



**FACULTAD DE HUMANIDADES
POSTGRADOS EDUCACIÓN
MAGISTER EN NEUROCIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
TESINA**

**Neurobiología del Trastorno por Déficit Atencional y su
relación con el desempeño académico de estudiantes de
educación superior**

TESINA PARA OBTENER EL GRADO
ACADÉMICO DE MAGÍSTER EN
NEUROCIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Alumnas:

Valeria Espina Araneda

Valeria Sepúlveda Bernaldes

Índice

1. Introducción	3
2. Problema	6
3. Propósito	6
4. Fundamentación	7
5. Relevancia	8
6. Objetivos	9
7. Descripción de la metodología	11
8 Estado del arte del objeto de estudio	16
8.1 Aspectos generales del TDAH	19
8.1.1 Conceptualización y caracterización del TDAH	19
8.1.2 Epidemiología	23
8.1.3 Etiopatogenia	26
8.2 Bases neurobiológicas del TDAH	27
8.2.1 Bases neurobiológicas de la atención	27
8.2.2 Bases neurobiológicas de las funciones ejecutivas	30
8.2.3 Heredabilidad	32
8.2.4 Anomalías estructurales	32
8.2.5 Alteraciones del metabolismo cerebral	33
8.2.6 Neurotransmisores implicados	34
8.2.8 Neurobiología del TDAH en el adulto	39
8.3 Perfil neuropsicológico de adultos con TDAH	41
8.3.1 Atención en adultos con TDAH	41
8.3.2 Funciones ejecutivas en adultos con TDAH	42
8.3.3 Compensaciones en adultos con TDAH	43
8.4 Aprendizaje en adultos con TDAH	44
8.4.1 Educación superior: Demandas, perfil, exigencias, realidad, contextos	44
8.4.2 Neurodidáctica y su aporte a los estudiantes con TDAH	45
8.5 Consecuencias del TDAH en el desempeño académico de educación superior	49
8.5.1 Reprobación de asignaturas y deserción universitaria	49
8.5.2 Consecuencias psicoemocionales y sociales	50
8.5.3 Comorbilidad y rendimiento académico	53
8.5.4 Otras consecuencias	55
9. Resultados	58
10. Conclusiones	62
11. Referencias bibliográficas	65

Resumen

El trastorno por Déficit de Atención en el adulto es un cuadro de origen neurobiológico, de alto impacto en la funcionalidad de las personas que lo padecen por sus alteraciones en la atención, la función ejecutiva y la motivación. El objetivo de esta investigación es conocer si existe relación entre la neurobiología del Trastorno por déficit atencional del adulto y el desempeño académico de estudiantes de educación superior.

Para el logro del objetivo se realizó una revisión bibliográfica en tres bases de datos: Proquest, EBSCO y ScienceDirect con las palabras claves relacionadas con el tema y el uso de libros clásicos asociados con la temática. Para complementar la revisión, se aplicó el cuestionario ADHD Rating Scale IV (ADHD RS IV) en una muestra de 114 estudiantes universitarios.

Se concluyó que existe relación entre la neurobiología del TDAH y el desempeño académico. Esta relación se establece a partir de las bases neurobiológicas del trastorno, que tienen un correlato en el perfil neuropsicológico de los sujetos. Además, la revisión arrojó relación de estudiantes con TDAH y peor rendimiento, deserción universitaria y mayores cambios de carrera. Junto con esto, el TDAH se vincula con una alta comorbilidad, alteraciones psicoemocionales, sociales, alteraciones del sueño, tabaquismo y fatiga.

El desempeño de los estudiantes universitarios con TDAH se ve influenciado por las características del contexto y puede ser beneficiadas por estrategias neurodidácticas que consideren las dificultades expuestas.

Palabras claves: TDAH, neurobiología del TDAH, estudiantes universitarios, desempeño académico.

1. Introducción

El trastorno por déficit atencional (TDAH) es una condición clínicamente heterogénea que está determinada por tres grupos de síntomas: la desatención, la impulsividad y la hiperactividad. Este trastorno, ha sido ampliamente estudiado en la población infantil; sin embargo, sólo a partir del año 1976 se validó como diagnóstico en el adulto (Ticas y Ochoa, 2010).

Entre el 40% y 79% de los sujetos diagnosticados en la infancia persiste con el trastorno hasta la edad adulta, por lo que se obtiene una prevalencia estimada de 3 a 6% de la población general. No obstante esta frecuencia, el TDAH es comúnmente subdiagnosticado o confundido con otras patologías (Roizblatt, Bustamante y Bacigalupo, 2003).

Las manifestaciones clínicas del trastorno presentan una gran variabilidad entre pacientes y se han relacionado principalmente con alteraciones en los circuitos frontoestriatales y mesolímbicos (Cunill y Castells, 2015). El circuito frontoestriatal, está relacionado con las funciones ejecutivas y el mesolímbico con la transmisión de la dopamina. Se ha visto también que suelen rendir mal en tareas que evalúan funciones ejecutivas, especialmente la inhibición de respuestas no pertinentes, la planificación y la memoria de trabajo (Slachevsky et al., 2012).

En el adulto el TDAH está asociado a múltiples comorbilidades lo que impacta en la participación social, personal y funcional (Jansen PJC, 2012). Este efecto negativo en tareas cognitivas como organización, selección de la información y planificación de la conducta, podría afectar el rendimiento de estudiantes de educación superior, los cuales requieren cumplir con una serie de demandas en aspectos académicos, sociales y conductuales.

En los últimos años la aplicación de nuevas políticas públicas referentes a la educación superior ha promovido fuertemente el acceso de la población a la universidad y como consecuencia un aumento explosivo de oferta académica teniendo como resultado un incremento considerable de jóvenes universitarios heterogéneos, diversos y con necesidades educativas individuales que obligan a las instituciones a fortalecer y crear diferentes estrategias de enseñanza y al mismo tiempo, considerar todas las características y dificultades que pueden estar presentes en la masificación de la educación superior (Fukushi, 2018) .

Junto con el nuevo escenario de la educación superior en Chile, hoy se reconoce la necesidad de una didáctica centrada en el sujeto que aprende (Montes de Oca y Machado, 2011), por lo cual es de suma importancia reconocer el trastorno por déficits atencional como una condición de alta prevalencia en el adulto, muchas veces subdiagnosticado y que según definición tiene importantes implicaciones en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior. Por ende, comprender la neurobiología que lo sustenta, su epidemiología y características se hace tremendamente necesario para establecer las posibles consecuencias que podría tener en el rendimiento académico de estudiantes de educación superior y, de esta forma, generar nuevas estrategias y consideraciones en el aula, que promuevan un contexto menos hostil y que favorezca el aprendizaje significativo de sujetos que padecen dicho trastorno.

Esta tesina pretende ser un aporte en el área de la educación, pero también en contextos clínicos, dado que el conocer cómo afecta el TDAH en el rendimiento académico, puede entregar mayores antecedentes al cuadro clínico y permitir la elaboración de nuevas estrategias terapéuticas.

Por otra parte, generar estrategias para favorecer el rendimiento académico, podría no solo favorecer a los estudiantes con TDAH, sino que el desarrollo de

nuevas formas de enfrentarse, desde la neurodidáctica, a los desafíos que implica la diversidad de los sujetos en el aula.

Las investigadoras de esta tesina seleccionaron este tema, ya que su quehacer profesional se vincula a la docencia en educación superior y consideran de alta relevancia conocer la temática, evidenciar y entregar una mirada para el abordaje de esta problemática.

2. Problema

La neurobiología del TDAH en el adulto sugiere diversas problemáticas que impactan el funcionamiento de las personas que lo padecen. Entendiendo que una de las posibles áreas de funcionamiento afectada podría ser la académica, esta tesina pretende responder a la siguiente pregunta.

¿Existe relación entre el Trastorno por déficits Atencional en el Adulto y el desempeño académico de estudiantes de educación superior?

3. Propósito

El rendimiento académico y la participación social de los estudiantes de educación superior, está mediado por distintos factores, dentro de los cuales sus características propias y sus formas de aprender son de vital importancia para generar estrategias que permitan procesos de enseñanza-aprendizaje más efectivos.

El propósito de esta investigación es conocer si existe relación entre el trastorno por déficit atencional en el adulto y el desempeño académico de estudiantes de educación superior para poder aportar en el diseño de estrategias educativas que

consideren el TDAH como una condición relevante en los procesos de aprendizaje y que la información recopilada pueda facilitar la comprensión de factores que influyen positiva o negativamente en el desarrollo de los estudiantes.

Comprender si las alteraciones derivadas de este cuadro clínico influyen en el rendimiento tanto académico, social y conductual de jóvenes universitarios, permitirá generar recomendaciones y sugerencias de gran utilidad para docentes e instituciones de educación superior, especialmente en el desarrollo de políticas, métodos de enseñanza y la generación de programas acordes a las necesidades de todos los estudiantes.

4. Fundamentación

Diferentes investigaciones han concordado que existe un subdiagnóstico de TDAH en el adulto (Hernández et al., 2010); esto sugiere que la alta prevalencia del cuadro convive con las manifestaciones clínicas que este tiene, sin un tratamiento ni las estrategias adecuadas para lograr funcionar de manera óptima.

Particularmente las manifestaciones clínicas que se observan en el TDAH en el adulto pueden ser de gran impacto en el desarrollo de tareas que se requieren en la educación superior, tales como mantenerse en clases, comprender los contenidos, planificar el estudio, etc. Dentro de estas manifestaciones, está la inatención, entendida como dificultad para mantener la atención en un mismo estímulo o tarea sin distraerse; los olvidos frecuentes; las dificultades para mantener la atención sostenida; la tendencia a postergar el inicio de las tareas; pasar de una tarea a otra; dificultades en la toma de decisiones y planificación del tiempo. Se ha encontrado, además, que aparecen cambios bruscos de humor, aburrimiento, irritabilidad e inseguridad (Morais et al., 2014).

Junto con lo mencionado anteriormente, se ha visto que tres de cuatro personas con TDAH presentan comorbilidad con otros trastornos como depresión, ansiedad, abuso de sustancias y trastornos de la personalidad (Andreu et al., 2015); esto podría sugerir que posibles dificultades en el desempeño académico se influyan, además, por las características de alguno de estos diagnósticos.

La investigación en el TDAH aún es incipiente en conocimiento acerca del impacto funcional en adultos, y más específicamente en el desempeño académico en la educación superior. Se habla de dificultades académicas y laborales en el adulto; sin embargo, es necesario relacionar las dificultades de este trastorno de manera más específica con el desempeño académico en la educación superior con el fin de entender la magnitud del problema y generar posibles soluciones en el ámbito educativo.

La investigación conceptual del trastorno por déficit atencional en el adulto y la vinculación con el rendimiento académico en educación superior aportará al estado de conocimiento de la temática en estudio y sustentará la toma de decisiones para favorecer estrategias en el aula que beneficien el desarrollo de los individuos con esta alteración. El análisis bibliográfico permitirá abrir nuevas interrogantes para futuras investigaciones y creación de instrumentos de evaluación y análisis.

5. Relevancia

La relación entre el Trastorno por déficits Atencional en el Adulto con el desempeño académico de estudiantes de educación superior puede ser de gran relevancia para distintos actores.

- Para los Directivos de instituciones de educación superior, esta tesina podría aportar a los fines relacionados con caracterizar de mejor forma a sus estudiantes e

identificar estrategias metodológico-didácticas, actividades y acciones que los beneficien y faciliten el desarrollo de manera óptima, de los procesos educativos; a su vez, podrían generar estrategias que disminuyeran el fracaso y la deserción. Estos aspectos son centrales en el funcionamiento y cumplimiento de metas en las instituciones de este tipo.

- Para los docentes de educación superior la tesina puede aportar para la comprensión de los procesos que ocurren al interior del aula, así como la conducta o la manera de enfrentarse a los procesos de aprendizaje y evaluación por parte de los estudiantes. Esta explicación, por un lado, podría disminuir la estigmatización y la categorización de los estudiantes que tienen TDAH y a su vez facilitar la generación de estrategias de enseñanza efectivas basadas en la neurobiología y la evidencia encontrada.
- Para estudiantes de educación superior la tesina puede aportar en la comprensión de problemáticas que suelen no asociarse a un trastorno y que generan disminución del sentido de eficacia personal y percepciones disminuidas de su capacidad, que además pudieran estar influyendo en el rendimiento académico. Conocer cómo esto afecta puede aportar en el desarrollo de estrategias efectivas para un mejor funcionamiento en el ámbito académico.

6. Objetivos

Para abordar la problemática planteada, esta tesina tiene los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Conocer si existe relación entre la Neurobiología del Trastorno de déficit atencional del adulto y el desempeño académico de estudiantes de educación superior.

Objetivos específicos

- Caracterizar la neurobiología del TDAH del adulto
- Caracterizar perfil neuropsicológico de adultos con TDAH.
- Identificar factores que influyen en los procesos de aprendizaje de adultos con TDAH
- Relacionar las consecuencias del Trastorno del déficit atencional del adulto con el desempeño académico de educación superior.

En la siguiente tabla se muestra cada objetivo con la pregunta principal y preguntas secundarias de investigación.

Tabla N° 1: Preguntas principales y secundarias asociadas a los objetivos específicos del estudio.

Objetivos Específicos	Pregunta principal	Preguntas secundarias
Caracterizar la neurobiología del Trastorno del déficit atencional del adulto.	¿Cuál es la base neurobiológica de los procesos involucrados en el TDAH en el adulto?	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es la base neurobiológica de los procesos involucrados en la atención? 2. ¿Cuál es la base neurobiológica de los procesos involucrados en las funciones ejecutivas? 3. ¿Cuál es la alteración neurobiológica del TDAH? 4. ¿Qué estructuras cerebrales se encuentran alteradas en el TDAH?
Caracterizar perfil neuropsicológico de adultos con TDAH	¿Cómo es el perfil neuropsicológico de adultos con TDAH?	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cómo se altera la atención en adultos con TDAH? 2. ¿Cómo se alteran las funciones ejecutivas en adultos con TDAH?

Identificar factores que influyen en los procesos de aprendizaje de adultos con TDAH.	¿Qué factores influyen en los procesos de aprendizaje de adultos con trastorno con déficit atencional?	1.¿Cuáles son los requerimientos del contexto universitario? 2.¿Existen estrategias neurodidácticas que favorecen los procesos de aprendizaje en adultos con TDAH?
Relacionar las consecuencias del TDAH del adulto en el desempeño académico de estudiantes de educación superior.	¿Qué consecuencias tiene el TDAH del adulto en el desempeño académico de educación superior?	1.¿Es mayor el porcentaje de reprobación de asignaturas en estudiantes de educación superior con TDAH?. 2.¿Es mayor el porcentaje de deserción universitaria en estudiantes de educación superior con TDAH? 3.¿Existe consecuencias a nivel conductual que afecten el desempeño académico en educación superior? 4.¿Existe comorbilidad del TDAH que interfiera en el rendimiento académico en educación superior?

Fuente: Elaboración propia.

7. Descripción de la metodología

Esta investigación se enmarca en el análisis cualitativo de la bibliografía del estado del arte de procesos vinculados al Trastorno de déficit atencional en el adulto y su posible vinculación con el rendimiento académico en educación superior. Se aplicaron criterios de búsqueda para seleccionar, organizar, integrar y analizar críticamente la información y de esta forma poder resolver el problema planteado, contribuir con los conocimientos teóricos acerca del tópico investigado, generar estrategias de enseñanza y apoyar el aprendizaje de los estudiantes con sus necesidades educativas particulares.

Se recopiló información proveniente de libros clásicos relacionados con el tema, revistas científicas indexadas y actualizadas con un periodo de antigüedad menor a 10 años, documentos técnicos, documentos institucionales, y otras fuentes bibliográficas, todo lo cual se organiza en forma ordenada, sistematizada y atingente para esclarecer con claridad la problemática en estudio, permitir la comprensión del déficit atencional en el adulto con todas sus variables y lograr reconocer sus posibles implicancias en el desempeño en la educación superior.

Para aportar a la revisión bibliográfica, se aplicó una pauta de tamizaje de TDAH a estudiantes universitarios, la cual entregó algunos datos al respecto, que, si bien no tienen un valor metodológico consistente, permite revisar ideas preliminares que aportan en este trabajo.

En términos metodológicos y cronológicos:

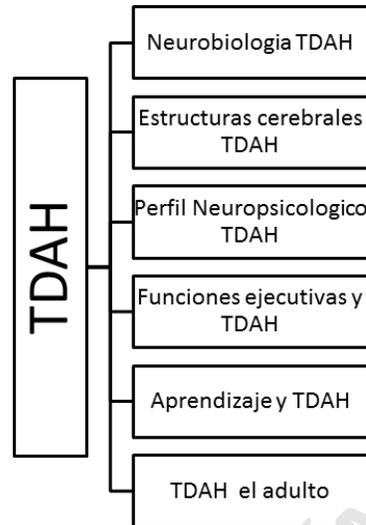
1. Recolección de Material informativo:

1.1 Revisión bibliográfica

Criterios de búsqueda *revistas indexadas*:

- Búsqueda en bases de datos afines a la problemática: Proquest, EBSCO y ScienceDirect.
- Publicaciones de máximo 10 años antigüedad.
- Palabras claves: Se utilizaron las siguientes palabras claves y sus combinaciones, variación en la sintaxis y correspondiente versión en inglés.

Esquema N° 1: Palabras claves usadas para la revisión bibliográfica.



Fuente: Elaboración propia

- En relación a las palabras claves se encontraron 2580 artículos, los cuales fueron analizados a partir del título y resumen y filtrados según las necesidades particulares de la esta revisión y los criterios de inclusión quedando un total de 118 artículos seleccionados para ser analizados en profundidad y ser incorporados según el aporte al estado del arte de esta tesina.

Tabla N° 2: Tabla resumen revistas indexadas, número de artículos encontrados a partir de las palabras claves y número de artículos seleccionados.

Base de Dato	Números de resultados utilizando palabras claves	Artículos seleccionados según criterios de inclusión
EBSCO	1709	62
Proquest	258	17
Science direct	613	39
TOTAL	2580	118

Fuente: Elaboración propia

Criterios de búsqueda: *libros clásicos, documentos científicos, enciclopedias online.*

- Estas bases de datos se utilizaron para recopilar información más genérica y complementaria, de los siguientes tópicos: Bases neurobiológicas de la atención, bases neurobiológicas de las funciones ejecutivas, imágenes y diagramas.

1.2 Aplicación y recogida de datos de pauta de evaluación:

Se utilizó el cuestionario ADHD Rating Scale IV (ADHD RS IV), este es un cuestionario autoadministrado de 18 ítems que permite valorar el TDAH en el adulto, según los criterios del Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales en su versión IV. Cada ítem se puntúa de 0 a 3, según la presencia de síntomas percibidos. Esta escala está validada al castellano y se definió el punto de corte de 24 para el tipo combinado en adultos y 21 para el subtipo inatento (Richarte et al., 2017).

En conjunto con el cuestionario se les solicitó que respondieran si habían recibido diagnóstico formal de TDAH en algún momento de la vida, si habían recibido tratamiento y si actualmente se encontraban en tratamiento. Las respuestas eran del tipo cerradas, “sí” o “no”. Además, debían responder a la pregunta ¿Cómo consideras tu desempeño académico?, con las alternativas: Malo, regular, bueno y muy bueno.

Se solicitó la autoaplicación del cuestionario a 114 estudiantes universitarios que cursaban actualmente segundo y tercer año de dos diferentes carreras profesionales del área de la salud, dictadas en dos universidades de Santiago.

El proceso se llevó a cabo en el contexto de clases. La participación fue voluntaria y anónima. Junto con el cuestionario se les entregó un consentimiento

informado que explicita objetivo del estudio, confidencialidad, beneficios, costo y voluntariedad, además de la información de contacto de las investigadoras.

2. Orden, caracterización y clasificación de la información: Toda la información fue ordenada y clasificada en carpetas por temas que pudieran responder todas las preguntas secundarias de esta revisión y de esta manera alcanzar los objetivos de esta tesina.
3. Interpretación de resultados: Los resultados fueron interpretados a partir de la validez y confiabilidad que tuvo la metodología de la investigación a partir de la información recopilada; los criterios de inclusión y selección, el vaciado y la organización de la información. Se analizó de manera crítica si las estrategias utilizadas para compilar la información bibliográfica permitían cumplir con los objetivos de la tesina y responder a las preguntas primarias y secundarias de investigación
4. Elaboración de conclusiones: A partir de toda la información recopilada se concluyeron los aspectos más relevantes que entregaba el estado de arte en relación a la temática en estudio y el problema de investigación.
5. Cronograma: Organigrama de las actividades realizadas, mediante una carta Gantt, que grafica cada ítem de los procesos y el tiempo utilizado para la confección de esta tesina, incluye las semanas pedagógicas correspondiente al periodo de pre tesina ya que fueron esenciales para la elección y el diseño de la investigación del tema.

8. Estado del arte del objeto de estudio

La revisión bibliográfica, está instaurada en orden jerárquico, desde lo más general a lo específico. Organizada en cinco grandes dimensiones y sus sub-temas, que profundizan inicialmente conceptos básicos como criterios diagnósticos y caracterización del cuadro, para posteriormente, profundizar en la neurobiología que subyace la sintomatología, su posible etiología, consecuencias y comorbilidades, para finalmente, poder conocer cómo este trastorno se vincula con el rendimiento académico en estudiantes de educación superior y establecer la relación que se establece entre ambos conceptos.

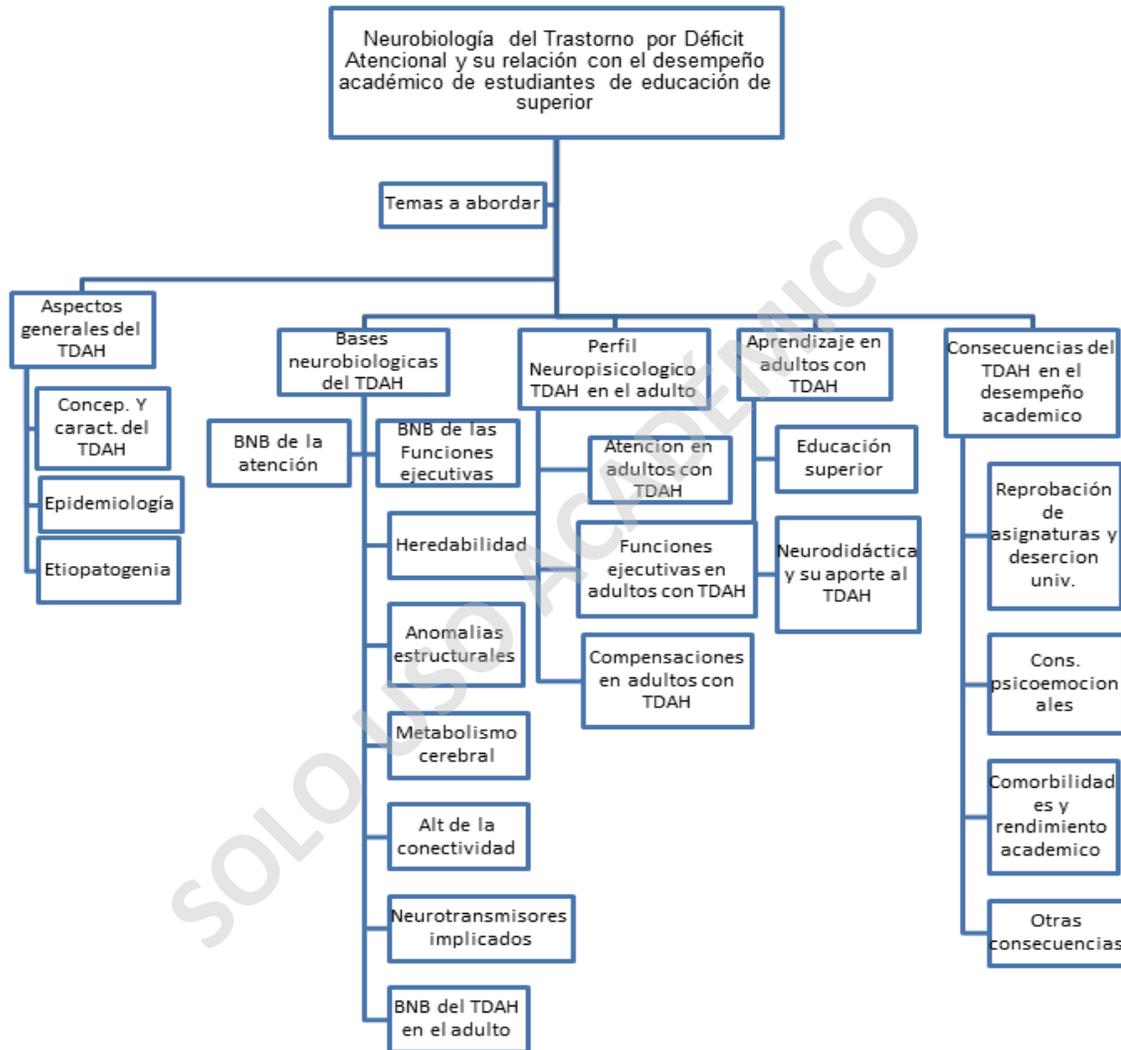
A continuación, se presenta un listado de los principales contenidos a abordar.

Tabla N° 3: Listado con todos los temas asociados al objeto de estudio.

Dimensión general de estudio	Sub-temas abordados
8.1 Aspectos generales del Trastorno por Déficit Atencional	8.1.1 Conceptualización y caracterización del Trastorno por Déficit Atencional. 8.1.2 Epidemiología 8.1.3 Etiopatogenia 8.1.4 Bases neurobiológicas implicadas en el TDAH
8.2 Bases neurobiológicas del TDAH	8.2.1 Bases neurobiológicas de la atención. 8.2.2 Bases neurobiológicas de las funciones ejecutivas. 8.2.3 Heredabilidad 8.2.4 Anomalías estructurales 8.2.5 Alteraciones del metabolismo cerebral 8.2.6 Neurotransmisores implicados 8.2.7 Alteraciones de conectividad cerebral 8.2.8 Neurobiología del TDAH en el adulto.
8.3 Perfil neuropsicológico de adultos con TDAH	8.3.1 Atención en adultos con TDAH 8.3.2 Funciones ejecutivas en adultos con TDAH 8.3.3 Compensaciones en adultos con TDAH
8.4 Aprendizaje en adultos con TDAH	8.4.1 Educación superior: Demandas, perfil, exigencias, realidad, contextos. 8.4.2 Neurodidáctica y su aporte a los estudiantes con TDAH.
8.5 Consecuencias del TDAH en el desempeño académico de educación superior	8.5.1 Reprobación de asignaturas y deserción universitaria. 8.5.2 Consecuencias psicoemocionales y sociales. 8.5.3 Comorbilidad y rendimiento académico. 8.5.4 Otras consecuencias

Fuente: Elaboración Propia

Esquema N° 2: Mapa conceptual que expone en forma global los contenidos a abordar.



Fuente: Elaboración propia.

*(BNB: Bases neurobiológicas)

8.1 Aspectos generales del Trastorno por Déficit Atencional

8.1.1 Conceptualización y caracterización del Trastorno por Déficit Atencional

El trastorno por déficit atencional (TDAH) es una condición, que tiene inicio en la infancia, pero la mayoría de los sujetos que la padecen la mantienen en la adultez. El TDAH se presenta con tres grupos de síntomas: inatención, impulsividad, hiperactividad (Mayor y García, 2011).

Según Cervan y Pérez (2017) "Ocurre por un retraso en el desarrollo neuropsicológico que provoca disfunciones en los mecanismos de control ejecutivo e inhibición del comportamiento" en conjunto con esto especifica también que "afecta de modo directo a los procesos psicológicos del Sistema Ejecutivo, tales como la Memoria de trabajo y su relación con el sistema de atención anterior, la autorregulación de la motivación y el afecto, la internalización del lenguaje y los procesos de análisis y las funciones ejecutivas".

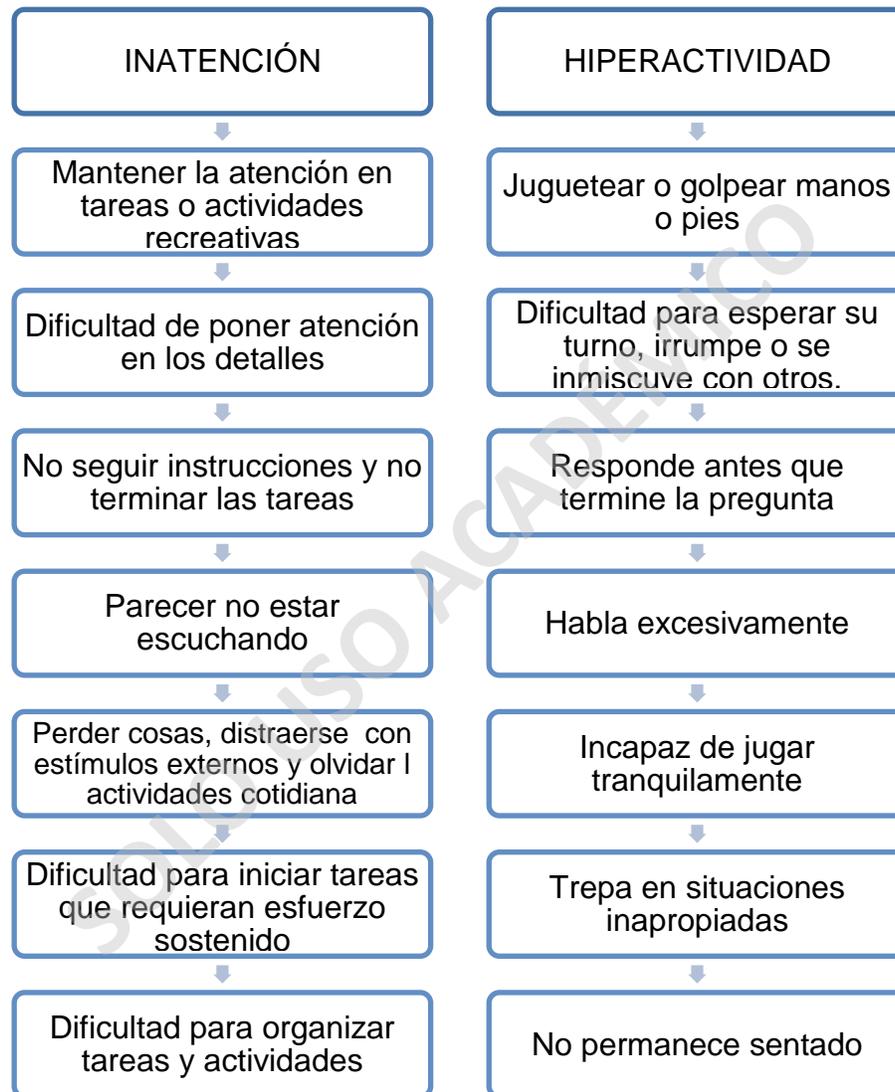
La última edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V), lo clasifica dentro del grupo de Trastornos del Desarrollo Neurológico, y lo define como un patrón persistente de inatención (mayor a 6 meses) y/o hiperactividad. La inatención se caracteriza por dificultad de poner atención en los detalles, mantener la atención en tareas o actividades recreativas, parecer no estar escuchando, no seguir instrucciones y no terminar las tareas, dificultad para organizar actividades, dificultad para iniciar labores que requieran esfuerzo sostenido, pierde cosas, se distrae con estímulos externos y olvida las actividades cotidianas. Para el diagnóstico en niños se requieren 6 de los puntos anteriores.

La hiperactividad se caracteriza por, jugar o golpear manos o pies, no permanece sentado, trepa en situaciones inapropiadas, incapaz de jugar tranquilamente, actúa como si lo impulsara un motor, habla excesivamente, responde antes que termine la pregunta, le es difícil esperar su turno, irrumpe o se inmiscuye con otros. Los síntomas deben interferir con el funcionamiento y deben estar presentes en dos o más contextos.

El manual no hace una clasificación distinta para adultos, sin embargo, especifica ciertas diferencias: a. se requieren cinco en vez de seis criterios para el diagnóstico; b. especifica tareas de esfuerzo sostenido en adultos como informes, formularios o largos artículos; c. la distracción de estímulos externos podría ser por pensamientos no relacionados; y d. actividades cotidianas como devolver llamadas, pagar facturas, acudir a las citas.

El TDAH es la condición neurobiológica más prevalente en niños y adolescentes, asociada a un importante impacto funcional, personal, familiar y social y con base sólida que relaciona las bases neurobiológicas como etiopatogenia del síndrome, de carácter crónico, persistente, multifactorial y asociado a múltiples comorbilidades. Una de sus características principales es la heterogeneidad que subyace al cuadro, tanto en la sintomatología inter-sujetos como intra-sujeto, mostrando variabilidad de conductas entre el grupo que padece TDAH como en las respuestas fluctuantes que evidencia un mismo sujeto dependiendo de factores como la hora del día, siendo más pobres los rendimientos por la tarde que por la mañana; evidenciando cambios en la conducta dependiendo del tipo de tarea, el contexto y la motivación (López, Rodillo y Kleinsteuber, 2008).

Esquema N° 3: Cuadro resumen criterios diagnósticos DSM-V por sub-grupos de TDAH.



Fuente: Elaboración propia a partir de última edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V).

Por muchas décadas el TDAH ha sido ampliamente estudiado en niños y adolescentes. En el adulto, se ha discutido las diferencias del diagnóstico con

respecto a los criterios para la edad infantil. Tal como se mencionó anteriormente, el DSM V plantea sólo algunas diferencias en los criterios diagnósticos.

En un estudio realizado a profesionales médicos en España, se obtuvo que estos consideraban el TDAH como una entidad clínica menos definida y con diagnóstico menos claro, en comparación con la infancia y la adolescencia, y son tratados menos adecuadamente (Quintero et al., 2013).

En relación a la sintomatología, en la adultez, el principal cambio es en la hiperactividad, la cual disminuye o pasa a presentarse como inquietud interna. Se mantiene la inatención y la impulsividad, que se evidencia en pérdida de tolerancia a la frustración o impaciencia. Las personas que presentan TDAH tienen menores logros académicos que las personas que no lo tienen, a pesar de tener igual inteligencia, lo cual se traduce posteriormente en menores ingresos económicos (Quintero et al., 2011). El trastorno no sería un problema en el conocimiento si no en el rendimiento (Barkley, Murphy y Fischer, 2010).

Una de las explicaciones del trastorno en la etapa adulta, sugiere que no siempre las alteraciones ejecutivas serían centrales, sino que, en algunos casos primaría lo que llaman la “aversión a la espera”, lo cual los hace preferir las recompensas inmediatas por sobre las que podrían tener un beneficio mayor. Esto corroborado con neuroimágenes que muestran hipoactivación en el sistema estriado ventral, responsable del sistema de recompensa (Slachevsky, 2012) el cual está formado principalmente por las regiones cerebrales que incluyen la corteza ventromedial (agrupa cortezas prefrontal medial y orbital) y la región ventral del estriado, cuya principal estructura es el núcleo accumbens. En relación a esto, otros artículos incluyen en este defecto, la participación del circuito mesolímbico que podría explicar las dificultades motivacionales (López-Martín et al., 2010).

“La teoría del déficit en la transferencia de dopamina de Tripp y Wickens (2008) propone que algunos de los síntomas del TDAH podrían explicarse por una disminución específica de la tasa de disparo de la célula dopaminérgica en la anticipación de la recompensa”. Esto se entiende comparando el rendimiento en sujetos sanos frente a un refuerzo positivo, logrando transferir la respuesta de la célula dopaminérgica a señales previas que predicen la posterior recompensa. “Esta transferencia proporciona refuerzo inmediato a nivel celular cuando la entrega de la recompensa se demora. Sin embargo, en las personas con TDAH la transferencia de la respuesta de la célula dopaminérgica a la señal que predice la posterior entrega de la recompensa no se produce correctamente” (López-Martín et al., 2010).

Las dificultades en los contextos sociales académicos y problemas conductuales que aparecen en la infancia se convierten en peor adaptación laboral y mayor riesgo de ser despedidos. Se le suma mayor incidencia de divorcios, dificultades de pareja e interpersonales, embarazos no deseados, conductas antisociales y accidentes de tránsito (Quintero et al., 2011).

Si bien, se sabe que los síntomas se atenúan al aumentar la edad, muchos adultos con TDAH compensan sus dificultades eligiendo estilos de vida y carreras que se ajusten a sus dificultades y aunque parecen funcionar bien, lo realizan a costa de un gran gasto de energía (Schoeman, Albertyn y de Klerk, 2017).

8.1.2 Epidemiología

Una revisión sistemática sobre la prevalencia de TDAH recopiló la información de 36 años de investigación en distintas regiones del mundo, estimando una prevalencia de 7,2 % en niños. Número que se ha mantenido en los años a pesar de las diferencias en los criterios diagnóstico, de las distintas ediciones del DSM

(Thomas, 2015). En Chile, se estimó una prevalencia de 10% en niños y adolescentes (de la Barra, Vicente, Saldivia y Melipillan, 2015). La proporción por sexo es de 4:1 a favor de los niños (Gonzalez, Rodriguez y Sanchez, 2015), especialmente del tipo hiperactivo/impulsivo. Acerca del tipo inatento, existe discusión de que este podría ser más frecuente en niñas. (Aboitiz et al., 2012).

La prevalencia de este diagnóstico en adultos es algo controversial, mientras algunos investigadores afirman su infradiagnóstico (Asherson, 2012), existe también evidencia de lo contrario (Paris et al., 2015). Se estima que la población adulta con TDAH alcanza entre un 4 y 7%, y que no varía en distintas zonas geográficas, cultura o nivel socioeconómico. Sin embargo, en poblaciones especiales como personas con abuso o dependencia a drogas llegaría al 20% y en población penitenciaria al 25%. Las diferencias por género disminuyen significativamente en la adultez (Ticas y Ochoa, 2010).

Estudios han encontrado que el TDAH en adultos puede existir en el 60 % de personas que iniciaron sus síntomas antes de los siete años (Valdizán e Izaguerri-Gracia, 2009).

En la revisión realizada no se encontraron datos consistentes de la prevalencia del trastorno en estudiantes universitarios. Sin embargo, los resultados arrojados en la evaluación aplicada por las autoras a 114 estudiantes chilenos de segundo y tercer año, de dos universidades de la región metropolitana, entrega antecedentes relevantes de abordar. Cabe destacar que estos resultados no tienen un alto valor metodológico, principalmente por no ser una muestra representativa y deben ser tomados con cautela.

De las evaluaciones aplicadas, 43 estudiantes obtuvieron puntajes sobre el punto de corte para TDAH (21 puntos para el subtipo inatento y 24 puntos para el subtipo

combinado) lo que representa un 37,6% del total. En relación al tipo de TDAH, 24 estudiantes (21%) calificaron en el tipo inatento y 19 (16,6%) calificaron en el tipo combinado.

Tabla N° 4: Resultados generales cuestionario ADHD Rating Scale IV (ADHD RS IV) normal, subtipo inatento y combinado.

	N° de estudiantes	%
Puntaje normal	71	62,2
Subtipo Inatento	24	21
Subtipo hiperactivo	19	16,6
Total	114	100

Fuente: elaboración propia

Del total de los estudiantes sólo cinco habían recibido diagnóstico en algún momento de su vida. Todos ellos calificaron con puntaje sobre 24 puntos, es decir calificaba para TDAH del tipo combinado. Ninguno de los que calificaron al subtipo inatento había recibido diagnóstico.

Tabla N° 5: Resultados por diagnóstico recibido

	Recibió diagnóstico	No recibió diagnóstico
Puntaje normal	0	71
Subtipo Inatento	0	24
Subtipo Combinado	5	19
Total	5	114

Fuente: elaboración propia

8.1.3 Etiopatogenia

La evidencia científica y los estudios avalan como etiología del trastorno un origen multifactorial que involucra la heredabilidad y bases genéticas; anomalías cerebrales anatómicas; factores neurofisiológicos y acción de factores ambientales como posibles causas de las manifestaciones clínicas del trastorno. (Bakker y Rubiales, 2010; Portela Sabari, Carbonell Naranjo, Hechavarría Torres y Jacas García, 2016).

Factores ambientales

Los factores ambientales más citados, están relacionados con diferentes complicaciones prenatales, perinatales y postnatales.

Antecedentes Prenatales: Consumo materno de alcohol, consumo materno de nicotina, exposición a determinados fármacos como las benzodiazepinas, altos niveles maternos de la hormona tiroidea, infecciones, insuficiencia placentaria, toxemia, preeclampsia y desnutrición se han reportado como factores de riesgo. (Portela Sabari et.al, 2016).

Antecedentes Perinatales: Prematuridad, bajo peso del neonato al nacer, estrés, sufrimiento fetal, hipoxia, complicaciones del parto; mal uso y excesiva administración de sedantes en la madre, uso deficiente de fórceps, expulsión demasiado rápida, práctica de cesárea (Mick, Bierdeman, Prince, Fisher, y Faraone, 2002).

Antecedentes postnatales: Exposición a tóxicos ambientales como metales pesados (Romero Ramirez, 2007), encefalitis, traumatismos encefalocraneanos, ACV,

Tumores del SNC, hipoglicemia del lactante y déficit de nutrientes, como es el déficit de hierro o zinc, la disminución de hierro en el organismo produce un defecto en la transmisión dopaminérgica. Comparación de grupos controles y niños con TDAH muestran mayor prevalencia de ferropenia en los últimos, llegándose a sugerir que es un factor contribuyente (Konofan, 2004).

Otros factores ambientales de interés son los relacionados con la privación temprana, pertenecer a una familia en alto riesgo social, hogares disfuncionales por su predisposición a hábitos nocivos durante las etapas gestacionales (López et al., 2008).

Otros factores etiopatogénicos son los que representan las bases neurobiológicas que sustentan el cuadro, están constituidas por la heredabilidad y los genes implicados en la etiología, las anomalías estructurales, el metabolismo cerebral, los neurotransmisores implicados, y las alteraciones de conectividad. Los cuáles serán expuestos con mayor profundidad en el desarrollo de este documento.

8.2 Bases neurobiológicas del TDAH

El TDAH tiene diversas alteraciones a nivel neurobiológico. Para lograr entenderlos, es necesario conocer cómo se dan los procesos normales y cuáles son las bases neurobiológicas de estos, particularmente de la atención y las funciones ejecutivas.

8.2.1 Bases neurobiológicas de la atención

La atención es un proceso cognitivo básico, que ha sido ampliamente estudiado, con distintos modelos y teorías en torno al concepto y sus bases neurobiológicas. Para efectos de este estudio se considerará lo propuesto por

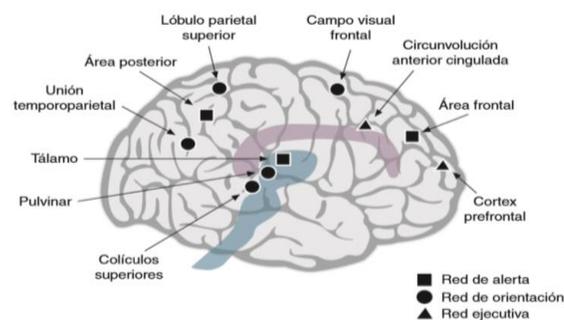
Redollar (2014), quien menciona la atención como un sistema complejo, compuesto de subprocesos específicos, que permiten concentrar la experiencia perceptiva en una porción de la estimulación ambiental disponible, la división de recursos atencionales y la orientación o el mantenimiento de la misma. Los procesos atencionales no son autónomos, participan e interactúan en otros procesos cognitivos como percepción, memoria o planificación. La atención tiene tres objetivos: Precisión en la selección de estímulos, rapidez en detectar un estímulo y continuidad o sostenimiento de la atención.

Uno de los modelos más conocidos de la atención es el de Posner y Petersen (1990), el que plantea tres redes de la atención:

1. Red de orientación: está implicada en la selección de la información sensorial.
2. Red de vigilancia: encargada de mantener el estado de alerta o atención sostenida.
3. Red ejecutiva: encargada de tareas de cambio, detección de errores, control inhibitorio y resolución de conflictos.

En la siguiente figura se muestran las estructuras cerebrales implicadas en las redes de atención.

Fig. N°1: Redes de atención en el modelo de Posner y Petersen (1990)



Fuente: Redollar (2014)

Mesulam (1990) consideró también la importancia del Sistema Reticular Activador Ascendente (SARA) encargado de la activación o nivel de Arousal.

Corbetta y Shullman (2002), plantean un modelo para la atención que involucra dos redes cerebrales:

1. Sistema de abajo-arriba o Bottom-up: sistema voluntario de atención, implicado en los mecanismos de selección de estímulos. Integra partes de la corteza intraparietal y el surco frontal superior.
2. Sistema de arriba-abajo o Top-down: detección de estímulos relevantes, inesperados y novedosos. Incluye la corteza temporo parietal y corteza frontal inferior del hemisferio derecho. Este sistema interactuaría con la red dorsal fronto parietal a modo de “corto circuito” para redirigir la atención (Redollar, 2014).

Neuroanatómicamente, independiente del modelo que se utilice, en los procesos atencionales están involucradas distintas estructuras, Redollar (2014), las divide en áreas frontales y extra frontales:

Áreas frontales

Corteza frontal dorsolateral: encargada de inhibir respuestas para seleccionar estímulos.

Corteza cingulada: está implicada en tareas de atención selectiva, comparación y valoración de la información mantenida en memoria operativa y a largo plazo. Además, la corteza cingulada anterior se activa en atención dividida, es decir, en poder realizar más de una tarea el mismo tiempo.

Área motora suplementaria: implicada en tareas que requieren un cambio de foco atencional.

Áreas Extra frontales

Corteza Parietal: representa un mapa interno del mundo exterior. La región parietal posterior estaría implicada en la reorientación de la atención.

Red subcortical: entrega información a la corteza prefrontal acerca del sistema, además está implicada en el arousal o tono atencional.

En definitiva, la atención es un proceso que requiere de distintas zonas cerebrales actuando como un sistema complejo. Los procesos atencionales interactúan con otros procesos cognitivos, por lo cual, la alteración de ésta podría afectar otras funciones.

En el TDAH la atención se encuentra alterada al igual que las funciones ejecutivas que serán explicadas a continuación.

8.2.2 Bases neurobiológicas de las funciones ejecutivas

El funcionamiento ejecutivo es una red funcional compleja que tiene como finalidad programar, regular, controlar y verificar la actividad mental y comportamental consciente (Luria 1984).

Las funciones ejecutivas (FE) son funciones superiores cognitivas que dirigen el comportamiento hacia una meta. Para la comprensión de estas funciones se han propuesto una serie de modelos y clasificaciones, sin embargo, en la actualidad no hay consenso de la precisión del concepto, ya que no está ni teórica,

ni metodológicamente muy bien delimitado. En este sentido el modelo de Miyake (2001) es bastante aceptado, ya que resumió las FE en tres factores principales: control inhibitorio, actualización de la memoria de trabajo (updating) y la flexibilidad cognitiva (Marino et al, 2017) estos actuarían de manera coordinada y permitirían que el sujeto se adapte al ambiente.

Las FE tienen su origen neurobiológico en la corteza prefrontal, y las distintas áreas de ésta participan en cada una de las FE. Para comprender con mayor precisión estas funciones se pueden describir de la siguiente manera (Lázaro y Ostrosky-Shejet, 2012):

Planeación: Es la capacidad para generar los pasos necesarios para tareas a corto, mediano y largo plazo. Esto ocurriría en el área dorsolateral de la corteza prefrontal.

Flexibilidad mental: Capacidad de cambiar un esquema de acción o pensamiento para responder a las demandas del medio de acuerdo a la evaluación de resultados. El área implicada en esta función es la dorsolateral derecha, de la corteza prefrontal.

Control inhibitorio: Permite retrasar conductas automáticas o impulsivas que vienen de otras áreas del cerebro y filtra estímulos irrelevantes. Las áreas involucradas en esta función son la corteza frontomedial, orbitofrontal y giro frontal inferior.

Memoria de trabajo: Es una memoria temporal, que permite la manipulación de la información para alcanzar objetivos inmediatos. Según la información que se procese es el área que se activa, cuando la información es verbal se activa el área dorsolateral izquierda de la corteza prefrontal, cuando es visual se activa la parte ventral de esta misma y cuando la información es espacial se activa la parte posterior.

Procesamiento riesgo-beneficio: permite tomar decisiones considerando estados emocionales y consecuencias psicológicas. El área Orbitofrontal es la encargada de esto.

Tanto las bases neurobiológicas de la atención como de las funciones ejecutivas se encuentran relacionadas con la sintomatología del TDAH.

La neurobiología del TDAH no responde a un área específica del cerebro ni a una falla específica, sino que, a variadas alteraciones en vías y redes cerebrales, factores hereditarios, junto con esto la actividad metabólica, estructural y fisiológica presenta características particulares que se han estudiado con diferentes técnicas, especialmente la neuroimagen.

8.2.3 Heredabilidad

Los factores hereditarios podrían representar el 80 % de los casos diagnosticados con TDAH (Portela Sabari et.al., 2016). Existe un riesgo 3 a 5 veces mayor para los hermanos de niños con TDAH de expresar sintomatología sugerente del cuadro (López et al., 2008). Estudios en gemelos han demostrado una heredabilidad de 0,77 (Faraone et al., 2005; Plomin, De Fries, McClean y Mc Guffin, 2002) y se han revelado tasas de concordancia de 25 a 40 % para gemelos dicigóticos o “mellizos” y de 80 % para gemelos monocigóticos o idénticos (Bakker y Rubiales, 2010).

Estudios comparativos con niños adoptados aportan datos interesantes en relación al aumento de la prevalencia entre familiares biológicos que padecen la alteración que entre los que no comparten lazos sanguíneos (Bakker y Rubiales, 2010; en Albert Bitaubé, López-Martín, Fernández-Jaén y Carretié 2009; y Sprich, 2000).

Se ha reportado una actividad frontoestriatal reducida en tareas de inhibición tanto en niños como en sus padres con TDAH por un factor hereditario en la mielinización y regularidad de las fibras del circuito (López et al., 2008). Lo que avala el factor de heredabilidad en la etiología del síndrome.

8.2.4 Anomalías estructurales

Estudios de neuroimagen demuestran que podrían existir anomalías estructurales en regiones que forman el circuito fronto-estriado, corteza prefrontal dorsolateral y regiones dorsales de la corteza cingulada anterior y el estriado, ganglios basales y los lóbulos frontales. Además, se ha encontrado una reducción del cuerpo caloso, núcleo caudado y cerebelo (Portela Sabari et al., 2016).

Otro hallazgo relevante, es que se ha observado una reducción aproximada de un 3 a un 5% en el volumen cerebral de los niños con TDAH en comparación con el volumen total de los grupos controles. (López-Martín et al., 2010). Esta reducción afecta a todos los lóbulos cerebrales por igual, con un efecto mayor sobre hemisferio derecho (López et al., 2008).

Las áreas prefrontales premotoras, de sustancia blanca profunda, núcleo caudado y la corteza cingulada anterior han mostrado disminuciones significativas de volumen global en pruebas imagenológicas, evidenciándose clínicamente en la regulación cognitiva y emocional del comportamiento (López et al., 2008).

“El cerebelo y vermis postero-inferior, es la estructura con las diferencias de mayor significación al comparar TDAH y controles” esto impacta directamente en tareas de coordinación y control motor, no obstante, los últimos estudios dan relevancia de estas estructuras en su participación en la expresión sintomatológica evidentes en el TDAH en la selección, inicio y desarrollo de respuestas motoras y

cognitivas producto de la alteración de una red cerebelo-CPF-estriado. (López et al., 2008).

8.2.5 Alteraciones del metabolismo cerebral

El metabolismo hace referencia a los procesos que se dan en el cerebro, a través del oxígeno y la glucosa, y que permiten obtener la energía necesaria para el procesamiento de la información. El tejido cerebral tiene mucha actividad eléctrica y requiere altos niveles de energía, por lo cual el funcionamiento metabólico es esencial. En personas con TDAH se ha observado reducción del metabolismo en el lóbulo frontal, corteza parietal, núcleo caudado y cerebelo. Por otro lado, se ha visto aumento del flujo sanguíneo y actividad eléctrica en la corteza sensorio-motora (Portela Sabari, 2016).

8.2.6 Neurotransmisores implicados

Otro aspecto importante en el funcionamiento cerebral es la dinámica que ocurre con los neurotransmisores en las distintas estructuras cerebrales. Una de las teorías relacionadas con el TDAH que tiene alta aceptación en el mundo científico es la teoría dopaminérgica, esta se refiere a la existencia de una disfunción de dicho neurotransmisor como base para la expresión sintomatológica del TDAH. Esta plantea que existe un déficit en la neurotransmisión dopaminérgica, encargada de la regulación de la conducta orientada a metas. Esta disfunción afecta el funcionamiento de circuitos frontoestriatales, y frontocerebelosos, encargado de predicción de eventos y la función inhibitoria, y los circuitos frontoamigdalinos, que asignan el contenido emocional (Aboitiz et al, 2012).

Existen reportes que sugieren una mayor densidad del transportador de dopamina resultando en un estado hipodopaminérgico basal, existiendo disminución en receptores tipo 2 que se correlacionarían con síntomas de atención.

La disminución de receptores en áreas relacionadas con el sistema de recompensa se traduce también en disminución de la motivación en personas con TDAH.

Además, esta falta de motivación contribuye a la severidad de los síntomas de inatención (Volkow et al, 2010). Las alteraciones en el sistema de recompensa que tienen relación con la dopamina se han observado como una menor respuesta del sistema, en personas con TDAH, lo que lleva por ejemplo a la aversión a la espera (Plitcha et al, 2009).

Existen dos formas de transmisión dopaminérgica, la primera, liberación fásica, que consiste en la liberación de dopamina ligada a aparición de estímulos relevantes y la liberación tónica, que se refiere a los niveles basales de dopamina.

En relación a lo descrito anteriormente, de la teoría dopaminérgica, los niveles inapropiados de liberación tónica provocarían en su aumento, ansiedad e inquietud, y en sus niveles bajo, distractibilidad. el aumento de liberación fásica, impulsividad. En definitiva, la relación entre estos desbalances podría resumir la expresión clínica del trastorno (Aboitiz et al, 2012).

En relación a este aspecto otra vertiente explica que un bajo nivel general de dopamina en el sistema mesolímbico podría ser responsable de la presencia en el TDAH de un gradiente de demora de la recompensa más corto y pronunciado (López-Martín et al., 2010).

Si bien, la dopamina es el neurotransmisor primariamente afectado en la condición clínica del TDAH debemos considerar la disfunción de la serotonina y la acetilcolina (Aboitiz et al, 2012). La acetilcolina cumple funciones relevantes en el Sistema Activante Reticular Ascendente (SARA), el cual libera este neurotransmisor a la corteza y el tálamo, provocando patrones de alerta, los que son el punto de

partida de la atención. Las alteraciones de la acetilcolina también se asocian al consumo de tabaco en adolescentes y adultos (Castillo, 2015).

Por otro lado, un déficit crónico de la serotonina influye en la inhibición, la impulsividad, el ánimo y colabora con la aversión a la espera, generando sintomatología de TDAH (Banerjee y Nandagopal, 2015).

La noradrenalina tiene una acción sobre la corteza prefrontal (CPF), produciendo un aumento de señal en CPF “a través de los α 2A adrenoreceptores postsinápticos que refuerzan la conectividad funcional de esta región” y participa junto con la dopamina en la modulación de la memoria de trabajo. El sistema noradrenérgico se ha involucrado en la patogenia del TDAH, sus déficits resultan, entre otras variables por “polimorfismos genéticos que influyen las funciones dopaminérgica y noradrenérgica” (López et al., 2008). Esto se traduce en alteraciones en la vigilancia, en irritabilidad y aporta a la ansiedad.

Tabla N°4: Neurotransmisores implicados en el TDAH

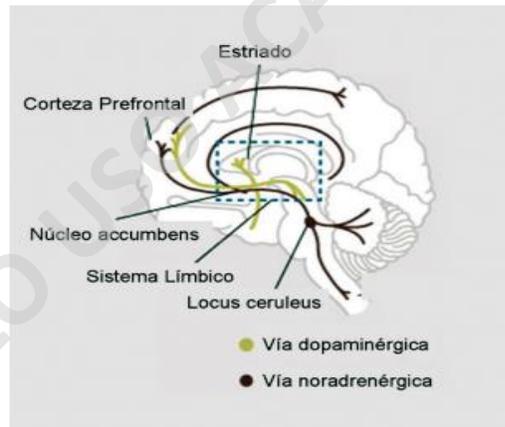
Neurotransmisor	Alteración	Efecto
Dopamina	Déficit de neurotransmisión Desbalance de liberación tónica y fásica	Disminución de la motivación Aversión a la espera Ansiedad Distractibilidad Inquietud Memoria de trabajo
Acetilcolina	Déficit de neurotransmisión hacia el SARA	Nivel de alerta Tabaquismo
Serotonina	Déficit crónico	Alteraciones del ánimo Aversión a la espera impulsividad
Noradrenalina	Déficit de neurotransmisión	Vigilancia Irritabilidad memoria de trabajo

Fuente: Elaboración propia

El foco de tratamiento farmacológico usado en sujetos con TDAH se basa en la consigna de equilibrar desajustes de los sistemas dopaminérgico y noradrenérgico, los cuales a través de un aumento de su acción mejoran los déficits, disminuye frecuencia de conductas disruptivas y potencian la participación social, entre otros aportes (López et al., 2008).

La CPF es altamente sensible a la neuroquímica cerebral, principalmente al equilibrio entre ambos sistemas neurotransmisores; dopamina y noradrenalina, por lo tanto un desbalance del tipo liberación disminuida o aumentada afecta de manera variable aspectos relacionado con la conducta y procesos cognitivos (López et al., 2008).

Figura N° 2: Distribución de vías dopaminérgica y noradrenérgica en el cerebro.



Fuente: (López et al., 2008).

8.2.7 Alteraciones de conectividad cerebral

Otro aspecto relevante es cómo se dan las conexiones de las distintas áreas en personas con TDAH, existe evidencia que sugiere que alteraciones en los patrones de conectividad interregional funcional (Rodillo, 2015), esto quiere decir que, aun no existiendo una lesión cerebral propiamente tal, la conectividad entre

distintas zonas del cerebro puede estar afectada. Por ejemplo, se ha visto baja conectividad de las redes fronto-estriatal, corteza prefrontal dorsolateral y ventrolateral, corteza orbitofrontal, las regiones parietales superiores, el núcleo caudado, el tálamo, la amígdala y el cerebelo (Kasperek, Theiner y Filova, 2013) y regiones dorsales de la corteza cingulada anterior y frontocerebelar.

La presencia de un déficit general en el procesamiento emocional podría explicarse por las alteraciones funcionales en el circuito prefrontal-amigdalario. Este está implicado en la evaluación del significado emocional de los acontecimientos (López et al, 2010).

Todas las zonas mencionadas anteriormente, responderían a la sintomatología del TDAH, sin embargo, por la complejidad de los procesos involucrados no se dan en una relación directa tan simple. Sí se ha comprobado que las deficiencias reportadas en la estructura y funcionamiento de los lóbulos frontales, explicaría la dificultad para controlar el comportamiento, filtrar los estímulos y permanecer atentos (Portela Sabari et.al, 2016).

Las alteraciones a la conectividad no solo se refieren a una baja de esta, en particular, el subtipo hiperactivo-impulsivo se asoció con una mayor conectividad en la red corticoestriatal, mientras que el subtipo inatento se asoció con una mayor conectividad en la red de atención ventral derecha (Sanefuji et al., 2017).

Múltiples investigaciones han abordado este tema evidenciado distintas conclusiones al respecto, para unificar estos resultados un estudio meta-analítico consideró 24 estudios de Resonancia Magnética funcional basados en tareas en adultos con TDAH, y posteriormente se mapearon las zonas involucradas. Se encontró hipoactivación relacionada con el TDAH en el putamen izquierdo, el giro frontal inferior izquierdo (pars opercularis), el polo temporal izquierdo y el caudado

derecho. Se relacionó posteriormente estas estructuras funcionalmente y se asoció al putamen la parte cognitiva de la percepción y reproducción de la música, al temporal la semántica, giro inferior izquierdo a tareas de función ejecutiva y el caudado también a estas tareas y procesos relacionados con la música (Cortese et al., 2016). A pesar de estos intentos, aún no existe un modelo inequívoco que de cuenta de todas las alteraciones a nivel cerebral con su respectiva relación funcional.

8.2.8 Neurobiología del TDAH en el adulto.

Si bien no hay consenso absoluto de que ocurre a nivel neurobiológico con los adultos con TDAH, los estudios con imágenes y funcionales concuerdan que ocurren cambios neurobiológicos con el avance de la madurez. Consecuente con esto, la disminución de los síntomas tiene un correlato en las imágenes cerebrales, que sugiere que existen algunas alteraciones que permanecen y otras que disminuyen (Jadidian, Hurley y Taber, 2015).

Por otro lado, en estudios con reporte electroencefalográfico, se evidencia que adultos con TDAH tienen en general una desregulación de la activación cerebral o arousal, esto lleva a tener menos estados de vigilancia y más de somnolencia e inicio del sueño (Straub et al., 2018), además en tareas cortas de atención utilizan menos recursos corticales que personas que no presentan TDAH (Hasler et al., 2016).

Sumado a esto, estudios demuestran que, en la adultez, personas con TDAH muestran una disminución del 8,1% del metabolismo cerebral en comparación con controles (Kollins, 2009). Estudios relacionados con este aspecto son de importancia pionera, pero las últimas investigaciones centran mayor interés en el conocimiento de patrones de activación cerebral en sujetos sometidos a demandas cognitivas específicas (López et al., 2008).

Consecuentemente, con que existen cambios a nivel neurobiológico, los adultos con TDAH presentan un perfil neuropsicológico característico.

Tabla N°5: Cuadro resumen bases neurobiológicas del TDAH y sus consecuencias funcionales

	Alteraciones neurobiológicas	Tareas o funciones relacionadas
Heredabilidad	Factor hereditario de mielinización y regularidad de las fibras del circuito frontoestriatal.	Tareas de inhibición
Anomalías estructurales	Anomalías estructurales en circuito frontoestriado, corteza prefrontal dorsolateral, regiones dorsales de corteza cingulada anterior, estriado, ganglios basales y lóbulos frontales	Control del comportamiento, filtrar los estímulos y permanecer atentos
	Reducción del cuerpo calloso, núcleo caudado y cerebelo.	Regulación cognitiva y emocional del comportamiento
	Pérdida de alrededor de 5% del volumen cerebral reducción afecta a todos los lóbulos cerebrales por igual, con un efecto mayor sobre hemisferio derecho	Tareas de coordinación, control motor y planificación.
	Disminución del volumen global de la sustancia blanca profunda, corteza cingulada, áreas prefrontales premotoras	Selección, inicio y desarrollo de respuestas motoras y cognitivas
	Disminución del volumen global de la corteza cingulada anterior	Tareas de función ejecutiva y procesamiento musical.
	Alteración de una red cerebelo-CPF-estriado	Semántica, procesamiento emocional
Metabolismo	Reducción del metabolismo en el lóbulo frontal, corteza parietal, núcleo caudado y cerebelo	Alteraciones generales
	Aumento del flujo sanguíneo en la corteza sensoriomotora	
Conectividad	Hipoactivación en el sistema estriado ventral, redes fronto estriatal, corteza prefrontal, corteza orbitofrontal dorsolateral y ventromedial, regiones parietales superiores, núcleo caudado derecho, tálamo, amígdala, cerebelo, regiones dorsales de la corteza cingulada anterior, frontocerebelar, putamen izquierdo giro frontal inferior izquierdo (pars opercularis), polo temporal izquierdo	Sistema de recompensa
	Mayor conectividad en la red corticoestriatal, red atención ventral derecha.	Funciones ejecutivas
	Alteraciones en los patrones de conectividad interregional funcional	Procesamiento emocional
	Desregulación de la activación cerebral o arousal.	Regulación de la conducta orientada a metas
Neurotransmisores	Bajo nivel general de dopamina en el sistema mesolímbico, circuitos frontoestriatales, frontocerebrales, frontoamigdalinos	Predicción de eventos y función inhibitoria
	Alteración de la acetilcolina	Asignar contenido emocional
	Déficit crónico de la serotonina	Inatención, alerta
	Déficit en la neurotransmisión de Noradrenalina	Memoria de trabajo

Fuente: Elaboración propia

8.3 Perfil neuropsicológico de adultos con TDAH

El perfil neuropsicológico en adultos con TDAH se caracteriza por tener resultados disminuidos en pruebas de atención y funciones ejecutivas, y por presentar algunas compensaciones a estas alteraciones.

8.3.1 Atención en adultos con TDAH

Por definición, la atención es la principal dificultad en personas con TDAH, en adultos, se observan dificultades en regular el nivel de atención según la demanda de la tarea, y dificultades en el procesamiento top-down con estímulos irrelevantes. (Salmi et al, 2018) Sin embargo, también se ha observado dificultad en el procesamiento Bottom-up y en tareas que requieren resolución de conflictos (Hasler et al, 2016). En definitiva, y tomando el modelo planteado por Corbetta y Shullman (2002) todo el sistema atencional estaría alterado, y los adultos presentarían dificultades en el nivel de alerta, en responder a un estímulo relevante y en la atención voluntaria.

Existen múltiples factores neurobiológicos/neuropsicológicos que podrían explicar los déficits atencionales observados en la población con TDAH siendo la lentitud en la inhibición de respuesta uno de los aspectos que se correlacionan con los síntomas de inatención, y no así con los de hiperactividad. (López et al., 2008).

Se ha planteado también que las personas que tienen TDAH del subtipo inatento tendrían dificultad en la rapidez del procesamiento de la información y en la atención selectiva, mientras que los que se presentan con el subtipo combinado se afecta la capacidad para mantener la atención y considerar sólo los estímulos relevantes en una tarea (Mellado, Martínez, y Tello, 2013).

8.3.2 Funciones ejecutivas en adultos con TDAH

Las alteraciones ejecutivas son un déficit central en el TDAH, diversas investigaciones apoyan la teoría que las características clínicas del trastorno responden a una alteración de las funciones ejecutivas. (Ramos y Pérez, 2015).

Cuando el funcionamiento ejecutivo se afecta las personas funcionan de manera automáticas, sin lograr la inhibición de la conducta, no logrando adaptarse a las demandas del medio (Ramos y Pérez, 2015), la cual es una de las características fundamentales del trastorno.

Las afectaciones ejecutivas que se han descrito alteradas para el TDAH son autorregulación del comportamiento, desinhibición, impulsividad, dificultades en el control de respuestas automáticas, hiperactividad y dificultades en la regulación de emociones (Ramos y Pérez, 2015).

Se ha visto que los adultos con TDAH responden peor en pruebas neuropsicológicas que miden inhibición de respuesta y arousal (Kamradt, Ullsperger y Nikolas, 2014). Por otra parte, en las tareas Go-No go, que implica reaccionar apretando una tecla o no, según una señal, los adultos con TDAH tienen más inhibiciones fallidas. La fuerza aplicada en estas inhibiciones es además predictor de los síntomas de TDAH (Neely et al, 2017).

Estudios han demostrado también, dificultades en la memoria de trabajo, monitorización, flexibilidad, control atencional y planificación (Ramos y Pérez, 2015).

Siendo más evidente el déficit de funciones ejecutivas con los síntomas de inatención y no con los de hiperactividad-impulsividad ya que la afectación se expresa en mayor frecuencia y severidad en el subtipo combinado y el de predominio inatento. (López et al, 2008).

En estudios que evaluaron la velocidad de acceso a la información para nominar colores y figuras mostraron que adultos con TDAH mostraron un rendimiento significativamente más lento y un déficit en la eficiencia de procesamiento y el control cognitivo en dichas tareas que los grupos controles. (Nielsen y Wiig 2011).

8.3.3 Compensaciones en adultos con TDAH

Como se ha explicado anteriormente, los adultos con TDAH presentan diferentes dificultades cognitivas, sin embargo, la literatura sugiere que existe un área que se encuentra fortalecida, la creatividad. Un estudio realizado a estudiantes universitarios de la Universidad de Memphis demostró que aquellos que tenían TDAH respondían mejor ante una prueba que requería de pensamiento innovador.

Junto con esto, los estudiantes con TDAH contestaban con una distancia semántica mayor que los controles. Esto se correlacionaría con estudios que demuestran que las dificultades atencionales podrían derivar en un mejor pensamiento divergente. (White y Shah, 2016).

Por otro lado, entender la hiperactividad y la búsqueda de sensaciones como conductas autorreguladoras de un cerebro hipoactivo en la regulación de la excitación, podría interpretarse como una compensación para la autorregulación de este cerebro inestable (Strauß et al., 2018).

8.4 Aprendizaje en adultos con TDAH

El aprendizaje en adultos con TDAH, por las características cognitivas mencionadas anteriormente, puede verse influida positiva o negativamente por distintos factores. Para comprender estos factores es necesario revisar las características propias de la educación superior.

8.4.1 Educación superior: Demandas, perfil, exigencias, realidad, contextos

La educación superior en la actualidad ha vivido un proceso de democratización que ha llevado consigo la incorporación de muchos más jóvenes a las aulas, que antes no tenían acceso a este nivel educativo. Este proceso ha ocurrido rápidamente y como consecuencia, las clases se desarrollan en aulas sobrepobladas, heterogéneas y diversas, esto dificulta la didáctica docente, que debe privilegiar clases expositivas, métodos convencionales y menos personalización de la enseñanza (Olivos, 2011)

En Chile, el alumnado actual se caracteriza por pertenecer en un gran porcentaje a la clase media emergente, ven la educación superior como una oportunidad, no son receptores pasivos, y exigen métodos pedagógicos que consideren su contexto sociocultural (Fukushi, 2010).

Por otra parte, la diversidad del alumnado exige métodos menos estandarizados, más heterogéneos y flexibles, que requieren de formación continua del profesorado. Junto con esto, la fragmentación del currículum implica exigencias docentes de entregar gran cantidad de contenido, con metodologías altamente teóricas (Olivos, 2011).

La primera barrera para los estudiantes con TDAH es la transición a la vida universitaria, esta implica menor estructura en el entorno académico y niveles más bajos de supervisión de los padres y docentes (Prevatt y Young, 2014) lo cual los hace asumir autonomía y decisiones que en otras etapas no están presentes.

El contexto en que se desenvuelve la persona ya sea familiar, escolar o social va a influir en la severidad de los síntomas y el pronóstico del cuadro, y a su vez esto va a incidir en los procesos de autorregulación necesarias para la adaptación al contexto académico. Además, si el entorno de aprendizaje universitario no brinda herramientas, es factible que la evolución del trastorno sea negativa, profundice los síntomas y disminuye la calidad de vida, autoestima y desempeño académico y social. (Zuluaga-Valencia y Fandiño-Tabares, 2017).

El desempeño académico se puede entender como la relación entre variables ambientales, procesos de aprendizaje y enseñanza, y persistencia (York, 2015) Dentro de los procesos de aprendizaje se encuentran las variables cognitivas, sin embargo, estas no han sido ampliamente estudiadas en la educación superior (Rodríguez Portuguez, 2016).

Para abordar estos aspectos, es de relevancia considerar como la neurodidáctica puede aportar en el desarrollo de estrategias efectivas en estudiantes con TDAH.

8.4.2 Neurodidáctica y su aporte a los estudiantes con TDAH

La neurodidáctica es el área de la pedagogía que toma los aportes de las neurociencias para desarrollar estrategias didácticas para la educación (Paniagua 2013). Para el aprendizaje de estudiantes con TDAH, particularmente por las implicancias neurobiológicas, se requiere revisar cómo se ven favorecidos por esta mirada.

Según lo mencionado en la descripción del trastorno, la variabilidad de respuesta intrasujeto implica seleccionar estrategias que consideren el perfil de los estudiantes, ya que se ha visto que la sintomatología puede variar según la hora del día, siendo los rendimientos más pobres por la tarde, las situaciones que tengan bajos estímulos, tareas que requieran habilidades de organización o de restricción de la actividad motora (López et al., 2008).

Uno de los aspectos estudiados es el uso de actividades intrínsecamente interesantes, especialmente donde la persona tiene talento, pueden facilitar la motivación. Junto con esto, las actividades con recompensa inmediata facilitan el involucramiento en tareas (Volkow et al, 2010). Esto se refiere, por ejemplo, a evaluaciones con menor contenido, como controles o actividades de menor duración con retroalimentación a corto plazo.

López-Martín, Albert, Fernández-Jaén y Carretié (2010) destacan los estudios de Luman, Oosterlann y Sergeant (2005) que plantean que las personas con TDAH dependen de un refuerzo externo mayor, más frecuente e inmediato que los grupos controles para obtener su máximo rendimiento.

En relación al uso de la tecnología, los adolescentes y adultos jóvenes tienen habilidades para el manejo y selección de contenidos audiovisuales en pantallas en paralelo, pero esto sugiere un riesgo de que la saturación informativa les impida comprender los mensajes. Por esta razón es importante la mediación y el uso de estas herramientas para lograr una reflexión consciente de lo observado, la discriminación de los estímulos y el aporte de la motivación en los procesos atencionales que este tipo de materia otorga. (Barandiarán y Samaniego, 2013).

Por otra parte, varios investigadores señalan que la cultura audiovisual actual (videojuegos, televisión, internet, etc), promueven escasas oportunidades para favorecer y entrenar la atención sostenida, la latencia en la espera de recompensa, las acciones reflexivas, metacognición etc. en todos los individuos siendo, posiblemente, su impacto mayor en aquellos con TDAH. (Barandiarán y Samaniego, 2013).

Los adultos jóvenes con TDAH se benefician menos de la información visual en presencia de ruido, por lo cual las estrategias visuales que se utilicen deberían ir acompañadas de una posible regulación del ruido ambiente. Por otra parte, destacar las palabras claves y aumentar el tiempo de respuesta suponen un aporte para la comprensión de textos (Michalek, 2014).

En estudios de selección de contenidos televisivos, Barandiarán y Samaniego (2013) refieren que para los adolescentes con TDAH todos los tópicos relacionados con el humor, llaman más su atención que para el grupo control y están dentro de sus preferidos a la hora de elegir en que focalizar su interés, estos datos podrían extrapolarse a quiebres comunicativos utilizados en la sala de clases para acercar los contenidos y activar procesos de atención sostenida.

Además de las estrategias que pueden llevarse a cabo en el aula, la evidencia sugiere la realización de programas de apoyo a los estudiantes con TDAH, especialmente con un enfoque psicoeducativo.

Se ha observado que las temáticas útiles son:

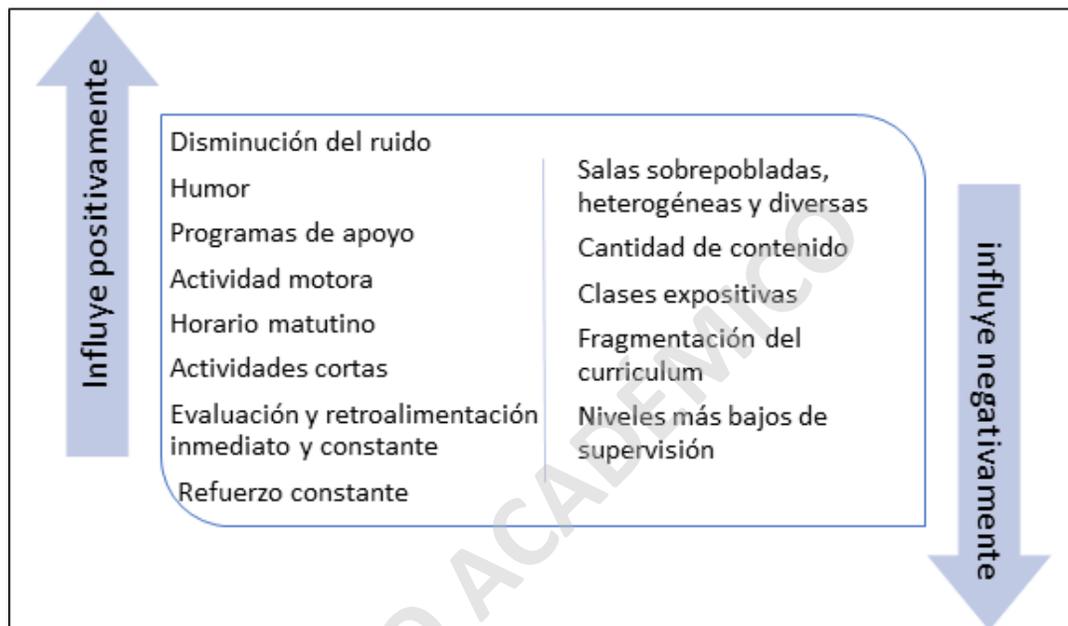
- Habilidades académicas: Estrategias de estudio, toma de notas, escritura de documentos.

- Atención: Estrategias para disminuir la distractibilidad, entrenamiento en Mindfulness.
- Cognición: identificar distorsiones cognitivas.
- Control emocional: trabajo de la frustración y emociones explosivas.
- Establecimiento de metas: a corto, mediano y largo plazo.
- Gestión de vida: ejercicio, nutrición, sueño, finanzas.
- Organización y planificación: uso de cajas, agenda, otros recursos
- Resolución de problemas: desglose de tareas complejas
- Psicoeducación: en relación al TDAH
- Relaciones y comunicación: estrategias y afrontamiento.
- Autoestima y auto-refuerzo: trabajo en la confianza y refuerzos a corto plazo.
-

Estos tópicos debieran ir acompañados de tareas semanales donde se refuercen en contextos reales (Prevatt y Young, 2014).

El ingreso a la educación supone, por lo general la realización de una prueba de admisión, la cual, puede ser de gran dificultad en estudiantes con TDAH, los que podrían favorecerse con tiempos extendidos, o espacios con menor distracción para rendirla (Prevatt y Young, 2014). En Chile, el Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educativo (Demre), que se encarga de la Prueba de Selección Universitaria (PSU), ofrece a los estudiantes que presentan este diagnóstico, solicitar adecuaciones en el tiempo, la sala, las pausas u otras que pueden ayudar a un mejor rendimiento (Demre, 2018).

Esquema N° 4: Tabla resumen de aprendizaje en estudiantes universitarios con TDAH.



Fuente: Elaboración propia.

8.5 Consecuencias del TDAH en el desempeño académico de educación superior

Las consecuencias del TDAH en el desempeño académico en la educación superior son variadas y los estudios al respecto sugieren problemáticas que se encuentran directamente relacionadas como la reprobación de asignaturas, la deserción y otras que podrían vincularse de manera indirecta como las consecuencias emocionales, sociales, comorbilidades y otros aspectos estudiados

8.5.1 Reprobación de asignaturas y deserción universitaria

La educación superior requiere que los estudiantes logren cumplir con un plan de estudios a través de la aprobación de las distintas asignaturas que lo componen, Para estudiantes con TDAH, aparece como una dificultad relevantes, en primer lugar, porque el TDAH en el adulto se identifica con un rendimiento menor que el esperado a la inteligencia y nivel educativo (Ortiz y Meldrano, 2016), además, estudiantes de educación superior con TDAH tienen peores calificaciones que el promedio, esto también podría relacionarse con estudios previos que sugieren que la memoria de trabajo se relaciona significativamente con el promedio de calificaciones (Prevatt y Young, 2014) y con que la función ejecutiva de planificación es un factor predictor de rendimiento académico (Said ,2013).

Un estudio longitudinal mostró que las personas que eran diagnosticadas en la infancia tenían peores resultados académicos y ocupacionales que el grupo control. Se observó también que tenían once veces más probabilidades de que al finalizar la educación secundaria, no se inscribieron en la educación superior, o un mayor porcentaje lo hiciera en carreras más cortas (Kuriyan et al, 2013).

Por último, se ha evidenciado que los estudiantes con TDAH presentan menores promedios, mayores cambios de carrera, más frecuencia de abandono y más tiempo en terminar la carrera (Ortiz y Meldrano, 2016).

8.5.2 Consecuencias psicoemocionales y sociales

Las áreas afectivo-comportamentales afectadas se relacionan con lo expuesto en ítems anteriormente tratados. A partir de la neurobiología del TDAH, se evidencian dificultades emocionales y sociales, asociadas a la motivación, el autocontrol, la toma de decisiones de manera eficiente y el auto concepto.

En relación a la motivación, se han observado menores respuestas hemodinámicas relacionadas con la frecuencia cardíaca y coloración de la piel ante la recompensa, los sujetos con TDAH prefieren resultados rápidos, aunque la demora implique mejores y/o mayores desenlaces positivos, esto termina por propiciar la deserción frente a los proyectos. Esto se suma a que cuando se exponen a situaciones en las que no pueden disminuir los tiempos de espera de la recompensa “intentarán reducir la experiencia subjetiva de espera dirigiendo su atención a otros estímulos e incrementando el nivel de estimulación a través del movimiento” provocando comportamientos disruptivo y descontextualizado que afectarán en su autoconcepto y la participación social (López-Martín et al., 2010).

La autorregulación o autocontrol se hace más evidente en esta etapa, ya que deben asumir responsabilidad en lo personal y social, se manifiestan en conductas que interfieren como hablar continuamente, entrar y salir del aula, interrumpir clases y a sus compañeros, impuntualidad, desorganización, abandono a los estudios (Ortiz y Meldrano, 2016). También tienen dificultades para terminar las tareas o pruebas en el tiempo destinado y la percepción de trabajar más duro que sus compañeros (Prevatt y Young, 2014).

Estas manifestaciones podrían pasar desapercibidas por docentes de educación superior, dado que, a diferencia de la educación básica y media, las salas suelen ser más grandes, la asistencia no es obligatoria y al ser adultos la distracción puede ser menos visible (Prevatt y Young, 2014). Sin embargo, aparecen más evidentes dificultades en la administración del tiempo, insatisfacción con el rendimiento académico y las relaciones interpersonales (Kwon, Kim, y Kwak, 2018).

En este sentido la evaluación realizada por las autoras de esta investigación entrega datos interesantes. A los estudiantes que completaron la evaluación, se les

incluyó la pregunta ¿Cómo considera su desempeño académico? con las alternativas malo, regular, bueno y muy bueno.

Del total de los estudiantes evaluados un 57% considera su desempeño académico como regular. En el grupo que obtuvo puntaje sobre el punto de corte para TDAH esta cifra se eleva al 65% y en el grupo con puntaje de TDAH combinado alcanza el 68%.

Tabla N° 6: Percepción del desempeño académico en estudiantes universitarios según cuestionario auto aplicado (ADHD RS IV).

	Malo	%	Regular	%	Bueno	%	Muy bueno	%	Total
Normal	2	2,8	37	52,1	30	42,2	2	2,8	71
Inatento	1	4,1	15	62,5	8	33,3	0	0	24
Combinado	0	0	13	68,4	6	31,5	0	0	19
Total	3	2,6	65	57	44	38,6	2	1,8	114

Fuente: elaboración propia

En el opuesto, del total de los estudiantes evaluados un 38, 6% consideran bueno su desempeño académico. En el grupo que calificó para TDAH esta cifra cae a un 32, 6% y en el grupo con puntaje para TDAH combinado es de un 31,5%.

Tabla N° 7: Percepción del desempeño académico en estudiantes con TDAH según cuestionario auto aplicado (ADHD RS IV).

	Malo	%	Regular	%	Bueno	%	Muy bueno	%	total	%
TDAH	1	2,3	28	65,1	14	32,6	0	0	43	100

Fuente: Elaboración propia

Solo tres personas respondieron que consideraban su rendimiento como muy malo y otras dos lo consideraban como muy bueno. Solo uno de ellos del grupo con puntaje superior al de corte, calificando para TDAH.

Si bien no es posible establecer si existen diferencias significativas, la evaluación aplicada nos sugiere la necesidad de considerar la percepción del desempeño académico como un aspecto relevante a estudiar en profundidad.

La dificultad para planificar la acción no permite tomar las instrucciones y hacerlas propias de su plan de respuesta, haciendo difícil la ejecución adecuada de tareas tanto académicas como sociales, lo que generalmente tiende a desencadenar conductas de riesgo y altos niveles de accidentalidad y vulneración a terceros. (Zuluaga-Valencia y Fandiño-Tabares, 2017) Esto podría ser un factor influyente en la alta prevalencia del trastorno en población penal (Ticas y Ochoa, 2010).

La presencia de un déficit general en el procesamiento emocional podría explicarse por las alteraciones funcionales en el circuito prefrontal-amigdalario. Este está implicado en la evaluación del significado emocional de los acontecimientos, por lo cual las personas con TDAH responden de manera deficiente en resultados en tareas de reconocimiento emocional a partir de la expresión facial, la prosodia y el análisis contextual para interpretar la emoción de otros (López-Martín et al, 2010).

La posible implicación de la amígdala, mencionada anteriormente, podría ser la responsable de los defectos de comprensión emocional contextual y las correlaciones observadas en los niveles de ansiedad, depresión, excesiva reactividad y labilidad emocional mostrados por los pacientes con TDAH (López-Martín et al, 2010).

Por otro lado, estudiantes universitarios con TDAH evidencian relaciones amorosas de peor calidad. Particularmente, el nivel de síntomas en mujeres universitarias se relaciona negativamente con la calidad de la relación. Esto se

explicaría a partir de las dificultades de regulación emocional, que además se presenta como un mediador de síntomas depresivos. Junto con esto, la calidad de las relaciones está influida por el estrés percibido y el conflicto en las relaciones hostiles (Bruner, Kuryluk y Whitton, 2015).

8.5.3 Comorbilidad y rendimiento académico

Entenderemos como comorbilidades a la coexistencia temporal de dos o más trastornos psiquiátricos en la persona. Esto condiciona la forma de presentación del TDAH, el pronóstico, el estilo de evaluación y el abordaje terapéutico. Entre el 40% y 60% de las personas diagnosticadas con TDAH manifiestan algún trastorno comórbido (Zuluaga-Valencia y Fandiño-Tabares, 2017).

La comorbilidad del TDAH en el adulto afecta a tres de cada cuatro pacientes, lo cuales tienen más riesgo de sufrir un trastorno grave de la personalidad, así como de dependencia a sustancias (Almeida Montes, Ricardo-Garcell, Prado Alcántara y Martínez García, 2009). Las más frecuentes son: trastornos del ánimo (19 al 37 %), trastornos ansiosos (25 a 50%) en abuso de alcohol 32 a 53%, otros tipos de abuso (8 a 32%), trastornos de personalidad (10 a 20%), conducta antisocial (18 a 28 %) (Valdizán y Izaguerri-Gracia, 2009). Cada una de estas alteraciones, podrían tener efectos en el desempeño académico que se sumarían a, los ya mencionados, propios del TDAH.

El consumo y abuso de drogas, puede ser un factor de relevancia en el desempeño académico. Si bien se sabe que las consecuencias del consumo de drogas son perjudicial, algunas drogas, incluida la anfetamina, la nicotina o el alcohol, tienen la capacidad, al igual que los reforzadores naturales, de aumentar la concentración de dopamina en el núcleo accumbens, activando el sistema de recompensa. En este sentido, el abuso de sustancias en el TDAH podría

interpretarse como una forma de compensación o automedicación.

Consecuentemente con esto, los estudios con respecto al tratamiento farmacológico concluyen que disminuye el riesgo de desarrollar abuso (López et al, 2008). por esto, la temática relacionada con las drogas es un eje necesario de abordar en estudiantes con TDAH.

Existe consenso acerca de la importante vinculación existente entre el TDAH y trastornos externalizante e internalizante de la conducta. “Los trastornos externalizantes son psicopatologías caracterizados por la exteriorización de conductas disruptivas y alteraciones del comportamiento, donde la agresividad, impulsividad, oposicionismo, falta de autocontrol conductual-emocional son constantes” en TDAH del subtipo mixto (Zuluaga-Valencia y Fandiño-Tabares, 2017).

En relación con el tipo de trastorno internalizante la fobia simple específica se presenta con alta frecuencia como alteración concomitante del TDAH. Zuluaga-Valencia y Fandiño-Tabares (2017).

Ambos tipos de trastorno podrían ser influyentes en el desempeño académico de estudiantes con TDAH.

8.5.4 Otras consecuencias

Existe un grupo de consecuencias que, si bien no están directamente asociadas al rendimiento, podrían indirectamente influir. Estas se relacionan con el sueño, el hábito de fumar, fatiga y abandono de tratamiento.

En relación al sueño, estudios han demostrado que los ciclos circadianos se encuentran alterado en cuanto a calidad y cantidad del sueño. (Baird, Coogan, Siddiqui, Donev, y Thome, 2012).

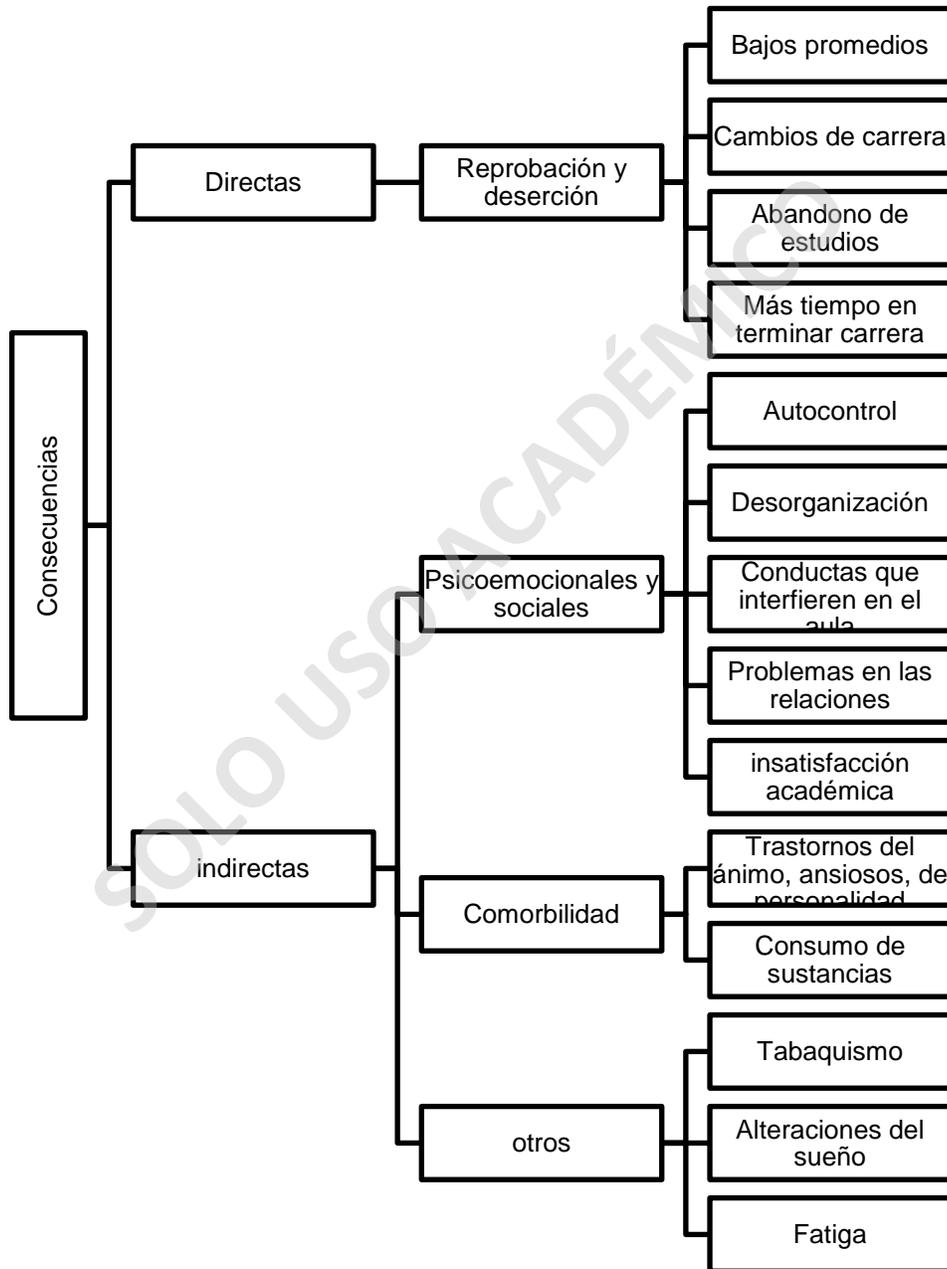
Otro aspecto es la mayor adicción a la nicotina en adultos con TDAH, lo cual se acompaña con mayores dificultades para dejar de fumar, dado la mayor intensidad de síntomas de abstinencia al intentarlo. (Kollins et al, 2013).

Un estudio realizado con adultos con TDAH reveló que presentan significativamente más fatiga, tanto física como mental. Estos niveles de fatiga se pueden asociar a un peor funcionamiento, además el 45% de los participantes con TDAH declaró haber tenido un periodo de fatiga que los hizo consultar al médico, en comparación con un 17% en el grupo control (Rogers, Dittner, Rimes, y Chalder, 2017).

Esto se suma a que se ha visto que los adultos con TDAH presentan menos continuidad de tratamiento en la edad adulta, que no se relaciona necesariamente con mejoría de la sintomatología (Prevatt y Young, 2014), esto sería negativo, ya que existe evidencia que sugiere que los mecanismos de control cognitivo se normalizan después del tratamiento con metilfenidato (Nielsen y Wiig 2011).

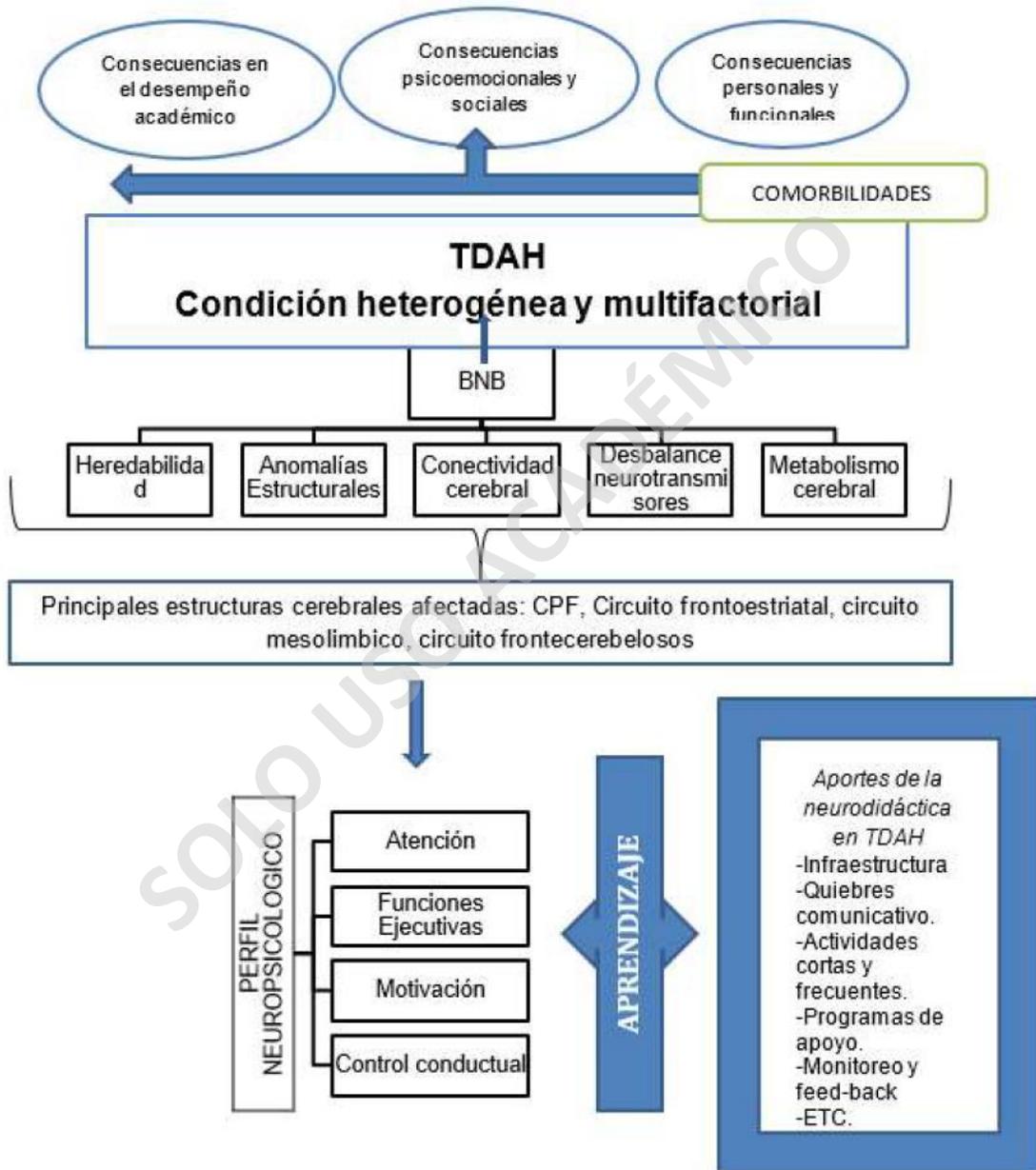
En relación al tratamiento, en la encuesta aplicada por las autoras se obtuvo datos relevantes al respecto. De los 5 estudiantes que en algún momento habían recibido diagnóstico, 4 habían recibido tratamiento farmacológico y sólo uno lo mantenía en la actualidad.

Esquema N°5: Mapa conceptual de las consecuencias directas e indirectas del TDAH y sus comorbilidades influyen en el desempeño académico y conductas relacionadas.



Fuente: Elaboración propia

Esquema N°5: Modelo que resume el TDAH, principales bases neurobiológicas, perfil neuropsicológico y aportes de la neurodidáctica.



Fuente: Elaboración propia

9. Resultados

En esta revisión se limitaron los criterios de búsqueda para darle una metodología consistente y estructurada a la recolección de datos. Se revisaron múltiples tipos de estudios, los cuales presentaban técnicas, enfoques y principios diversos para abordar la temática, lo que hizo compleja la interpretación de los textos revisados y la compilación de manera coherente de la bibliografía. Sin embargo, eso terminó siendo una fortaleza para lograr un análisis más completo, multidisciplinario y global en este estudio.

La recopilación de la información cumple con los criterios de validez y credibilidad, ya que se aplicó una metodología sistemática con la utilización de fuentes de información reconocidas y confiables. Las bases de datos utilizadas en este trabajo están relacionadas con el área de estudio y agruparon revistas científicas expertas en el área. El uso de palabras claves permite establecer que se abordaron todas las variables propuestas en la problemática. Por último, la organización de la información al ser vaciada en matrices permitió una selección y análisis crítico de los aportes que el estado del arte entregaba para responder las preguntas de investigación.

Existe acuerdo entre los autores acerca de la alta prevalencia (Thomas, 2015) que existe en la población general de TDAH y el aumento significativo en las últimas décadas del reconocimiento de la sintomatología en el adulto (Ticas, Ochoa, 2010). Por otro lado, llama la atención que específicamente en estudiantes de educación superior el estudio epidemiológico aún es incipiente. El cuestionario aplicado a 114 estudiantes chilenos de dos universidades, que cursan segundo y tercer año de una carrera profesional durante el año 2018, da información interesante, pero no concluyente, acerca de que un 37,6% de los sujetos alcanzó un puntaje sugerente a TDAH y solo 5 de ellos habían recibido un diagnóstico y tratamiento formal, dando cuenta de un posible subdiagnóstico en esta población. Esta información preliminar y sin valor estadístico propone la necesidad de concluir la epidemiología real en

este contexto y estudiar la posible repercusión que esto tendría en el rendimiento académico y la deserción universitaria en nuevas investigaciones relacionadas con esta temática.

Revisar la información neurobiológica asociada al TDAH representa un alto nivel de complejidad dado los diferentes enfoques, técnicas y metodologías utilizadas para la interpretación de los datos. Aún existen brechas para la obtención de conclusiones absolutas, debido a la heterogeneidad basal del cuadro, tanto intra como inter sujetos (López et al., 2008) lo que hace difícil la agrupación de muestras y el manejo de variables como las comorbilidades, el contexto y los factores ambientales. Por esta razón, se sugiere la necesidad de establecer mayores indicadores biológicos para la caracterización de los sujetos. Además, la naturaleza de los estudios en un contexto artificial puede dar resultados diferentes a los que se obtendrían si es que las tareas son evaluadas en ambientes naturales con la complejidad que implican los desafíos del medio. No obstante, es importante considerar que los avances en neuroimagen entregan, actualmente, información que esclarece con mayor fiabilidad los procesos neurobiológicos implicados en el TDAH y su vinculación con el perfil neuropsicológico de quienes lo padecen. El análisis crítico de la información recopilada concluye que no existe un modelo único y universal para explicar las bases neurobiológicas del TDAH y fortalece el enfoque de entender el cuadro desde un punto de vista multifactorial y heterogéneo en el cual están involucrados múltiples procesos fisiopatológicos subyacentes a la expresión de los síntomas.

En relación al perfil neuropsicológico de los adultos con TDAH, las investigaciones han entregado información relevante y consistente con la alteración no sólo de la atención, si no que acerca de la importancia que tiene la afectación de las funciones ejecutivas en el desempeño. Sin duda, y como se mencionó anteriormente, la heterogeneidad del cuadro dificulta establecer parámetros

absolutos y la complejidad de los procesos involucrados, supone un desafío constante en establecer métodos evaluativos que den cuenta de forma precisa de las alteraciones neuropsicológicas.

La bibliografía es amplia en la descripción de los tipos de comorbilidades y su prevalencia. Existe acuerdo en la alta coexistencia de psicopatologías y cuales son estos cuadros asociados al TDAH (Zuluaga-Valencia y Fandiño-Tabares, 2017), sin embargo, la bibliografía es pobre en el análisis de estas asociaciones y su vinculación con el desempeño académico.

Existen escasos estudios que vinculan el TDAH con las consecuencias en la educación superior y es una temática menos abordada que requiere investigaciones futuras más exhaustivas. No obstante, esta investigación permitió establecer las posibles implicancias que tiene la neurobiología en el impacto del desempeño académico y que sugieren que la conjunción de estos elementos más los factores contextuales, personales y sociales que afectan a estudiantes con TDAH tendrían un impacto en diversas áreas de acción en contextos universitarios.

Un resultado relevante de esta revisión bibliográfica es que a partir de la comprensión de las bases neurobiológicas implicadas en el TDAH y los demás factores asociados, es posible desarrollar estrategias neurodidácticas efectivas para los estudiantes con TDAH, que se basen en la evidencia existente en neurociencias y que incluyan todos los elementos relacionados en la expresión del trastorno.

Existe un consenso de las autoras acerca de la efectividad de la metodología utilizada para la recopilación de la información, logrando construir un documento autosustentable, que agrupó múltiples referencias bibliográficas y que abordó la temática de manera profunda y clara para comprender y resolver la pregunta de investigación, y aunque es evidente que por la amplitud de la temática hay áreas no consideradas, se cumplieron cabalmente los objetivos de la investigación.

10. Conclusiones

A partir de la revisión bibliográfica realizada, es posible responder a la pregunta de investigación ¿Existe una relación entre la neurobiología del TDAH y el desempeño académico de estudiantes de educación superior?, concluyendo que se puede establecer una asociación positiva entre estas dos variables. Esta relación se sustenta en el principio, ampliamente difundido en la bibliografía estudiada que establece que el trastorno se explica por una disfunción tanto estructural como funcional de áreas cerebrales relacionadas con las funciones cognitivas necesarias para el aprendizaje, la motivación y la capacidad de resolver problemáticas asociadas al contexto universitario.

La bibliografía existente, permitió cumplir con el objetivo de *caracterizar la neurobiología del TDAH*, y aunque no existe un modelo único que explique los múltiples sistemas implicados en esta afección, se logró realizar un análisis y cuadros explicativos de las bases neurobiológicas vinculadas.

Hace décadas, el estudio de las bases neurobiológicas del TDAH ha generado profundo interés, manteniendo un proceso constante de investigación y el uso continuo de nuevas y más precisas técnicas imagenológicas (López et al., 2008), lo que ha permitido tener un panorama general y un consenso parcial acerca de las principales alteraciones evidentes en esta condición. En esta dimensión, podemos concluir que existen diversas bases neurobiológicas que pueden funcionar tanto como causa y/o expresión del trastorno.

Considerando el principio de que el cerebro funciona en una red simultánea de procesos interrelacionados, es difícil establecer una relación única entre base neurobiológica alterada y expresión clínica, sin embargo, a partir de los resultados

obtenidos se pueden exponer con cierta claridad los consensos encontrados en la revisión metodológica de la información (Esquema n°5).

La expresión de una genética hereditaria alterada podría corresponder al 80% de los casos con sintomatología clínica de TDAH, siendo interesantes los aportes obtenidos en estudios entre padres y hermanos (Portela Sabari et al., 2016) que manifiestan la relevancia de la heredabilidad en el cuadro.

En relación a las anomalías estructurales, las principales alteraciones se han encontrado en: Lóbulos frontales, Áreas prefrontales, Ganglios basales, Cuerpo caloso, cerebelo, y corteza cingulada anterior con diferentes expresiones anatómicas, como por ejemplo reducción de masa.

Las disfunciones de activación y neurotransmisión funcionan en conjunto a la hora entender el déficit de áreas y circuitos amplio de la región cortical y subcortical. Se aprecia de manera consistente en la literatura estudiada, hipoactivación, hiperactivación, alteraciones de los patrones de conectividad interregional y desregulación de la actividad cerebral de manera más frecuente en los circuitos frontoestriatales, frontocerebelosos, regiones parietales, frontoamigdalino, entre otros.

La teoría acerca del desbalance en neurotransmisores tanto por déficits como de aumento toma bastante protagonismo, principalmente en la transmisión de la dopamina, noradrenalina, serotonina y acetilcolina evidenciándose en múltiples estudios que avalan un elevado porcentaje de la explicación de la sintomatología de sujetos que padecen TDAH (Aboitiz et al., 2012)

El objetivo relacionado con *caracterizar el perfil neuropsicológico del adulto con TDAH* se logró ya que este aspecto ha sido de gran interés de estudio.

Dentro del perfil neuropsicológico se consideran principalmente las alteraciones atencionales y de la función ejecutiva. En cuanto a la atención, los hallazgos más relevantes se enfocan a la demanda de la tarea, ya que se evidencia una dificultad en el procesamiento Top-Down y Bottom-up, que impiden un adecuado rendimiento para discriminar, seleccionar estímulos y mantener la atención voluntaria. En relación a la función ejecutiva, esta es considerada un déficit central en el TDAH, ya que, una de las características principales de la sintomatología es la dificultad para adaptarse a las demandas del medio. Las funciones ejecutivas afectadas en forma más evidente son la inhibición de respuesta, memoria de trabajo, planificación y flexibilidad (Ramón y Pérez, 2015).

Otro aspecto relevante, es lo que ocurre en relación a la motivación. En el estudio realizado se encontró que las dificultades asociadas al sistema de recompensa repercuten en las personas con TDAH, ya que requieren de resultados inmediatos para la mantención de la motivación. Se evidencia una frecuente aversión a la espera y eso implica que elijan tareas y métodos que otorguen menores beneficios.

Las alteraciones neuropsicológicas del TDAH permiten relacionar el cuadro con factores que influyen en el logro académico y su participación social.

Para poder *Identificar factores que influyen en los procesos de aprendizaje de adultos con TDAH* se requirió de un análisis profundo y relacionar aspectos relacionados con la neurobiología y factores asociados, sin embargo, se lograron resultados asertivos relacionados con este objetivo.

El aprendizaje en estudiantes universitarios con TDAH es un aspecto importante a considerar en el desempeño académico, dado que está afectado por las bases

neurobiológicas del trastorno y determinado por diversos factores que influyen positiva y negativamente en el proceso.

Se concluye que el actual contexto universitario tiene aspectos que inciden negativamente en los procesos de aprendizaje de estudiantes con TDAH, porque mantiene espacios sobrepoblados, con cargas académicas excesivas, rutinas extenuantes, niveles bajos de supervisión, fragmentación del currículum y tendencia a la clase expositiva por sobre las actividades prácticas, lo que es perjudicial, precisamente para las funciones alteradas en esta condición (Olivos, 2011).

La neurodidáctica hoy, aparece como una alternativa para contrarrestar y aportar estrategias que permitan equilibrar estas dificultades y asimismo, potenciar las herramientas particulares con las que podrían contar los estudiantes. Siendo la incorporación de la actividad motora, el humor, la planificación de las actividades más cortas, monitoreadas y la distribución del espacio algunos de los aportes que podrían contribuir positivamente al desempeño académico de estudiantes con TDAH.

El desempeño académico se ve afectado por la presencia del TDAH, las consecuencias directas que esta investigación logró recopilar tienen que ver con la vinculación existente entre las características clínicas de cuadro y un rendimiento deficitario, expresado a partir de bajos promedios, mayor deserción, cambios de carreras y mayor tiempo en completar los programas de estudio (Ortiz y Medrano, 2016).

Además, se logra concluir que existen variables propias de los alumnos con TDAH que podrían incidir indirectamente en el desempeño académico, estas serían la consecuencias psicoemocionales y sociales, alta comorbilidad con otros cuadros, cobrando especial atención la predisposición al consumo y abuso de drogas.

La investigación permite proponer sugerencias para las metodologías de enseñanza-aprendizaje para estudiantes universitarios con trastorno de déficits atencional en la educación superior, dando énfasis primero al conocer las características neurobiológicas, cognitiva-conductuales y destaca la importancia de conocer y determinar la heterogeneidad del cuadro, el contexto y el rol protagonista que podría tener el docente para fortalecer y potenciar las habilidades necesarias para lograr un aprendizaje significativo en el aula.

La información concluida invita a la generación de nuevas interrogantes y promueve la investigación de otros aspectos relacionados con la temática propuesta, tomar la información recabada en la encuesta de autoevaluación (ADHD RS IV) como antecedentes preliminares, suscita el interés por conocer la prevalencia del TDAH en estudiantes universitarios residentes en Chile y además motiva a estudiar en profundidad el auto concepto que tienen en relación a su rendimiento académico y las variables que influyen en eso.

11. Referencias bibliográficas

Aboitiz, F., Ossandón, T., Zamorano, F., & Billeke, Y. P. (2012). Balance en la cuerda floja: la neurobiología del trastorno por déficit atencional e hiperactividad. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(5), 559-565.

Almeida Montes, L. G., Ricardo-Garcell, J., Prado Alcántara, H., y Martínez García, R. B. (2009). Alteraciones estructurales encefálicas en el trastorno por déficit de atención e hiperactividad: una actualización. Primera parte. *Salud mental*, 32(6), 503-512.

Andreu, C., Letosa, J., López, M. y Mínguez, V. (2015). Implicaciones forenses en adultos con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Revista Española de Medicina Legal*, 41(2), 65-71.

Asherson, P., Akehurst, R., Kooij, J. S., Huss, M., Beusterien, K., Sasané, R., Gholizadeth, S. y Hodgkins, P. (2012). Under diagnosis of adult ADHD: cultural influences and societal burden. *Journal of Attention Disorders*, 16(5_suppl), 20S-38S.

Baird, A. L., Coogan, A. N., Siddiqui, A., Donev, R. M. y Thome, J. (2012). Adult attention-deficit hyperactivity disorder is associated with alterations in circadian rhythms at the behavioural, endocrine and molecular levels. *Molecular psychiatry*, 17(10), 988.

Bakker, L. y Rubiales, J. (2010). Interacción de factores genéticos y ambientales en el trastorno por déficit de atención con hiperactividad. Estudio de caso de gemelos. *Revista chilena de neuropsicología*, 5(3), 226-236.

Banerjee, E., y Nandagopal, K. (2015). Does serotonin deficit mediate susceptibility to ADHD?. *Neurochemistry international*, 82, 52-68.

Barandiarán, A. A., & Samaniego, M. C. M. (2013). Televisión, clima familiar y percepción de valores en adolescentes con TDA-H y adolescentes estándar. *Revista Latina de Comunicación Social*, (68), 10-16.

Barkley, R. A., Murphy, K. R. y Fischer, M. (2010). ADHD in adults: What the science says. *Guilford Press*.

Belmar, M. B., Navas, L. N., y Holgado, F. P. H. (2013). Procesos atencionales implicados en el Trastorno por Déficit Atencional con Hiperactividad (TDAH) *Revista convergencia educativa*, 2 ,9-19.

Bruner, M. R., Kuryluk, A. D. y Whitton, S. W. (2015). Attention-deficit/hyperactivity disorder symptom levels and romantic relationship quality in college students. *Journal of American College Health*, 63(2), 98-108.

Castillo, O. R. G. (2015). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Editorial El Manual Moderno*.

Cerván, R. L. y Pérez, J. F. R. (2017). Modelo teórico del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad I: definición operativa. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 8(22).

Cortese, S., Castellanos, F. X., Eickhoff, C. R., D'Acunto, G., Masi, G., Fox, P. T., Laird, A. y Eickhoff, S. B. (2016). Functional decoding and meta-analytic connectivity modeling in adult attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry*, 80(12), 896-904.

Cunill, R., y Castells, X. (2015). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Medicina Clínica*, 144(8), 370-375.

De la Barra, F., Vicente, B., Saldivia, S., y Melipillan, R. (2015). Epidemiología del TDAH en niños y adolescentes chilenos. *Revista Chilena de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y Adolescencia*, 26(1), 34-46.

DEMRE. (2018). Solicitud de ajustes para postulantes en situación de discapacidad. Recuperado el noviembre de 12 de 2018, de <http://psu.demre.cl/inscripcion/postulantes-con-discapacidad>

Fukushi, K. (2018). El nuevo alumno y el desafío de la meritocracia: análisis del cambio cultural en la educación superior chilena. *Calidad en la Educación*, (33)

González Collantes, R., Rodríguez Sacristán, A., y Sánchez García, J. (2015). Epidemiología del TDAH. *Revista Española de Pediatría*, 71(2), 58-61.

Gutiérrez, A. L., y Solís, F. O. (2011). Desarrollo de las Funciones Ejecutivas y de la Corteza Prefrontal. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*, 11(1), 159-172.

Hasler, R., Perroud, N., Meziane, H. B., Herrmann, F., Prada, P., Giannakopoulos, P., y Deiber, M. P. (2016). Attention-related EEG markers in adult ADHD. *Neuropsychologia*, 87, 120-133.

Hernández, M. A. T., Valdespino, D. M., y León, S. O. (2010). Frecuencia del trastorno por déficit atención e hiperactividad (TDAH) en padres de niños con diagnóstico de TDAH en comparación con padres de niños sanos. *Comité Ejecutivo de la Asociación Psiquiátrica Mexicana (2010-2011)*, 17.

Jadidian, A., Hurley, R. A., y Taber, K. H. (2015). Neurobiology of adult ADHD: Emerging evidence for network dysfunctions. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 27(3), 173-178.

Jansen PJC, Ramos-Quiroga, J. A., Chalita, P. J., Vidal, R., Bosch, R., Palomar, G., & Prats, L. (2012). Diagnóstico y tratamiento del trastorno por déficit de atención/hiperactividad en adultos. *Rev neurol*, 54(Supl 1), S105-15.

Kamradt, J. M., Ullsperger, J. M., y Nikolas, M. A. (2014). Executive function assessment and adult attention-deficit/hyperactivity disorder: Tasks versus ratings on the Barkley Deficits in Executive Functioning Scale. *Psychological assessment*, 26(4), 1095.

Kasperek, T., Theiner, P., y Filova, A. (2013). Neurobiology of ADHD From Childhood to Adulthood. *Journal of Attention Disorders*, 19(11), 931–943.

Kollins, S. (2009). Genética, neurobiología y neurofarmacología del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). *Revista Española de Toxicomanías*, 55, 19-28.

Kollins, S. H., English, J. S., Roley, M. E., O'Brien, B., Blair, J., Lane, S. D., y McClernon, F. J. (2013). Effects of smoking abstinence on smoking-reinforced responding, withdrawal, and cognition in adults with and without attention deficit hyperactivity disorder. *Psychopharmacology*, 227(1), 19-30.

Kwon, S. J., Kim, Y., y Kwak, Y. (2018). Difficulties faced by university students with self-reported symptoms of attention-deficit hyperactivity disorder: a qualitative study. *Child and adolescent psychiatry and mental health*, 12(1), 12.

Kuriyan, A. B., Pelham, W. E., Molina, B. S., Waschbusch, D. A., Gnagy, E. M., Sibley, M. H., Babinski, D., Walther, C., Cheong, J., Yu, J. y Kent, K. M. (2013). Young adult educational and vocational outcomes of children diagnosed with ADHD. *Journal of abnormal child psychology*, 41(1), 27-41.

Lázaro, J. C. F., & Ostrosky-Solís, F. (2012). Desarrollo neuropsicológico de lóbulos frontales y funciones ejecutivas. *Editorial El Manual Moderno*.

López-Martín, S., Albert, J., Fernández-Jaén, A., y Carretié, L. (2010). Neurociencia afectiva del TDAH: Datos existentes y direcciones futuras. *Escritos de Psicología (Internet)*, 3(2), 17-29.

López, S., Margarita, I., Rodillo, B., y Kleinsteuber, S. (2008). Neurobiología y diagnóstico del trastorno por déficit de atención. *Rev. Med. Clin. Condes*, 19(5), 511-524.

Luria, A. (1984). *El cerebro en acción*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.

Marino, J., Jaldo, R. E., y Arias, J. C. (2017). *Neurociencia de las capacidades y los procesos cognitivos*. Editorial Brujas

Mayor, J. G., y García, R. S. (2011). Trastorno por Déficit de atención/Hiperactividad (TDAH) Revisión ¿Hacia dónde vamos ahora. *Revista Chilena de Psiquiatría y Neurología de la Infancia y la adolescencia*, 22(2), 144-154.

Michalek, A. M., Watson, S. M., Ash, I., Ringleb, S., y Raymer, A. (2014). Effects of noise and audiovisual cues on speech processing in adults with and without ADHD. *International journal of audiology*, 53(3), 145-152

Montes de Oca Recio, N., y Machado Ramírez, E. F. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Humanidades Médicas*, 11(3), 475-488

Morais Nogueira, M., Casas, M., y Ramos-Quiroga, J. A. (2014). Instrumentos de evaluación y diagnóstico del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) en adultos: Clínica y estudio de la comorbilidad con los trastornos por uso de sustancias (TUS). (Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona).

Neely, K. A., Wang, P., Chennavasin, A. P., Samimy, S., Tucker, J., Merida, A., Perez-Edgar, K y Huang-Pollock, C. (2017). Deficits in inhibitory force control in young adults with ADHD. *Neuropsychologia*, 99, 172-178.

Nielsen, N. P., y Wiig, E. H. (2011). AQT cognitive speed and processing efficiency differentiate adults with and without ADHD: A preliminary study. *International journal of psychiatry in clinical practice*, 15(3), 219-227.

Olivos, T. M. (2011). Didáctica de la Educación Superior: nuevos desafíos en el siglo XXI. *Perspectiva educacional*, 50(2), 26-54.

Paniagua G, M. N. (2013). Neurodidáctica: Una nueva forma de hacer educación. *Fides et Ratio-Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 6, 72-77.

Paris, J., Bhat, V., y Thombs, B. (2015). Is Adult Attention-Deficit Hyperactivity Disorder Being Overdiagnosed? *Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne de Psychiatrie*, 60(7), 324–328.

Plichta, M. M., Vasic, N., Wolf, R. C., Lesch, K. P., Brummer, D., Jacob, C., Fallgatter, A & Grön, G. (2009). Neural hyporesponsiveness and hyperresponsiveness during immediate and delayed reward processing in adult attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biological psychiatry*, 65(1), 7-14.

Portela Sabari, A., Carbonell Naranjo, M., Hechavarría Torres, M., y Jacas García, C. (2016). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad: algunas consideraciones sobre su etiopatogenia y tratamiento. *Medisan*, 20(04), 556-607.

Quintero, J., Loro, M., Jiménez, B., y Campos, N. G. (2011). Aspectos evolutivos del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH): de los factores de riesgo al impacto socioacadémico ya la comorbilidad. *Vertex. Revista Argentina de Psiquiatría*, 22(96), 101-108.

Quintero, J., Balanzá-Martínez, V., Correas, J., Soler, B., y Grupo, G. A. (2013). Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en el paciente adulto: visión del clínico. *Actas Españolas de psiquiatría*, 41(3), 185-195

Richarte, V., Corrales, M., Pozuelo, M., Serra-Pla, J., Ibáñez, P., Calvo, E., Corominas, M., Bosch R., Casas M. y Ramos-Quiroga, J. A. (2017). Validación al español de la ADHD Rating Scale (ADHD-RS) en adultos: relevancia de los subtipos clínicos. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 10(4), 185-191.

Roizblatt, A.; Bustamante, F., y Bacigalupo, F. (2003). *Trastorno por déficit atencional con hiperactividad en adultos. Revista médica de Chile*, 131(10), 1195-1201.

Rodillo, B. E. (2015). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 52-59.

Rodríguez Portuguez, G. (2016). Funciones ejecutivas, rasgos de personalidad y rendimiento académico en estudiantes universitarios de ciencias de la salud (Vol. 398). Ediciones Universidad de Salamanca.

Rogers, D. C., Dittner, A. J., Rimes, K. A., & Chalder, T. (2017). Fatigue in an adult attention deficit hyperactivity disorder population: A trans-diagnostic approach. *British Journal of Clinical Psychology*, 56(1), 33-52.

Said N. (2013) Predicting Academic Performance: Executive Functions, Metacognition, Study Strategies, and Self-Efficacy. The 2013 WEI International Academic Conference Proceedings. Vol 1 34-47.

Salmi, J., Salmela, V., Salo, E., Mikkola, K., Leppämäki, S., Tani, P., Hokkanen, L., Laasonen, M., Numminen, J. y Alho, K. (2018). Out of focus–brain attention control deficits in adult ADHD. *Brain Research*.

Sanefuji, M., Craig, M., Parlatini, V., Mehta, M. A., Murphy, D. G., Catani, M., y de Schotten, M. T. (2017). Double-dissociation between the mechanism leading to impulsivity and inattention in attention deficit hyperactivity disorder: a resting-state functional connectivity study. *cortex*, 86, 290-302.

Schoeman R, Albertyn ,de Klerk M, (2017) Adult attention-deficit hyperactivity disorder: Why should we pay attention? *S Afr J Psychiatr*. Aug 31;23:1072. doi: 10.4102/sajpsychiatry.v23i0.1072. eCollection 2017.

Sepulveda, D. R., Thomas, L. M., McCabe, S. E., Cranford, J. A., Boyd, C. J., y Teter, C. J. (2011). Misuse of prescribed stimulant medication for ADHD and associated patterns of substance use: Preliminary analysis among college students. *Journal of Pharmaceutical Practice*, 24(6), 551–560.

Silk, T. J., Beare, R., Malpas, C., Adamson, C., Vilgis, V., Vance, A., y Bellgrove, M. A. (2016). Cortical morphometry in attention deficit/hyperactivity disorder: contribution of thickness and surface area to volume. *Cortex*, 82, 1-10.

Slachevsky Ch, A., Pérez, C., Silva, J. R., Ruiz-Tagle, A., Mayol, R., Muñoz-Neira, C., y Núñez-Huasaf, J. (2012). Descomponiendo el síndrome de déficit atencional en el adulto: hacia un entendimiento de su heterogeneidad pronóstica. *Revista médica de Chile*, 140(3), 379-385.

Strauß, M., Ulke, C., Paucke, M., Huang, J., Mauche, N., Sander, C., Stark, T y Hegerl, U. (2018). Brain arousal regulation in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD). *Psychiatry research*, 261, 102-108.

Thomas, R., Sanders, S., Doust, J., Beller, E., y Glasziou, P. (2015). Prevalence of attention-deficit/hyperactivity disorder: a systematic review and meta-analysis. *Pediatrics*, peds-2014.

Ticas, J. A. R. y Ochoa, E. R. (2010). Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en adultos. *Rev Med Hondur*, 78(4).

Valdizán, J. R., & Izaguerri-Gracia, A. C. (2009). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad en adultos. *Rev Neurol*, 48(Supl 2), S95-9.

Volkow, N. D., Wang, G. J., Newcorn, J. H., Kollins, S. H., Wigal, T. L., Telang, F., Fowler, J. S., Goldstein, R. Z., Klein, N., Logan, J., Wong, C., Swanson, J. M. (2010). Motivation deficit in ADHD is associated with dysfunction of the dopamine reward pathway. *Molecular psychiatry*, 16(11), 1147-54.

Weyandt, L. L., y DuPaul, G. J. (2008). ADHD in college students: Developmental findings. *Developmental disabilities research reviews*, 14(4), 311-319.

White, H. A., y Shah, P. (2016). Scope of semantic activation and innovative thinking in college students with ADHD. *Creativity Research Journal*, 28(3), 275-282. York, T. T., Gibson, C., y Rankin, S. (2015). Defining and Measuring Academic Success. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 20.

Zuluaga-Valencia, J. B., y Fandiño-Tabares, D. C. (2017). Comorbilidades asociadas al déficit de atención con hiperactividad. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(1), 61-66.

SOLO USO ACADÉMICO

ANEXO 1: Cuestionario de autoevaluación ADHD-RS validado al español.

ADHD Rating Scale					
Por favor, circule el número al lado de cada ítem que mejor describa su comportamiento durante los pasados 6 meses					
		Nunca o casi nunca	Algunas veces	Frecuent e Mente	Muy frecuente mente
1	Al hacer mi trabajo no logro fijar mi atención en los detalles o cometo errores por no tener cuidado	0	1	2	3
2	Meneo las manos o los pies o me muevo constantemente en mi asiento	0	1	2	3
3	Tengo dificultad para sostener mi atención en las tareas o en las actividades de diversión	0	1	2	3
4	Me levanto del asiento en situaciones en donde se espera que permanezca sentado	0	1	2	3
5	No presto atención cuando se me habla directamente	0	1	2	3
6	Me siento inquieto	0	1	2	3
7	No sigo instrucciones de principio a fin y no termino el trabajo asignado	0	1	2	3
8	Tengo dificultades para llevar a cabo actividades en mi tiempo libre de manera calmada o para hacer cosas divertidas tranquilamente	0	1	2	3
9	Tengo dificultad para organizar las tareas y actividades	0	1	2	3
10	Me siento como si tuviese que «moverme continuamente» o «como si me empujara un motor»	0	1	2	3
11	Me disgusta, evito o estoy reticente a llevar a cabo trabajo que requiera esfuerzo mental sostenido	0	1	2	3
12	Hablo en exceso	0	1	2	3
13	Pierdo cosas que son necesarias para llevar a cabo tareas o actividades	0	1	2	3
14	Contesto abruptamente antes de que otros terminen de hacerme la pregunta	0	1	2	3
15	Me distraigo fácilmente	0	1	2	3
16	Tengo dificultad para esperar mi turno	0	1	2	3
17	Soy olvidadizo en las actividades diarias	0	1	2	3
18	Interrumpo a los demás o soy entrometido	0	1	2	3

Anexo 2: Consentimiento informado para aplicación del cuestionario de autoevaluación (ADHD-RS).

Consentimiento Informado

“Relación entre el Trastorno por Déficit Atencional en el adulto y el desempeño académico de estudiantes de educación superior”

Nombre del Investigador: Valeria Sepúlveda B, Valeria Espina A.

Institución: Universidad Mayor, Magíster Neurociencias de la Educación.

Le estamos invitando a participar en el proyecto de investigación “Relación entre el Trastorno por Déficit Atencional(TDAH) en el adulto y el desempeño académico de estudiantes de educación superior” comprender la neurobiología del TDAH, su etiología y características, se hace tremendamente necesario para establecer las posibles consecuencias que podría tener en el rendimiento académico de estudiantes de educación superior y, de esta forma, generar nuevas estrategias y consideraciones en el aula, que promuevan un contexto menos hostil y que favorezca el aprendizaje significativo de sujetos que padecen dicho trastorno. De esta manera será posible

-Caracterizar de mejor forma a sus estudiantes e identificar acciones que los beneficien y faciliten el desarrollo de manera óptima de los procesos educativos, a su vez, podrían generar estrategias que disminuyeran el fracaso y la deserción.

-Promover la generación de estrategias de enseñanza para mejorar los procesos de entrega de información, desarrollo de las clases y evaluaciones.

-Fomentar el autoconocimiento y la creación de estrategias personales para procesos de aprendizaje más efectivos y detección de dificultades asociadas al TDAH.

Para cumplir con los objetivos de este estudio se realizará una revisión bibliográfica y una prueba de conceptos, en la cual se aplicará el cuestionario autoaplicado ADHD Rating Scale (ADHD-RS) a estudiantes de educación superior.

Objetivo: Conocer la relación entre el Trastorno de déficit atencional del adulto y el desempeño académico de estudiantes de educación superior.

Procedimiento: Si Ud. acepta participar tendrá que contestar en una única oportunidad el cuestionario autoaplicado ADHD Rating Scale (ADHD-RS), el cual consta de 18 preguntas con respecto a su conducta.

Costos: Participar de este estudio es sin costo alguno para Ud. durante el desarrollo de este proyecto.

Beneficios: Además del beneficio que este estudio significará para el conocimiento de la problemática, su participación en este estudio permitirá el posible desarrollo de estrategias futuras para personas que tengan TDAH.

Resultados: Los resultados de la investigación serán comunicados a usted una vez finalizado el estudio.

Confidencialidad: Toda la información derivada de su participación en este estudio será conservada en forma de estricta confidencialidad. La información recolectada será desvinculada de variables que puedan identificar a los individuos. Además, los datos obtenidos serán utilizados para el propósito de este estudio. Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación será completamente anónima.

Usos potenciales de los resultados de la investigación: El consentimiento permitirá al investigador hacer uso de los datos obtenidos para la elaboración de los resultados y posterior publicación de los mismos, manteniendo la confidencialidad de los participantes.

Voluntariedad: Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria y se puede retirar en cualquier momento comunicándolo al investigador.

Después de haber recibido y comprendido la información de este documento y de haber podido aclarar todas mis dudas, otorgo mi consentimiento para participar en este proyecto.

Yo _____, en base a lo expuesto en el presente documento, acepto voluntariamente participar en la investigación

He sido informado(a) de los objetivos, alcance y resultados esperados de este estudio y de las características de mi participación. Reconozco que la información que provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y anónima. Además, esta no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio.

He sido informado(a) de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin tener que dar explicaciones ni sufrir consecuencia alguna por tal decisión.



De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a las investigadoras a los siguientes correos electrónicos valeria.sepulvedab@gmail.com o valeria.espinaa@gmail.com

Nombre y firma del participante

SOLO USO ACADÉMICO

SOLO USO ACADÉMICO