comparación con los niños de 10-11 años. La atención sostenida logra mayor recuperación si su

estimulación comienza a edades más tempranas. Coincidiendo con diversas investigaciones que han mostrado que la atención se incrementa paulatinamente a partir de los años preescolares y el mayor avance en su desarrollo se produce entre los 7 y 10 años de edad (Pistoia et al., 2004; Romero-Ayuso et al., 2006 citados en Ison, 2009).

- *Test de Atención Infantil 2.0, Ison (2011)*

El objeto de esta investigación fue evaluar la eficacia de un programa de intervención dirigido a estimular la capacidad atencional en alumnos de escuelas estatales de la provincia de Mendoza, Argentina. La edad de los escolares se sitúa entre 7 y 12 años, previamente identificados con baja eficacia atencional. Se conformaron dos grupos (de estudio y de control).

El instrumento utilizado para evaluar la eficacia atencional en escolares fue la Escala de Magallanes de Atención Visual (EMAV), elaborada por García Pérez Y Magaz Lago (2000, citado en Ison, 2011). Esta prueba presenta dos versiones según la edad del sujeto: EMAV-1 desde 6 hasta 9 años; y EMAV-2 de 10 años en adelante.

El programa de intervención aplicado fue el Test de Atención Infantil 2.0, diseñado para estimular el desarrollo de la atención focalizada y sostenida en niños (Ison, Soria & Ana, 2003 citado en Ison, 2011), mediante una serie de ejercicios. Durante la aplicación de este programa, cada experto tenía a cargo un grupo de niños para trabajar con los ejercicios. Las sesiones de ejercitación se realizaron de forma individual, una vez por semana y tuvieron una duración aproximada de 30 minutos. El programa de entrenamiento tuvo una duración total de 16 sesiones.

Como muestra la Tabla 26, en la fase de pre-intervención no se observaron diferencias significativas en eficacia atencional entre ambos grupos. En contraste, en la fase post-intervención se observó un incremento estadísticamente significativo en eficacia atencional a favor del grupo de niños participantes del programa de intervención. Si se analiza más detalladamente este resultado, se observa que la eficacia atencional mejora porque disminuye significativamente el número de errores por omisión en el grupo de estudio, en comparación con el grupo de control, es decir lograron un mejor control y reconocimiento perceptual del estímulo. En conjunto, este resultado estaría indicando que el programa implementado contribuyó, en mayor medida, a mejorar la eficacia atencional en aquellos niños que participaron del mismo en comparación con los que no lo hicieron.

Tabla 26. Medidas, desviaciones estándar y diferencia de medidas intergrupo en eficacia atencional en escolares

	Antes de la intervención				<i>t</i>	<i>p</i>	Después de la intervención				<i>t</i>	<i>p</i>
	Grupo Experimental <i>n</i> = 72		Grupo Control <i>n</i> = 66				Grupo Experimental <i>n</i> = 72		Grupo Control <i>n</i> = 66			
	M	DE	M	DE			M	DE	M	DE		
Aciertos	68.35	36.36	64.47	33.47	.65	.515	114.60	54.13	104.86	52.92	1.06	.288
Errores	.47	.94	.48	1.05	-.07	.941	.33	1.07	.32	.72	.09	.924
Omisiones	9.56	9.27	11.73	12.46	-1.15	.951	9.31	9.73	14.05	15.26	2.15	.03
Eficacia Atencional	26.81	7.83	26.65	8.52	.11	.912	45.78	9.49	37.79	12.84	4.12	.000

Ison (2011)

Este resultado es coincidente con el obtenido en un estudio previo, en el cual se observó la aplicación de un programa de intervención destinado a estimular atención focalizada y sostenida en niños con disfunción atencional entre 7 y 11 años, logrando mejorar el sostenimiento atencional en escolares del grupo de estudio en comparación con aquellos del grupo de control (Ison et al., 2005 citado en Ison, 2011).

Concluyendo, sobre la base de los resultados presentados, el programa de intervención propuesto en este trabajo mostró ser efectivo para el desarrollo de la atención, y por lo tanto avala su aplicación en la presente investigación.

En el próximo capítulo intentará adentrarnos a las características de nuestra investigación, sus objetivos, instrumentos de evaluación y de estimulación, características de la muestra, finalizando con los resultados, discusión de los mismos y conclusiones.

MARCO METODOLÓGICO

Capítulo 4:
Método, Instrumentos y
Procedimiento

4 Capítulo 4: Método Instrumentos y Procedimiento

4.1 Objetivos

4.1.1 Objetivo general

- ✓ Evaluar la efectividad de un programa de intervención cognitiva en atención en niños de 5 años de edad.

4.1.2 Objetivos específicos

- 1) Describir el rendimiento atencional de los niños de la muestra.
- 2) Analizar el rendimiento atencional de los niños de la muestra en función del género.
- 3) Analizar el impacto del programa de intervención cognitiva en atención sostenida y selectiva aplicado en los niños participantes del estudio.

4.2 Pregunta de investigación

- ✓ ¿Es posible incrementar el rendimiento atencional en niños de 5 años de edad a partir de la implementación de un programa de estimulación?

4.3 Hipótesis de trabajo

- ✓ La aplicación de un programa de estimulación en atención sostenida y selectiva es efectiva para favorecer el rendimiento de las habilidades atencionales en los niños de la muestra.

4.4 Aspectos metodológicos

En función del planteo teórico propuesto por Hernandez Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010), se procederá a caracterizar los aspectos metodológicos.

- Enfoque cuantitativo: se usó la recolección de datos para probar hipótesis, con base a la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías.

- Tipo de alcance correlacional: se asoció variables mediante un patrón predecible para un grupo o población.
- Diseño cuasi-experimental con preprueba-postprueba y grupos intactos (uno de ellos de control): los sujetos no se asignaron al azar a los grupos ni se emparejaron, sino que dichos grupos ya estaban formados antes del experimento, son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se formaron es independiente o aparte de la investigación).

4.4.1 Muestra

- No probabilística o dirigida: la elección de los sujetos no dependió de la probabilidad de ser elegidos, sino de causas relacionadas con las características de la investigación.
- Participantes: se trabajó con 55 escolares de 5 años de edad que asistieron a una escuela urbana de nivel primario de gestión privada del departamento de Gral. San Martín, provincia de Mendoza. Los criterios de inclusión fueron: poseer al momento del estudio entre 54 y 72 meses de edad y ausencia de retraso mental. Mientras que el criterio de exclusión fue no trabajar con aquellos niños que no dieran su asentimiento para participar, como así también que no posean el consentimiento informado firmado por parte de su padre, madre o tutor.

4.4.2 Instrumento utilizados

4.4.2.1 Para la evaluación

Se utilizaran los siguientes tests con el objeto de medir la capacidad atencional.

- Cancelación de dibujos: subtest de atención visual que evalúa atención sostenida y que forma parte de la batería de Evaluación Neuropsicológica Infantil- ENI (Matute, Rosselli, Ardilla y Ostrosky-Solis, 2009). Incluye una página con una serie de dibujos de 44 conejos grandes y pequeños. El niño debe tachar con un lápiz los conejos grandes, lo más rápido posible, dentro de un tiempo límite de un minuto. Las primeras dos hileras constituye la fase de entrenamiento y permite cerciorarse de que el niño haya comprendido la consigna y ensayar (ver apéndice)

- Identificación de figuras: subtest de atención que evalúa atención selectiva y que forma parte de la batería del Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil-CUMANIN (Portellano Pérez, Mateos y Martínez Arias, 2000). Consiste en tachar el mayor número de cuadrados, hasta un máximo de 18, presentados entre un total de 100 distractores (figuras geométricas) durante 30 segundos. La ficha además contiene una fase de entrenamiento que consiste en una primera hilera, cuya finalidad es que el niño comprenda la consigna correctamente y pueda ensayar (ver apéndice).

4.4.2.2 Para la intervención

Se utilizó el siguiente software con el fin de estimular la capacidad atencional.

- Test de Atención Infantil- TAI 2.0 (Ison, 2012): instrumento informatizado que permite estimular la focalización y sostenimiento de la atención a través de distintos subtest que utilizan tareas de búsqueda visual. Cada subtest consta de la posibilidad de realizar ajustes que permiten: aumentar o disminuir el nivel de complejidad (alto, medio o bajo); la cantidad de estímulos que desea que el niño trabaje; seleccionar entre una variedad de tipo de animaciones- estímulos (animales de granja, animales de mar y letras del abecedario) y de tipo de escenarios-estímulo (nubes, granja o ciudad); y el tiempo de ejecución de los mismos (sin límite o asignación de tiempo).

Además, posee una fase de entrenamiento y una fase de ejercitación. La fase de entrenamiento fue pensada para cerciorarse de que la consigna haya sido adecuadamente comprendida por el niño y para que se familiarice con el programa. En esta instancia, el investigador puede orientar al niño, ayudarlo y explicarle lo que sea necesario para que pueda realizar la segunda fase. En las sesiones de entrenamiento, el investigador explica al niño la consigna de la tarea que debe realizar y al mismo tiempo le muestra la naturaleza de la tarea de la pantalla de la computadora, luego el niño realiza el ejercicio en forma individual y sin la colaboración del investigador (fase de ejercitación o test propiamente dicho).

En la fase de test el programa registra número de aciertos, errores y omisiones como así también el tiempo total de la realización de la prueba. Finalmente, otorga un gráfico de rendimiento obtenido por ese niño en particular (ver apéndice).

4.4.3 Procedimiento

Se realizó una evaluación inicial con las pruebas “Cancelación de Dibujos” e “Identificación de Figuras” a la totalidad de niños de la muestra. Posteriormente, se aplicó el programa de entrenamiento informatizado TAI (Ison, 2012) al grupo experimental en forma individual, con una frecuencia de 2 veces por semana durante un mes y 15 días aproximadamente, completando un total de 15 sesiones.

Seguidamente, se realizó una postevaluación con las mismas técnicas utilizadas en la pre-evaluación.

4.4.4 Procedimiento estadístico

El tratamiento estadístico de los resultados fue realizado por medio del programa estadístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 21.0. En dicho programa se generó la base de datos del presente estudio.

Para el análisis de los datos obtenidos, se realizaron análisis de frecuencias, de puntuaciones medias y análisis de correlaciones bivariadas a partir de la prueba T de Student.

4.4.5 Aspectos éticos

Con el propósito de garantizar las normas éticas de investigación en seres humanos (Principios Éticos y el Código de Conducta de la American Psychological Association, 2002), el grupo de control recibió la misma intervención que el grupo experimental una vez finalizada la postevaluación de este último grupo.

4.4.5.1 Otras consideraciones

Antes de recolectar los datos fue necesario gestionar varias autorizaciones. En primer término, por parte de los representantes de la escuela a la que asistieron los niños que conformaron la muestra. Para este fin, se confeccionó un breve resumen del proyecto.

En segundo término, se obtuvo el consentimiento de los padres, madres o tutores. El protocolo de consentimiento informado incluyó: datos personales del padre, madre o tutor y del niño; un breve resumen del estudio y de las técnicas utilizadas; y un detalle del procedimiento que se aplicó a cada niño.

Concluidas las actividades del estudio, se confeccionó un informe de devolución individual como medida para asegurar que los padres, madres o tutores de cada participante y las autoridades escolares, obtengan los resultados alcanzados por la presente investigación.

Capítulo 5:
Presentación de Resultados

5 Presentación de Resultados

Para la presentación de los resultados, se realizará en primer lugar un análisis descriptivo de la muestra utilizada en el presente estudio.

A los efectos de analizar con posteridad el impacto del programa de intervención, primero fue necesario categorizar la muestra de la siguiente manera: grupo control y grupo experimental, cuyos datos se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de la muestra utilizada en función del sexo de los niños participantes.

	<i>N Total</i>	<i>Frecuencia de niñas</i>	<i>Frecuencia de varones</i>
Grupo Experimental	27	20	7
Grupo Control	28	14	14

Como señala la Tabla 1, la muestra total de niños pertenecientes a una escuela primaria de gestión privada estuvo compuesta por 55 niños, los cuales se distribuyeron en grupo control integrado por 28 alumnos siendo un 50% niñas y un 50% varones; y grupo en estudio constituido por 27 alumnos siendo un 74% niñas y un 26% varones.

Para continuar con la presentación de los resultados, se tomarán en cuenta los objetivos planteados por la presente tesina.

El primer objetivo de este estudio persigue “describir el rendimiento atencional de los niños de la muestra”. Para dar respuesta al mismo, primero se evaluó la atención sostenida y selectiva utilizando las siguientes pruebas neuropsicológicas: subtest Cancelación de Dibujos, para evaluar la atención sostenida; y subtest Identificación de Figuras, para evaluar la atención selectiva. Estas técnicas se emplearon tanto en la pre-prueba como en la post-prueba, a ambos grupos (control y experimental). Para cumplir con el primer objetivo se utilizaron los datos obtenidos por los niños de ambos grupos en la fase de pre-evaluación. Posteriormente, se realizaron comparaciones intergrupo a partir del análisis de puntuaciones medias y análisis de correlaciones bivariadas a partir de la prueba T de Student de las variables evaluadas (atención sostenida y atención selectiva) obtenidas a partir de los instrumentos de evaluación (Tabla 2).

Tabla 2. Puntuaciones medias obtenidas por los niños del grupo control y experimental en atención selectiva y sostenida en la fase previa a la intervención

Variable	Grupo	N	Media	Desviación Estándar	t	gl	p
Atención sostenida aciertos	Experimental	27	12,48	5,8	1,049	52	0,299
	Control	28	11,07	3,872			
Atención sostenida errores	Experimental	27	0,63	1,418	-1,709	52	0,093
	Control	28	1,59	2,561			
Atención selectiva aciertos	Experimental	27	10,93	3,281	0,256	52	0,799
	Control	28	10,7	3,099			
Atención selectiva errores	Experimental	27	0,07	0,385	0,447	52	0,657
	Control	28	0,04	0,192			

En los resultados obtenidos en atención sostenida se observa que el grupo experimental obtuvo un mejor rendimiento en comparación al grupo de control. Sin embargo, puede observarse que las diferencias en atención sostenida no fueron estadísticamente significativas ($p=0,299$ y $p=0,093$).

En cuanto a la atención selectiva, se observa que el grupo control obtuvo rendimiento inferior con respecto al grupo experimental. No obstante, se pudo observar que las diferencias tampoco fueron significativas en atención selectiva ($p=0,799$ y $p=0,657$).

En síntesis, a partir de estos datos puede observarse que tanto los niños del grupo control como experimental comenzaron el estudio sin diferencias en su rendimiento atencional.

El segundo objetivo “analizar el rendimiento atencional de los niños de la muestra en función del género” buscó analizar la existencia de diferencias significativas en atención sostenida y selectiva dentro de la muestra estudiada en cuanto al sexo en la fase previa a la intervención (Tabla 3).

Tabla 3. Puntaciones medias obtenidas por los niños en función del género en atención sostenida y selectiva en la fase previa a la intervención

Variable	Género	N	Media	Desviación Estándar	t	gl	p
Atención sostenida aciertos	Niñas	34	12,03	4,821	0,485	52	0,630
	Varones	20	11,35	5,224			
Atención sostenida errores	Niñas	34	1,29	2,456	0,830	52	0,411
	Varones	20	0,80	1,322			
Atención selectiva aciertos	Niñas	34	11,03	2,990	0,647	52	0,521
	Varones	20	10,45	3,486			
Atención selectiva errores	Niñas	34	0,09	0,379	1,038	52	0,304
	Varones	20	0,00	0,000			

De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 3, se observa que las niñas presentan un mejor rendimiento tanto en atención sostenida como en atención selectiva en comparación con el grupo de varones. No obstante, se puede apreciar que no hubo diferencias significativas en los puntajes obtenidos entre varones y niñas en atención sostenida y selectiva. Por lo tanto, se deduce que ambos géneros poseen un rendimiento similar en las variables estudiadas ($p=0,630$ y $p=0,411$; $p=0,521$ y $p=0,304$)

Por último, el tercer objetivo “analizar el impacto del programa de intervención cognitiva en atención sostenida y selectiva aplicado en los niños participantes del estudio” buscó evaluar la efectividad del programa de entrenamiento en atención sostenida y selectiva: Test de Atención Infantil-TAI 2.0. Para lograrlo, primero se evaluó la atención sostenida y selectiva utilizando las siguientes pruebas neuropsicológicas: subtest Cancelación de Dibujos, para evaluar la atención sostenida; y subtest Identificación de Figuras, para evaluar la atención selectiva. Estas técnicas se emplearon en la pre y post-prueba, y fueron aplicadas a ambos grupos (control y experimental, Tabla 4).

Tabla 4. Puntuaciones medias obtenidas por los niños del grupo control y experimental en atención selectiva y sostenida en la fase previa y posterior a la intervención.

Variable	Pre Intervención							Post Intervención						
	Grupo Experimental N = 27		Grupo Control N = 28		t	gl	p	Grupo Experimental N = 27		Grupo Control N = 28		t	gl	p
	X	DE	X	DE				X	DE	X	DE			
Atención Sostenida Aciertos	12,48	5,800	11,07	3,872	1,049	52	0,299	11,89	5,213	12,21	3,938	-0,262	53	0,794
Atención Sostenida Errores	0,63	1,418	1,59	2,561	-1,709	52	0,093	0,81	1,642	0,71	1,049	0,272	53	0,787
Atención Selectiva Aciertos	10,93	3,281	10,70	3,099	0,256	52	0,799	10,93	3,419	10,96	3,35	-0,042	53	0,967
Atención Selectiva Errores	0,07	0,385	0,04	0,192	0,447	52	0,657	0,00	0,000	0,07	0,378	-0,982	53	0,331

Como muestra la Tabla 4, con respecto a las puntuaciones medias obtenidas por el grupo experimental durante la pre y post-evaluación se puede observar un rendimiento inferior en variable atención sostenida. Mientras que en la misma variable (atención sostenida) el grupo control tuvo un mejor rendimiento correspondiente a la fase pre y post-evaluación.

No obstante, puede observarse que no hubo diferencias significativas en atención sostenida en la fase posterior a la intervención en ambos grupos (control y experimental) ($p=0,794$ y $p=0,787$).

En cuanto a la atención selectiva, en el grupo experimental se puede observar un rendimiento semejante en la pre y post-intervención para esta variable. Un desempeño similar pudo observarse en el grupo control en las puntuaciones medias en la pre y post-prueba.

Sin embargo, se puede apreciar que en el caso de la atención selectiva tampoco hubo diferencias estadísticas significativas entre el grupo control y experimental en la fase posterior a la intervención ($p=0,967$ y $p=0,331$).

En conclusión, los resultados obtenidos en la post-prueba indican que el grupo experimental no obtuvo diferencias significativas en el rendimiento atencional en

comparación al grupo control. Vale decir, que el grupo que recibió el programa de entrenamiento en atención selectiva y sostenida no mejoró su desempeño en las variables cognitivas estudiadas como producto de la estimulación recibida.

Capítulo 6:
Discusión de los Resultados

6 *Discusión de los Resultados*

A continuación se discutirán los resultados anteriormente expuestos en función de los objetivos planteados en esta investigación.

En cuanto al primer objetivo, el mismo propone “describir el rendimiento atencional de los niños de la muestra”. No se observaron diferencias significativas en el rendimiento atencional entre ambos grupos (control y experimental). Por lo tanto, en la fase pre-intervención los niños participantes del programa de intervención y los niños no participantes iniciaron el estudio con el mismo rendimiento atencional. Este resultado puede relacionarse con el hecho de que todos los niños fueron seleccionados siguiendo los mismos criterios: poseer al momento del estudio entre 54 y 72 meses de edad y ausencia de retraso mental.

Con respecto al segundo objetivo de este trabajo “analizar el rendimiento atencional de los niños de la muestra en función del género”, se pudo apreciar que en líneas generales no se encontraron diferencias significativas entre niñas y niños en atención sostenida y selectiva. Este resultado es coincidente con estudios realizados por Carrada et al. (2014); Ison, (2011); Lipina et al. (2004), cuyos resultados evidencian que no hay una clara tendencia a que uno de los géneros obtenga mejores resultados que el otro.

Respaldando así lo sostenido por Lipina et al., (2004), quien concluye que la variabilidad de este fenómeno sugiere abandonar la idea de las diferencias de género (o su ausencia), observadas en este tipo de poblaciones (infantiles y preescolares) Debiendo interpretarse como simples transiciones del desarrollo que no necesariamente caracteriza el desempeño en las fases posteriores.

El tercer objetivo de este trabajo de tesina está dirigido a “analizar el impacto del programa de intervención cognitiva en atención sostenida y selectiva aplicado en los niños participantes del estudio”

En cuanto a este aspecto, los resultados obtenidos en este trabajo concluyen que el grupo experimental no tuvo diferencias significativas en atención sostenida y selectiva en la post-evaluación en comparación con el grupo control. Este resultado indica que los niños participantes del programa de intervención en atención no mejoraron el rendimiento en atención sostenida y selectiva, ni obtuvieron mejores desempeños en atención que el grupo control. Consecuentemente, el programa de intervención no produjo el efecto esperado para el grupo en estudio.

En relación ha dicho resultado, resulta importante tomar en cuenta los resultados del trabajo de Ison (2009; 2011), debido a que los mismos no son consistentes con los resultados del presente estudio. En el trabajo de Ison (2009; 2011) se evaluó la eficacia en la aplicación del programa TAI 2.0 dirigido a estimular la capacidad atencional en escolares de 7 a 12 años de edad, de nivel socioeconómico medio que concurrían a una escuela primaria estatal de la provincia de Mendoza. Y se observó que el programa logró incrementar significativamente los puntajes de atención focalizada y atención sostenida posterior a su aplicación. En estos trabajos, la autora complementó su estudio implementando talleres para padres y docentes de los alumnos.

Estos datos sugieren pensar que:

- La edad y consecuentemente el momento en que se encuentra el desarrollo atencional del niño influiría en los resultados. Coincidiendo con varios autores (López Soler & García Sevilla, 1997; Rueda et al., 2004), quienes mencionan que entre los 6 y 7 años comienza a manifestarse un mayor control atencional y que, por lo tanto, los niños empiezan a ser más reflexivos. Además, agregan que los niños más pequeños de entre 5 y 7 años tienen más dificultad para ignorar las dimensiones irrelevantes, pero según evolucionan se ven menos afectados por la presencia de estímulos distractores. Razón por la cual, los niños de edades más avanzadas (9-12 años), en estudio de Ison (2009), lograron mejores puntuaciones que el resto.
- Basándonos en esta información, una de las hipótesis que se maneja es que: sería adecuado pensar que en nuestra investigación al trabajar con niños de 5 años de edad aún se vean más afectados por estímulos distractores, dada la inmadurez atencional propia de la edad, y que esta dificultad haya incidido negativamente durante la fase de entrenamiento.
- Las intervenciones que ofrecen una amplia gama de actividades (estimulación informatizada para niños, talleres para padres y docentes), se asocian a impactos más significativos. Estos datos se encuentran respaldados por diferentes investigaciones (Ramey & Ramey, 2003; Reynolds, Temple & Ou, 2003 citados en Hermida et al., 2010; Strasser, 2006 citado en Sigman et al, 2011) y constituyen una limitación para el presente trabajo, ya que no se tuvo en cuenta el uso de talleres para padres y docentes como medida para reforzar las estrategias implementadas.

No obstante, en el estudio de Álvarez et al. (2004) y Segretin (2014) se llevó a cabo una intervención informatizada de la capacidad atencional en niños de 5 años de edad y los resultados demostraron un aumento significativo de la capacidad atencional y, por ende, la eficacia de este tipo de intervenciones. Por lo tanto, estos resultados tampoco son consistentes con los datos obtenidos en el presente estudio. Si analizamos en detalle cada estudio, podemos observar que: el estudio de Álvarez et al. (2004) tuvo la particularidad de aplicar sesiones de 3 actividades por día, de 7 minutos por actividad, 3 días por semana, durante 3 meses; y que en el estudio de Segretin (2014), la autora aplicó un total de 16 a 32 sesiones durante 16 semanas.

Estos datos sugieren pensar que:

- Los niños de 5 años de edad serían capaces de atender selectivamente, aunque no de igual manera que a la de niños de edades más avanzadas, y que sería posible optimizar su capacidad atencional mediante programas informatizados entendiendo que una clave externa adecuada posibilitará que los niños seleccionen los estímulos a los que deben prestar atención durante un período mayor de tiempo, como también lo sugieren otros autores (Klenberg et al., 2001; Rueda et al., 2004; Sanders et al., 2006 citado en Sigman et al, 2011).
- Debería prestarse especial atención a la intensidad de las sesiones, teniendo en cuenta que aquellos programas cuyas actividades se desarrollan con la mayor frecuencia posible durante la mayor cantidad de días al año, han contribuido a la obtención de mejores impactos, también apuntado por varios autores (Ramey & Ramey, 2003; Reynolds, Temple & Ou, 2003 citados en Hermida et al., 2010; Strasser, 2006; Sigman et al, 2011).
- Apoyándonos en esta información, otra posible explicación sería que la cantidad de sesiones aplicadas en el presente estudio resultaron insuficientes para optimizar atencionales selectiva y sostenida y, consecuentemente, demostrar la eficacia del uso de programas informatizados.

No obstante, los resultados obtenidos en este trabajo muestran que el rendimiento atencional de los niños se mantuvo estable si comparamos la pre-evaluación con la post-prueba. Esto suscita una serie de hipótesis.

- Como primera hipótesis, se podría decir que el nivel de dificultad de la tarea fue adecuado a la capacidad del niño. Esta idea se desprende de las consideraciones de Lipina et al. (2004), quien a través de sus estudios resuelve que cuando se procede a aumentar el grado de dificultad en la tarea y este no se muestra acorde

al nivel de habilidad del niño, se produce un aumento en el número de ensayos deficitarios y disminuye el alcance de las configuraciones finales de los problemas y de la eficiencia. Es decir, el niño se torna menos eficaz atencionalmente. Estas conjeturas coinciden con nuestros resultados, dado que los niños del grupo en estudio no presentaron variaciones significativas en la cantidad de errores en la post prueba, hecho que demostraría que el nivel de dificultad de la tarea sería apropiado para la muestra seleccionada.

- Otra hipótesis se desprende de los estudios de Ruff et al. (1998) quien expone que los niños pueden desarrollar una tendencia estable a centrarse y mantener la atención en determinados contextos, y que dicha atención variaría de acuerdo a las exigencias de las tareas y las capacidades del niño o su interés en el cumplimiento de esas exigencias. Descartada la variable exigencia de la tarea, se podría pensar que la tarea o actividad planteada en la intervención no fue lo suficientemente atractiva para captar el interés o motivación del niño, o bien esta motivación podría haber estado condicionada por ejemplo por la presencia del adulto (sean colaboradores del proyecto o docentes del establecimiento escolar), entre otros. Hechos que habrían afectado la capacidad atencional requerida para concretar las actividades y que determinan el grado o nivel de interés del niño en el mantenimiento de la misma. Estas presunciones coinciden con varias investigaciones (Pérez Hernández, 2009; Posner, 1994; Posner & Petersen, 1989; Estévez-González et al., 1997).

Capítulo 7:

Conclusiones

7 Conclusiones

A continuación se presentarán los principales resultados y conclusiones del presente estudio.

En este trabajo se abordó la temática de la capacidad atencional en la infancia con el objetivo de analizar la eficacia del uso de programas de estimulación informatizados (TAI 2.0), en niños mendocinos. Para ello, este estudio trabajó con una muestra 55 niños y niñas de 54 y 72 meses de edad, pertenecientes a una escuela primaria de gestión privada de la provincia de Mendoza.

Si bien algunos autores citados a lo largo de este trabajo han aplicado el Test de Atención Infantil 2.0-TAI y otros programas informatizados en diferentes regiones del mundo, en la provincia de Mendoza, Argentina no se han encontrado investigaciones publicadas que hayan trabajado con el rango etario de nuestra muestra. En este sentido, el presente trabajo de tesina es novedoso, debido al escaso uso documentado de este instrumento en función de la edad.

A raíz de la importancia de la intervención psicológica como una herramienta útil en el desarrollo atencional del niño, se propusieron los siguientes objetivos:

1) Describir el rendimiento atencional de los niños de la muestra.

En orden a los resultados obtenidos, se pudo apreciar que en la fase pre-intervención los niños participantes del programa de intervención y los niños no participantes iniciaron con el mismo rendimiento atencional. Este resultado podría ser consecuente con el hecho de que todos los niños fueron seleccionados siguiendo los mismos criterios.

2) Analizar el rendimiento atencional de los niños de la muestra en función del género.

En cuanto a las diferencias de género, los resultados de la pre-evaluación no evidencian una tendencia a que uno de los géneros obtenga mejores resultados que el otro en atención sostenida y selectiva. Por lo que, los datos obtenidos en este estudio muestran concordancia con el material bibliográfico (Carrada et al., 2014; Ison, 2011; Lipina et al., 2004), el cual alienta a desestimar las diferencias de género en la población preescolar en relación a la atención.

3) Analizar el impacto del programa de intervención cognitiva en atención sostenida y selectiva aplicado en los niños participantes del estudio.

Los resultados obtenidos mostraron que el programa de entrenamiento no produjo un incremento en el rendimiento atencional de los niños que conformaron el grupo en estudio, vale decir que el grupo que recibió el programa de intervención no tuvo un mejor desempeño en atención sostenida y selectiva en relación al grupo control, ni mejoró su rendimiento atencional como producto de la aplicación del programa.

Estos resultados no coinciden con los aportes de la literatura existente (Ison, 2009; 2011; Álvarez et al., 2004; Segretin, 2014). Dichos autores, obtuvieron resultados diferentes en la aplicación de sus programas de intervención en población infantil, caracterizadas por un número de sesiones superior en comparación con el presente estudio. Además, varios de estos autores, complementaron sus estudios valiéndose de talleres temáticos para padres y docentes de los alumnos como medida para reforzar las estrategias implementadas.

Una posible explicación a la diferencia hallada en los resultados de estas investigaciones con el presente estudio, es que la cantidad de sesiones aplicadas en el presente estudio resultaron insuficientes para optimizar las habilidades en atención sostenida y selectiva.

Siguiendo con este punto, estas circunstancias podrían deberse a que si tenemos en cuenta que tal vez que la tarea o actividad planteada en la intervención no fue lo suficientemente atractiva para captar el interés o motivación del niño, o bien esta motivación podría haber estado condicionada por la presencia de adultos (sean colaboradores del proyecto o docentes del establecimiento escolar), entre otros. Estas presunciones coinciden con varias investigaciones (Pérez Hernández, 2009; Posner, 1994; Posner & Petersen, 1989; Estévez-González et al., 1997)

Entonces, habiendo cumplido los objetivos planteados en la Tesina y teniendo en cuenta los resultados obtenidos puede concluirse que la implementación del programa de estimulación en atención sostenida y selectiva no permitió una mejora en el rendimiento de las habilidades atencionales evaluadas en los niños participantes de este estudio que recibieron dicha intervención. De este modo, no se confirmó la hipótesis de trabajo planteada.

7.1 Limitaciones

La primera limitación se encuentra estrechamente ligada a la investigación de Ison (2009; 2011), quien realizó su estudio con talleres dirigidos a padres y docentes, de esta manera, buscaba reforzar las estrategias implementadas. En nuestro estudio, no se tuvieron en cuenta este tipo de intervenciones que ofrecen una amplia gama de actividades que se asocian a impactos más significativos. Este planteo configura una sugerencia para futuras investigaciones.

Una segunda limitación que es preciso evidenciar es que la cantidad de sesiones y la frecuencia semanal estipulada en el procedimiento de intervención se vio afectada negativamente debido a la sistemática y frecuente inasistencia de los niños, producto de feriados, actos, actividades especiales, enfermedades, entre otras.

Otra limitación, la cual podría explicar la diferencia hallada en los resultados de investigaciones del marco teórico con el presente estudio, puede deberse a que no se ha contemplado en este trabajo el efecto de variables socio-educacionales, tales como: nutrición peri y post-natal; ambiente del hogar; interacciones padres-hijos; salud mental de los padres; recursos sociales y materiales de la familia y de la comunidad.

Complementariamente, en muchos estudios de impacto de la pobreza en el desempeño cognitivo, se ha encontrado que el ingreso familiar, las dificultades materiales, la educación materna, el estatus marital, y el número de niños en la casa están específicamente asociados con el desempeño de los niños, lo cual sugiere también un rol mediador para estos factores (Bradley & Corwyn, 2002; Brooks-Gunn & Duncan, 1997; citados en Sigman & Lipina, 2011; Lipina et al., 2004; Gómez-Pérez et al., 2006; Álcara et al., 2013; Carrada et al., 2014; Segretin et al., 2014) los cuales no fueron indagados en el presente trabajo.

Otras investigaciones han demostrado que variables ambientales tales como la zona dónde se ubica la escuela (zona urbana, marginal, urbano-marginal, rural) y el grado de escolaridad alcanzado por los padres (primaria incompleta o completa, secundaria incompleta o completa, estudios terciarios o universitarios incompletos o completos) inciden en el desarrollo de la atención, de manera que los grupos estudiados que pertenecen a una condición social y ambiental desfavorable muestran resultados por debajo de lo esperable para su edad en las variables estudiadas (Ardila et al., 2012; Rosselli & Ardilla, 2003).

Es decir, estos factores podrían haber afectado los resultados del presente trabajo, y por lo tanto, hubiera sido interesante enriquecer este estudio analizando el

impacto de estas variables ambientales. Según Prats-Viñas (2007), la falta de eficacia de la intervención, podría deberse a un efecto sostenido de otros estímulos negativos. Desprendiéndose la siguiente hipótesis: es probable que aquellos niños que fueron beneficiados por el programa de intervención y que simultáneamente se encontraban insertos o bien en ambientes educativos con una insuficiente cantidad o calidad de estímulos; o bien fueron expuestos a factores de riesgo, no hayan presentado cambios en su rendimiento atencional y que el programa haya contribuido sólo al mantenimiento de dicha capacidad. Este planteo también establece una sugerencia para futuras investigaciones en la temática.

7.2 Sugerencias para próximos estudios

Con base a lo planteado, consideramos adecuado continuar con investigaciones relacionadas con la temática, ya que permitirían aportar evidencia empírica, ampliar los aportes teóricos sobre las técnicas en neurohabilitación y la capacidad atencional en preescolares, validando las intervenciones informatizadas.

Un posible estudio que puede desprenderse de los datos arrojados en este trabajo, podría apuntar a replicar esta investigación considerando una serie de cambios y mejoras a fin de generar el efecto deseado. Se sugiere:

Aumentar la cantidad de sesiones, la frecuencia de las mismas por semana, la cantidad de tiempo empleado por actividad y la cantidad de tiempo total dedicado a la intervención. Idea que persigue el principio denominado de oportunidad de las intervenciones, el cual establece que los programas que involucran a niños de edades tempranas y que continúan incluyéndose hasta edades posteriores, producirán los mayores beneficios (Sigman et al, 2011), logrando mejores resultados en los desempeños cognitivos y socioafectivos, además de reducir significativamente algunos de los factores de fracaso académico (Ramey & Ramey, 1998; 2033; Zingler & Styfco, 2003, citados en Sigman et al, 2011).

Implementar talleres para padres y docentes teniendo en cuenta al principio de direccionalidad, el cual establece que aquellas intervenciones que involucran en forma directa a los niños e incluye acciones dirigidas a actores mediadores han mostrado mayores beneficios y perdurabilidad de los efectos (Ramey & Ramey, 2003; Reynolds, Temple & Ou, 2003 citados en Hermida et al., 2010; Strasser, 2006; Sheese & Lipina, 2011 citado en Sigman et al, 2011).

Otro aspecto del que pueden surgir nuevos estudios podría centrarse en la evaluación de los efectos de la transferencia lejana, la cual se refiere a aquellas experiencias de entrenamiento que no sólo mejoran el rendimiento de la tarea específica deseada sino que además este aprendizaje se generaliza a diferentes tareas y dominios. Es decir, se podría replicar este estudio considerando que tal vez este mismo protocolo de actuación podría no optimizar la capacidad atencional pero sí la de otros dominios cognoscitivos. Para ello se precisa, por una parte, disponer de medidas cognitivas que permitan verificar mejoras en la habilidad deseada; y por otra parte, la realización de múltiples evaluaciones donde se demuestre las mejoras en el rendimiento de otras capacidades cognitivas (Hertzog & others, 2008 citado en Sigman et al, 2011).

7.3 Reflexiones finales

Se sostiene que la presente investigación ha realizado un aporte novedoso tanto en el ámbito de la psicología, y más específicamente al ámbito de la neuropsicología contribuyendo a las intervenciones en neurohabilitación, ya que los resultados obtenidos por la muestra de alumnos mendocinos permitirán que los profesionales puedan contar con una base de referencia actualizada para mejorar las futuras investigaciones que apliquen programas informatizados.

Teniendo en cuenta que si bien el desarrollo de la capacidad atencional está sujeto a un sustrato genético individual, ello no implica que, cuando la persona se expone a estímulos que lo llevan a hacer uso de esta habilidad, se vaya fortaleciendo e incrementando como resultado de la interacción entre factores ambientales y biológicos (Ruff & Rothbart, 1996). Este panorama exige por un lado, la revisión constante de los hallazgos y conclusiones, y por otro lado, el estudio continuo de esta temática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad-Mas, L., Ruiz-Andrés, R., Moreno-Madrid, F., Sirera-Conca, M., Cornesse, M., Delgado-Mejía, I. y Etchepareborda, M. (2011). Entrenamiento de funciones ejecutivas en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 52(1), 77–83.
- Alcaraz Mendoza, F., De la Garza Anguiano, M. P., Jimenez Correa, C. E., Diaque Venturini, M. y Iriarte Méndez, A. A. (2013). Efectos de un entrenamiento en memoria de trabajo y atención sostenida sobre las funciones ejecutivas de niñas de 8 a 14 años de edad. *Revista Mexicana de investigación en Psicología*, 5 (1), 41-55.
- Álvarez, L., González-Castro, P., Núñez, J. C., González-Pienda, J. A., Álvarez, D. y Bernardo, A. B. (2007). Programa de Intervención multimodal para la mejora de los déficit de atención. *Psicothema*, 19 (4) 591-596.
- Álvarez González, M. Á. (2005). *Principios de Neurociencias para Psicólogos*. Buenos Aires: Paidós.
- Alvarez, J. A. & Emory, E. (2006). Executive Function and the Frontal Lobes: A Meta-Analytic Review. *Neuropsychology Review*, 16(1), 17–42. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.1007/s11065-006-9002-x>
- Alves, V. C., Anauate, C., Santos, H. W. A. y de Carvalho, M. M. (2012). Habilitación neuropsicológica, un camino para un aprendizaje independiente. *Eclecta*, 10(17), 26-29.
- Anderson, N. D., Winocur, G. & Palmer, H. (2003). Principles of cognitive rehabilitation. *Handbook of clinical neuropsychology*, 15, 48-69.
- Ardila, A. & Ostrosky, F. (2012) Guía para el diagnóstico neurológico. Florida: American Board of Professional Neuropsychology. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] [http://www.logicortex.com/wp-content/uploads/libros_y_otros_documentos/Ardila_y_Ostrosky_\(2012\)_Guia_d_iagnostico_neuropsicologico.pdf](http://www.logicortex.com/wp-content/uploads/libros_y_otros_documentos/Ardila_y_Ostrosky_(2012)_Guia_d_iagnostico_neuropsicologico.pdf)
- Armstrong, V. L., Brunet, P. M., He, C., Nishimura, M., Poole, H. L. & Spector, F. J. (2006). What is so critical?: A commentary on the reexamination of critical periods. *Developmental Psychobiology*, 48(4), 326–331. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions]<http://doi.org/10.1002/dev.20135>
- Bello, M. y Sánchez-Teruel, D. (2013). Atención infantil temprana en España. *Papeles Del Psicólogo*, 34(2), 132–143.
- Bowlby, J. (1969). *Attachment and lost*. New York: Basic Book.
- Cabezas Fernández, C. (2006). Propiedades de la liberación de neurotransmisor en las sinapsis funcionales y silentes: implicaciones en fenómenos de plasticidad sináptica. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <https://repositorio.uam.es/handle/10486/2603>

- Capilla, A., Romero, D., Maestú, F., Campo, P., Fernández, S., González-Marqués, J. y Ortiz, T. (2004). Emergencia y desarrollo cerebral de las funciones ejecutivas. *Actas Especiales de Psiquiatría*, 32(6), 377–386.
- Carrada, M. (2014). La Evaluación de la Atención en Niños Escolarizados: el efecto de la edad, el género y el contexto sociocultural. *Revista Diálogos*, 4 (2), 139-159.
- Carreño, Á. B. (2001). Los Equipos de Orientación Educativa de zona de Andalucía: modelos y programas de intervención. *Ágora Digital*, 2, 8.
- Casey, B. J., Giedd, J. N. & Thomas, K. M. (2000). Structural and functional brain development and its relation to cognitive development. *Biological Psychology*, 54(1), 241–257.
- Casey, B., Tottenham, N., Liston, C. & Durston, S. (2005). Imaging the developing brain: what have we learned about cognitive development? *Trends in Cognitive Sciences*, 9(3), 104–110. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.1016/j.tics.2005.01.011>
- Castaño, J. (2002). Plasticidad neuronal y bases científicas de la neurohabilitación. *Suplementos de Revista de Neurología*, 34(1), 130–135.
- Castellanos Brazález, P., García-Sánchez, F. A. y Mendieta García, P. (2000). La Estimulación Sensoriomotriz desde el Modelo Integral de Intervención en Atención Temprana. *Siglo Cero: Revista Española Sobre Discapacidad Intelectual*, 31(4), 5–13.
- Cerruti Alves, V., Anauate, C., Whaith Amaral Santos, H., Monteiro de Carvalho, M. & da Silva da Silva, S.. (2012). Habilitación neuropsicológica, un camino para un aprendizaje independiente. *Eclética*, 10(17), 26–29.
- Chester, U. K. (2013). 2013 Hilton Head Workshop: Regenerative Medicine March 20–23, 2013 Hilton Head Island, South Carolina Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://hiltonhead.gatech.edu>. Experimental Biology, 2013.
- De Cossio, L. F., Bragues, S. I. y Álvarez, M. (2011). Pesquisaje de Problemas del Neurodesarrollo, Pruebas Disponibles y las Funciones Ejecutivas. *Cuadernos Sociales*, (11), 99–120.
- De los Psicólogos, P. É. Código de Conducta de la American Psychological Association (APA): Versión 2002. Versión 1.5. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://www.apa.org>
- Durston, S. & Casey, B. J. (2006). What have we learned about cognitive development from neuroimaging?. *Neuropsychología*, 44(11), 2149–2157. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.10.010>
- Estévez-González, A., García-Sánchez, C. y Junqué, C. (1997). La atención: una compleja función cerebral. *Revista de Neurología*, 25(148), 1989–1997.

- Fernández-Calvo, B., Rodríguez-Pérez, R., Contador, I., Rubio-Santorum, A. & Ramos, F. (2011). Efficacy of cognitive training programs based on new software technologies in patients with Alzheimer-type dementia. *Psicothema*, 23(1), 44–50.
- Funes, M. J., Lupiáñez, J. & Milliken, B. (2005). The role of spatial attention and other processes on the magnitude and time course of cueing effects. *Cognitive Processing*, 6(2), 98-116.
- García-Molina, A., Enseñat-Cantalops, A., Tirapu-Ustárroz, J., y Roig-Rovira, T. (2009). Maduración de la corteza prefrontal y desarrollo de las funciones ejecutivas durante los primeros cinco años de vida. *Revista Neurol*, 48(435), 40.
- Garon, N., Bryson, S. E. & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31–60. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Gómez-Pérez, E. & Ostrosky-Solís, F. (2006). Attention and memory evaluation across the life span: heterogeneous effects of age and education. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(4), 477-494.
- González, E.J., Banegas, J.R., Martín Moreno, J., Rodríguez Altalejo, F. y Villar Alvarez, F. (1989). Criterios para la realización de programas de detección precoz de enfermedades en la población. *Medicina Integral*, 13(4), 107–114.
- Grupo de Atención Temprana. (2001). Libro blanco de la atención temprana. Real Patronato de Prevención y de Atención a Personas con Minusvalía. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] http://www.coflarioja.org/fileadmin/usuario/LOGOTIPOS/secciones/libro_blanco_atencion_temprana.pdf
- Harlow, H. F., Dodsworth, R. O. & Harlow, M. K. (1965). Total social isolation in monkeys. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 54(1), 90.
- Hermida, M. J., Segretin, M. S., Lipina, S. J., Benarós, S. y Colombo, J. A. (2010). Abordajes neurocognitivos en el estudio de la pobreza infantil: consideraciones conceptuales y metodológicas. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 10(2), 205–225.
- Hernández-Muela, S., Mulas, F. y Mattos, L. (2004). Plasticidad neuronal funcional. *Revista Neurol*, 38(1), 58–68.
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Ison, M. S. & Anta, F. G. (2006). Estudio normativo del Test de Percepción de Diferencias (CARAS) en niños mendocinos. *Interdisciplinaria*, 23(2), 203-231.

- Ison, M. S., Espósito, A., Carrada, M., Morelato, G., Maddio, S., Greco, C. y Korzeniowsky, C. (2007) *Reunión Nacional Avances en Investigación en Ciencias del Comportamiento en Argentina*. Mendoza: Universidad del Aconcagua.
- Ison, M. S. (2009). Abordaje psicoeducativo para estimular la atención y las habilidades interpersonales en escolares argentinos. *Revista de la Facultad de Psicología*, (12), 29-51.
- Ison, M. S. (2011) Programa de Intervención para mejorar las capacidades atencionales en escolares argentinos. *International Journal of Psychological Research*, 4 (2), 72-79.
- Jaeggi, S. M., Buschkuhl, M., Jonides, J. & Shah, P. (2011). Short- and long-term benefits of cognitive training. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(25), 10081–10086. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.1073/pnas.1103228108>
- Jarskog, L. F., Glantz, L. A., Gilmore, J. H. & Lieberman, J. A. (2005). Apoptotic mechanisms in the pathophysiology of schizophrenia. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 29(5), 846–858. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2005.03.010>
- Jornet, M. G. (2013). Detección precoz de alteraciones en el desarrollo en las Escuelas Infantiles: experiencia en el CDIAP. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://www.isep.es/wp-content/uploads/2014/07/deteccion-precoz-de-alteraciones-en-el-desarrollo-en-las-escuelas-infantiles.pdf>
- Knudsen, E. (2004). Sensitive periods in the development of the brain and behavior. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16(8), 1412–1425.
- Korzeniowks, C. e Ison, M. (2008). Estrategias psicoeducativas para padres y docentes de niños con TDAH. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, 18(1), 65–71.
- Kray, J. & Ferdinand, N. K. (2013). How to Improve Cognitive Control in Development During Childhood: Potentials and Limits of Cognitive Interventions. *Child Development Perspectives*, 7(2), 121–125. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.1111/cdep.12027>
- Lago, M. R., Adrover-Roig, D., de Noreña Martínez, D. & Sánchez, J. M. R. (2013). La atención. *Neurociencia Cognitiva*, 1, 1-18.
- Lenneberg, E.H. (1967). *The biological foundations of language*. New York: Wiley.
- Lipina, S. J., Martelli, M. I., Vuelta, B. L., Injoque-Ricle, I. & Colombo, J. A. (2004). Pobreza y desempeño ejecutivo en alumnos preescolares de la ciudad de Buenos Aires (República Argentina). *Interdisciplinaria*, 21(2), 153–193.

- Lipina, S. J. y Sigman, M. (2012). *La pizarra de Babel: puentes entre neurociencia, psicología y educación*. Buenos Aires: Del Zorzal.
- López Soler, C. & García Sevilla, J. (1997). *Problemas de Atención en el Niño*. Murcia: Ediciones Pirámide.
- López-Villalobos, J. A., Serrano-Pintado, I., Andrés-De Llano, J. M., Delgado Sánchez-Mateos, J., Alberola-López, S. y Sánchez-Azón, M. I. (2010). Utilidad del test de Stroop en el trastorno por déficit de atención/hiperactividad. *Revista de Neurología*, 50(6), 333–340.
- Marianetti, J. E. (2007). *Tópicos esenciales de neurociencias*. Mendoza: Editorial de la Universidad del Aconcagua.
- Mata, S., Calero, M. D. & Carles, R. (2012). Assessment Mediatonal Trainig Program of Basic Cognitive Functions for Preschoolers. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 10(2), 623–644.
- Matute, E.; Rosselli, M.; Ardila, A. y Ostrosky-Solís, F. (2009). *Evaluación Neuropsicológica Infantil*. México: El Manual Moderno
- Michel, G. F. & Tyler, A. N. (2005). Critical period: A history of the transition from questions of when, to what, to how. *Developmental Psychobiology*, 46(3), 156–162. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.1002/dev.20058>
- Murray B. (2003). Training young minds not to wander. *American Psychological Association*, 34(9), 58.
- Nie, N. H., Bent, D. H. & Hull, C. H. (1975). *SPSS: Statistical package for the social sciences*. New York: McGraw-Hill.
- Oates, J., Karmiloff-Smith, A. & Johnson, M. (2012). *Developing brains*. New York: The Open University.
- Ojeda, N., Peña, J., Bengoetxea, E., García, A., Sánchez, P., Elizagárate E. y Eguíluz, J. I. (2012). Evidencias de eficacia de la rehabilitación cognitiva en psicosis y esquizofrenia con el programa REHACOP. *Revista Neurol*, 54, 577–86.
- Pérez Hernández, E. (2009). Desarrollo de los procesos atencionales. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://eprints.ucm.es/8447>
- Porrás-Kattz, E. y Harmony, T. (2007). Neurohabilitación: un método diagnóstico y terapéutico para prevenir secuelas por lesión cerebral en el recién nacido y el lactante. *Boletín Médico Del Hospital Infantil de México*, 64(2), 125–135.
- Portellano, J.A.; Mateos, R.; Martínez, R.; Tapia, A. y Granados, Ma J. (2000) CUMANIN. Madrid: Tea Ediciones S.A.
- Portellano Pérez, J. A. (2005). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw-Hill.

- Posner, M. I. (1994). Attention: the mechanisms of consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91(16), 7398–7403.
- Posner, M. I. & Petersen, S. E. (1989). The attention system of the human brain. DTIC Document. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://oai.dtic.mil/oai/oai?verb=getRecord&metadataPrefix=html&identifier=ADA206157>
- Posner, M. I. & Rothbart, M. K. (2009). Toward a physical basis of attention and self-regulation. *Physics of life reviews*, 6(2), 103-120.
- Prats-Viñas, J. M. (2007). A favor de la detección precoz e intervencionismo moderado: ¿hasta qué punto es efectiva la estimulación temprana?. *Revista Neurol*, 44(3), 35–37.
- Rodríguez, B. G. & Marrón, E. M. (2009). Estimulación cognitiva por ordenador. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://mundoasistencial.com/documentacion/guias-estimulacion-cognitiva/estimulacion-cognitiva-por-ordenador.pdf>
- Roselló, J. (1997). *Psicología de la atención*. Madrid: Pirámide.
- Rosenzweig, M. R. (2003). Effects of differential experience on the brain and behavior. *Developmental Neuropsychology*, 24(2-3), 523–540.
- Rosselli, M., Matute, E. y Ardila, A. (2010). Neuropsicología del desarrollo infantil. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://site.ebrary.com/id/10751256>
- Rubiales, J., Bakker, L. & Mejía, I. D. D. (2011). Organização e planificação em crianças com TDAH: avaliação e proposta de um programa de estimulação. *Cuadernos de Neuropsicología*, 5(2), 145–161.
- Rueda, M. R., Rothbart, M. K., McCandliss, B. D., Saccomanno, L. & Posner, M. I. (2005). Training, maturation, and genetic influences on the development of executive attention. *Proceedings of the national Academy of Sciences of the United States of America*, 102(41), 14931-14936.
- Ruff, H. & Rothbart, M. (1996). *Attention in early development*. Oxford: Oxford University Press.
- Segretin, M. S., Lipina, S. J., Hermida, M. J., Sheffield, T. D., Nelson, J. M., Espy, K. A. & Colombo, J. A. (2014). Predictors of cognitive enhancement after training in preschoolers from diverse socioeconomic backgrounds. *Frontiers in Psychology*, 5. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00205>
- Sheese, B. y Lipina, S. (2011). Funciones Ejecutivas: Consideraciones sobre su evaluación y el diseño de intervenciones orientadas a optimizarlas. En Lipina, S. J., & Sigman, M. (1º Ed). *La pizarra de Babel: puentes entre neurociencia, psicología y educación*.(229–242). Buenos Aires: Libros del Zorzal.

- Sigman, M, Cohen, S.E. & Beckwith, L. (1997). Why does Infant Attention Predict Adolescent Intelligence?. *Infant Behavior and Development*, 20(2), 133–140.
- Silva, G. (2007). Hacia el encuentro de indicadores poblacionales de desarrollo infantil. Sistematización Del Marco Conceptual. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://bvs.per.paho.org/SCT/SCT2007-012/SCT2007012.pdf>
- Snell, R. S. (2007). *Neuroanatomía Clínica* (6a ed.). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Sohlberg, M. & Mateer, CA. (1987). Effectiveness of an attention-training program. *Clin Exp Neuropsychol*, 9, 117–130.
- Sorra, K. E. & Harris, K. M. (2000). Overview on the structure, composition, function, development, and plasticity of hippocampal dendritic spines. *Hippocampus*, 10(5), 501–511.
- Soto-Pérez, F., Martín, M. F. & Gómez, F. J. (2010). Tecnologías y Neuropsicología: hacia una Ciber-Neuropsicología. Technology & Neuropsychology: towards a Cyber-Neuropsychology. Cuadernos de Neuropsicología/Panamerican Journal of Neuropsychology, 4(2). Recovery and growth [version Adobe Digital Editions]<http://www.cnps.cl/index.php/cnps/article/view/106>
- Strasser, K. (2006). Evaluación de programas de intervención temprana. Revista En Foco, Nro, 78. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] http://www.oei.es/inicial/articulos/evaluacion_programas_intervencion_temprana.pdf
- Takeuchi, H., Sekiguchi, A., Taki, Y., Yokoyama, S., Yomogida, Y., Komuro, N., Kawashima, R. (2010). Training of Working Memory Impacts Structural Connectivity. *Journal of Neuroscience*, 30(9), 3297–3303. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions]<http://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.4611-09.2010>
- Thorell, L. B., Lindqvist, S., Bergman Nutley, S., Bohlin, G. & Klingberg, T. (2009). Training and transfer effects of executive functions in preschool children. *Developmental science*, 12(1), 106-113.
- Toga, A. W., Thompson, P. M., & Sowell, E. R. (2006). Mapping brain maturation. *Trends in Neurosciences*, 29(3), 148–159. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions]<http://doi.org/10.1016/j.tins.2006.01.007>
- Wass, S. V., Scerif, G. & Johnson, M. H. (2012). Training attentional control and working memory – Is younger, better? *Developmental Review*, 32(4), 360–387. Recovery and growth [version Adobe Digital Editions] <http://doi.org/10.1016/j.dr.2012.07.001>
- Wilson, A. J., Dehaene, S., Pinel, P., Revkin, S. K., Cohen, L. & Cohen, D. (2006). Principles underlying the design of. *Behavioral and Brain Functions*, 2(1), 19.

APÉNDICE

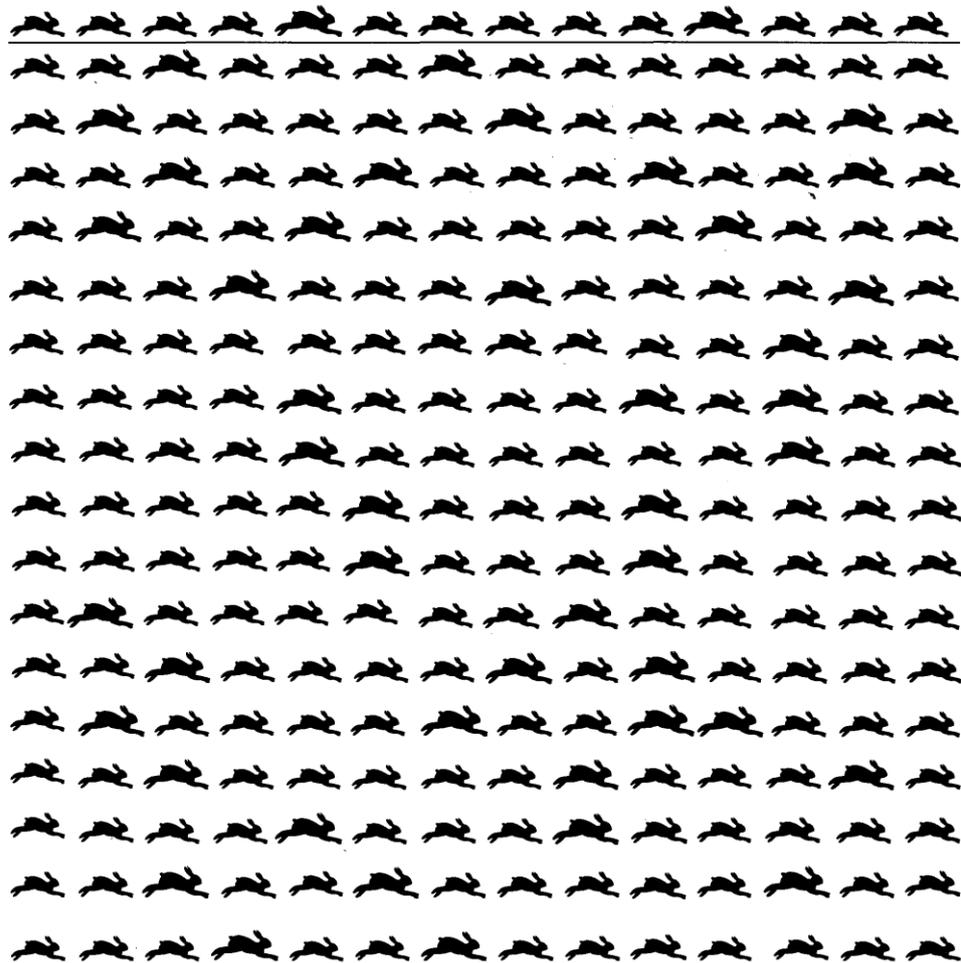
Anexo 1

PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN

- **Subtest Cancelación de dibujos**: evalúa atención sostenida y que forma parte de la batería de Evaluación Neuropsicológica Infantil- ENI (Matute, Rosselli, Ardilla y Ostrosky-Solis, 2009).

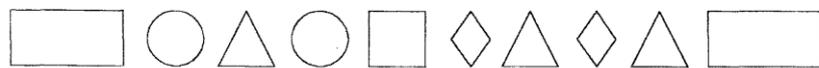
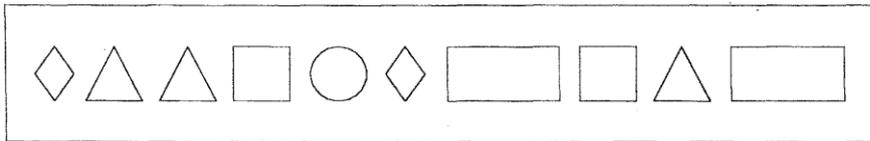
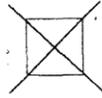
20. Cancelación de dibujos _____

Ejemplo _____



- **Sustest Identificación de figuras:** evalúa atención selectiva y que forma parte de la batería del Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil-CUMANIN (Portellano Pérez, Mateos y Martínez Arias, 2000).

ANEXO 3



- **Test de Atención Infantil- TAI 2.0** (Ison, 2012): instrumento informatizado que permite estimular la focalización y sostenimiento de la atención a través de distintos subtest que utilizan tareas de búsqueda visual.

Algunas imágenes del test.



Se ingresa al test mediante un usuario y contraseña. Luego se despliega otra pantalla en la cual se muestra el menú a través del cual se puede seleccionar la ejercitación.



Ejemplos del Test 1: a través de los cuales se muestra la disposición de elementos en la pantalla. En la parte izquierda se presenta el modelo clave y en la parte derecha aparece, en forma aleatoria, estímulos iguales o semejantes al modelo. Si el estímulo que aparece en la ventana derecha es igual al modelo, el niño o niña hará clic en SI y un sonido se escuchará inmediatamente toda vez que la elección sea correcta apareciendo la palabra “*muy bien*” dicha por el personaje del pájaro, y aparecerá una nueva figura.

Si esa figura es diferente al modelo, el niño o niña deberá hacer clic en NO y se presentará la misma situación anterior.

Si en cambio, el niño se equivoca eligiendo una figura incorrecta, aparecerá un sonido diferente indicador de error y el personaje pájaro dirá “*presta más atención*”.

A continuación algunos ejemplos.



Ejemplos del Test 2: la tarea consiste en buscar y elegir el estímulo igual al modelo, que en este caso figura como “*buscado*”. Presenta dos categorías de estímulos: a) una granja con animales y b) una ciudad con autos. Para ambos la ejercitación consiste en la búsqueda de semejanzas y discriminación de diferencias dentro de un campo estimular amplio y variado.

A continuación algunos ejemplos.



Anexo 2

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

El protocolo de consentimiento informado incluyó: datos personales del padre, madre o tutor y del niño; un breve resumen del estudio y de las técnicas utilizadas; y un detalle del procedimiento que se aplicó a cada niño.

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Datos Personales del Padre, Madre o Tutor: Nombre y Apellido:

Edad: DNI: Tel:

Datos personales del niño: Nombre y Apellido:

Edad: Fecha de Nacimiento:

En Mendoza, a los 29 días del mes de Abril de 2014, en plena posesión de mis capacidades, libre y voluntariamente, autorizo a mi hijo/a a participar del estudio denominado: "Evaluación de la efectividad de un programa de intervención cognitiva en atención. Un estudio exploratorio con niños de 5 años de edad". El mismo se llevará a cabo en el Instituto San Vicente de Paul (PT-026), ubicado en 25 de mayo 598-San Martín (Mza), durante el ciclo lectivo 2014.

En este estudio se evaluará el rendimiento cognitivo del niño, específicamente atención y memoria; a través de cuatro pruebas: "Cancelación de dibujos", "Identificación de figuras", "Recuerdo de imágenes" y "Bloques de Corsi". Este procedimiento se llevará a cabo en el lugar designado por el directivo responsable del establecimiento. Dicha evaluación será realizada en tres oportunidades: al comenzar las actividades, a mitad de año y al finalizar el ciclo lectivo.

El programa de estimulación en atención se aplicará en forma individual a cada niño, dos veces por semana durante aproximadamente 6 semanas de duración, en lugar destinado para tal fin. El mismo consiste en un software con actividades de tipo lúdico, adaptadas a la edad del menor, en las cuales el niño deberá buscar las figuras iguales a un modelo, búsqueda de elementos iguales y de semejanzas y diferencias.

Se me han informado los siguientes aspectos del estudio:

-Se me informará los días y horarios de en los cuales se trabajará con mi hijo, con el fin de poder asistir a presenciar las actividades planificadas, en caso que así lo desee.

-Mis datos personales y los de mi hijo no serán dados a conocer.

-A mi hijo se le solicitará su asentimiento para participar, pudiendo retirarse del estudio cuando lo desee.

-El presente proyecto es gratuito y no involucra ningún compromiso económico a mi cargo.

Dejo constancia que consiento con los objetivos, procedimientos y pruebas de evaluación utilizadas. Ante cualquier duda o consulta, se me ha informado que puedo comunicarme con el teléfono 263-4540649. Esta investigación es realizada por Lic. Adriana Espósito, con la colaboración de los tesistas Natalia Ortubia y Emiliano Menechelli, alumnos avanzados de la carrera de psicología de la Universidad del Aconcagua, y se cuenta con la supervisión de la Dra. Mirta Susana Ison, investigadora independiente-INCIHUSA-CONICET-CCT Mendoza.

Padre/Madre/Tutor: _____

Profesional resp.: _____

Firma

Aclaración