



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TESIS DOCTORAL

Título
Funcionamiento neurocognitivo en la adolescencia: relación con variables de ajuste psicológico
Autor/es
Rebeca Aritio Solana
Director/es
Eduardo Fonseca Pedrero y Javier Ortuño Sierra
Facultad
Facultad de Letras y de la Educación
Titulación
Departamento
Ciencias de la Educación
Curso Académico

Tesis presentada como compendio de publicaciones. La edición en abierto de la misma NO incluye las partes afectadas por cesión de derechos



Funcionamiento neurocognitivo en la adolescencia: relación con variables de ajuste psicológico, tesis doctoral de Rebeca Aritio Solana, dirigida por Eduardo Fonseca Pedrero y Javier Ortuño Sierra (publicada por la Universidad de La Rioja), se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

TESIS DOCTORAL

2022

Programa de Doctorado en Educación y Psicología

**FUNCIONAMIENTO NEUROCOGNITIVO EN LA
ADOLESCENCIA: RELACIÓN CON VARIABLES
DE AJUSTE PSICOLÓGICO**

Rebeca Aritio Solana

Director: Eduardo Fonseca Pedrero

Director: Javier Ortuño Sierra

**AUTORIZACIÓN
PARA LA PRESENTACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL
COMO COMPENDIO DE PUBLICACIONES**

**RESOLUCIÓN DEL PRESIDENTE DEL
COMITÉ DE DIRECCIÓN DE DOCTORADO**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 15 de la Normativa para la defensa de la tesis doctoral en la Universidad de La Rioja, aprobada por Consejo de Gobierno en sesión celebrada el 18 de marzo de 2022, el Presidente del Comité de Dirección de Doctorado, por delegación de éste, a la vista de la documentación presentada y del informe emitido por la Comisión Académica del Programa de Doctorado en Educación y Psicología, ha adoptado la siguiente resolución sobre la presentación de la tesis de Doña Rebeca Aritio Solana con título: .

Directores de la Tesis doctoral:

Doctor Don Javier Ortuño Sierra

Doctor Don Eduardo Fonseca Pedrero

- Aceptar la presentación de la tesis como compendio de publicaciones.
 Denegar la presentación de la tesis como compendio de publicaciones.

MOTIVOS en caso de denegar la solicitud:

Contra la presente resolución cabe interponer recurso de alzada ante el Rector de la Universidad de La Rioja en el plazo de un mes a partir del día siguiente a la recepción de la presente resolución.

Logroño, a , 3 de junio de 2022
La Presidenta del Comité de Dirección de Doctorado

PONCE DE LEON
ELIZONDO ANA
MARIA - 16514966T

Firmado digitalmente por
PONCE DE LEON ELIZONDO
ANA MARIA - 16514966T
Fecha: 2022.06.13 14:21:43
+02'00'

Fdo.: Ana Ponce de León Elizondo

Código Seguro De Verificación:	0nU5LNKkoYv9At4vkxqjshR1JhvA2DxU	Fecha	13/06/22 14:58
Normativa	Copia electrónica con información de firma - Universidad de La Rioja		
Firmado Por	Ponce De Leon Elizondo Ana Maria - 16514966t		
	Universidad De La Rioja		
Url De Verificación	https://sede.unirioja.es/csv/code/0nU5LNKkoYv9At4vkxqjshR1JhvA2DxU	Página	1/1



Agradecimientos

A lo largo de todo este trabajo he contado con la ayuda de muchas personas, a las que debo mi gratitud. En primer lugar, a mis directores de tesis doctoral, Dr. D. Eduardo Fonseca Pedrero y Dr. D. Javier Ortuño Sierra. Ambos me han guiado en el duro camino, me han proporcionado herramientas propias de la investigación y la docencia a nivel profesional y cómo no, a nivel personal. Agradecer a ambos el apoyo mostrado, por su cercanía y enseñarme lo que es el esfuerzo y sacrificio del trabajo bien hecho. Han sido y son grandes maestros de la Psicología y cómo no, de la investigación. Vuestra competencia y dedicación me han ayudado a perseverar en la tarea investigadora. Gracias

Gracias a la Universidad de La Rioja, de ámbito público y que ofrece siempre formación de calidad. En especial al Departamento de Ciencias de la Educación y, en concreto al Área de Psicología Evolutiva y de la Educación. A mis compañeras (y amigas docentes) Julia, Alicia, Ana, Andrea, Adriana y Paloma del Área de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de La Rioja, por sus ánimos y sus cafés siempre reconfortantes.

Además, me gustaría destacar que este trabajo ha sido posible gracias a la financiación de la “Beca Leonardo a Investigadores y Creadores Culturales 2020 de la Fundación BBVA”.

A mi padre y a mi madre, José Antonio y Nieves. Una palabra de aliento, de ánimo siempre en el momento oportuno y justo. He sentido siempre vuestro apoyo incondicional, cariño y amor. A mi lado, siempre juntos en las alegrías y en las penas. Gracias papás.

A mi hermana Esperanza, tu sonrisa y tu alegría, me ha ayudado a aprender que lo que cuesta, vale la pena. Te quiero.

A Javi, ¡qué decir! Gracias a ti, estoy donde estoy. Tu luz, tu amor, tu bondad y generosidad me han acompañado en todos los buenos y malos momentos. Cada proyecto de vida que hemos iniciado (y han sido muchos), has estado ahí junto a mí. A mi niño bonito Mateo, que eres el proyecto más importante de nuestras vidas, por el que todo merece la pena. Eres y serás siempre, la luz que ilumina nuestro camino.

ÍNDICE	Página
Resumen.....	1
Introducción	5
Capítulo 1. La adolescencia como etapa del desarrollo	9
1.1. Concepción del ser humano y su desarrollo.....	9
1.2. Principales cambios en la adolescencia.....	12
1.2.1. Cambios a nivel biológico.....	13
1.2.2. Cambios a nivel psicológico	17
1.2.3. Cambios a nivel social	21
Capítulo 2. Modelos teóricos del desarrollo cerebral durante la adolescencia	25
2.1. Modelo de sistema dual.....	25
2.2. Modelo triádico	26
2.3. Modelo de desequilibrio.....	27
2.4. Modelo de procesamiento de información social.....	29
2.5. Teoría de la traza difusa	30
Capítulo 3. Neurocognición y adolescencia.....	33
3.1. Procesos psicológicos superiores: las Funciones Ejecutivas.....	36
3.2. Niveles de análisis de las Funciones Ejecutivas	41
3.3. Tipos de Funciones Ejecutivas: frías y calientes.....	44
Capítulo 4. Dificultades psicológicas durante la adolescencia	49
4.1. Concepto de bienestar y salud mental en la adolescencia.....	49
4.2. Dificultades en el bienestar subjetivo durante la adolescencia	56
4.3. Afectividad durante la adolescencia.....	62
4.4. Dificultades emocionales y comportamentales durante la adolescencia.....	64
Capítulo 5. Justificación.....	69

Capítulo 6. Objetivos	73
Capítulo 7. Trabajos publicados.....	75
7.1 Artículo 1	75
7.2 Artículo 2.....	89
7.3 Artículo 3.....	101
Capítulo 8. Discusión.....	111
8.1 Artículo 1	111
8.2 Artículo 2	114
8.3 Artículo 3	118
8.4 Limitaciones y perspectivas futuras.....	120
Capítulo 9. Conclusiones	123
Referencias.....	125

Resumen

La adolescencia se considera una etapa de desarrollo crucial con diferentes transformaciones que impactan en todos los ámbitos de la persona. Estos cambios suponen modificaciones estructurales significativas y sus correspondientes correlatos funcionales a nivel biológico, psicológico y social. Además, la cultura y el ambiente en los que el individuo crece y se desarrolla modulan, en gran medida, la duración y el impacto de estos cambios, así como el afrontamiento que se hace de los mismos.

Las Funciones Ejecutivas (FE) son procesos psicológicos de orden superior que incluyen, entre otras habilidades, atención, planificación, secuenciación, resolución de problemas, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, pensamiento abstracto, adquisición de reglas y la selección de información sensorial relevante. Este tipo de habilidades son sumamente relevantes para la adaptación de la persona al medio.

La presente tesis doctoral tuvo como objetivo principal estudiar la relación entre el funcionamiento neurocognitivo y diferentes variables de ajuste psicológico como el bienestar subjetivo, el afecto positivo y negativo y problemas de tipo emocional y comportamental en población adolescente de la Comunidad Autónoma de La Rioja. La muestra estuvo compuesta por un total de 1509 adolescentes de centros públicos y concertados seleccionados mediante un muestreo estratificado por conglomerados. La edad de los participantes se situó entre 14 y 19 años ($DT = 1,51$), con un total de 467 (30,94%) hombres. Para los diferentes trabajos se administró la Batería Neuropsicológica de la Universidad de Pennsylvania (PENN) (que incluye 14 tareas que evalúan 5 dominios neurocognitivos: FE, memoria episódica, cognición compleja, cognición social y velocidad sensoriomotora), la Escala de Bienestar Personal para niños (PWI-SC), la

versión corta de la Escala de Afecto Positivo y Negativo (PANAS) y el Cuestionario de Capacidades y Dificultades (SDQ).

Para el primer trabajo se seleccionaron 84 participantes de alto riesgo psicométrico y 84 de grupo de comparación, para el segundo estudio se seleccionaron 92 participantes de alto riesgo psicométrico y 92 de grupo de comparación y para la última investigación se seleccionaron 48 participantes de alto riesgo psicométrico y 48 de grupo de comparación, atendiendo a las puntuaciones obtenidas en la PWI-SC, PANAS y SDQ, respectivamente. Se llevó a cabo un Análisis Multivariado de la Covarianza (MANCOVA) tomando las puntuaciones en la PENN como variables dependientes y los dos grupos (alto riesgo y comparación) derivados de las puntuaciones, de la PWI-SC, la PANAS y del SDQ y como variables independientes. Los resultados en precisión, velocidad y eficiencia mostraron diferencias estadísticamente significativas en algunos de los dominios neurocognitivos entre los y las adolescentes con alto riesgo de presentar problemas de ajuste psicológico y los del grupo de comparación. En primer lugar, los resultados en bienestar subjetivo y funcionamiento neurocognitivo indican que en precisión los y las adolescentes en riesgo mostraron un peor rendimiento en tareas de memoria episódica y cognición social. Con respecto a la velocidad de ejecución, los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas en cognición compleja. Por su parte, el análisis de la eficiencia, es decir el resultado de la precisión y la velocidad de ejecución, reveló diferencias estadísticamente significativas en todos los dominios neurocognitivos.

En cuanto a la afectividad, los resultados en precisión indicaron que los y las adolescentes con dificultades en Afecto Positivo y Negativo mostraron diferencias estadísticamente significativas en todos los dominios neurocognitivos (control ejecutivo, cognición compleja y cognición social), excepto en memoria episódica. Con respecto a la

velocidad de ejecución, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el dominio de control ejecutivo y en cognición compleja. Haciendo referencia a la eficiencia, se encontró que los y las adolescentes que mostraron un alto riesgo obtuvieron unas puntuaciones inferiores en tres de los cuatro dominios neurocognitivos: control ejecutivo, cognición compleja y cognición social.

Por último, en cuanto a los problemas emocionales y comportamentales y el funcionamiento neurocognitivo, los resultados en precisión mostraron que los y las adolescentes en riesgo tenían un peor rendimiento en todos los dominios neurocognitivos a excepción del dominio de cognición social. En cuanto a la velocidad de ejecución, los y las adolescentes en riesgo mostraron un funcionamiento más lento en todos los dominios que el grupo de comparación, a excepción del dominio sensoriomotor. Los resultados en eficiencia indicaron diferencias estadísticamente significativas en cognición compleja y cognición social.

Estos hallazgos revelan que el funcionamiento neurocognitivo puede verse alterado en adolescentes con alto riesgo psicométrico con problemas de salud mental. Esta tesis doctoral proporciona información que podría ayudar a comprender la etiología subyacente de diferentes dificultades psicológicas, lo cual puede facilitar una detección temprana. Todo ello con el objetivo de promover la prevención de estas dificultades en una etapa especialmente relevante como es la adolescencia.

Introducción

La adolescencia es una etapa compleja que implica transformaciones a nivel biológico, psicológico y social. La adaptación a los cambios que tienen lugar durante este periodo y el afrontamiento de ciertas tareas como la asunción de una identidad, valores, creencias y actitudes propias o la progresiva separación del grupo familiar y toma de autonomía e independencia, son potenciales fuentes de estrés en función de las capacidades de afrontamiento de cada persona. En este proceso, que existen diferentes factores de ajuste y desajuste que influyen en la adaptación a los mismos. De esta manera, el momento de entrada en la adolescencia, así como los primeros años de la misma, son periodos que se consideran de especial vulnerabilidad para diferentes dificultades psicológicas.

Los sustanciales cambios neuroanatómicos que tienen lugar en el cerebro y de manera más relevante en el córtex prefrontal durante la adolescencia pueden ser un factor clave para entender el ajuste de la persona al medio. Además, es preciso tener presente que estos cambios se dan en un contexto social y cultural determinado, y modulan las FE, que experimentan un importante desarrollo en la adolescencia. Conviene señalar que el proceso es bidireccional, de tal forma que el desarrollo de las FE y la práctica de las mismas se convierte a su vez en motor de los cambios a nivel neurocognitivo. Entre otros aspectos, las FE posibilitan la inhibición, la flexibilidad cognitiva, la planificación o la memoria de trabajo entre otros aspectos. Estas capacidades son clave para entender la habilidad de la persona de hacer frente a los diferentes cambios que acontecen en esta etapa y tener un adecuado bienestar emocional.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) (2013) define la salud en el momento actual, más allá de la ausencia de enfermedad, como un estado de bienestar en el que el individuo gestiona y desarrolla sus propias capacidades, modula y expresa emociones, establece relaciones interpersonales de calidad y afronta de manera óptima situaciones estresantes de su vida diaria. Las dificultades que tienen que ver con el ajuste emocional y/o comportamental se suelen iniciar, en aproximadamente un 50% de los casos, antes de los 15 años y en un 75% antes de los 25 años, siendo el pico máximo de riesgo de inicio de cualquier trastorno a los 14,5 años. Estudios recientes plantean que los problemas de salud mental en población infanto-juvenil oscilan entre el 10 y el 20% de la población. Estas dificultades pueden dar lugar a trastornos mentales más complejos y graves que pueden persistir en la edad adulta, teniendo como consecuencia un peor pronóstico a corto, medio y largo plazo. Además, las problemáticas en el ajuste psicológico implican actuaciones en varios niveles (personal, familiar, escolar, sanitario, económico, etc.).

El bienestar subjetivo, la afectividad y los problemas emocionales y comportamentales son variables de ajuste psicológico que se pueden relacionar (o no) con el funcionamiento neurocognitivo de los y las adolescentes.

Teniendo presente lo mencionado, resulta necesario entender la posible relación existente entre diferentes marcadores neurocognitivos y el ajuste psicológico en la etapa adolescente. Por ello, la presente tesis doctoral tiene como objetivo general analizar la relación entre el funcionamiento neurocognitivo y el bienestar subjetivo, así como con las dificultades de naturaleza afectiva y comportamental en población adolescente.

De esta forma, el primer trabajo publicado analiza la posible relación existente entre el funcionamiento neurocognitivo y el bienestar subjetivo.

El segundo estudio publicado analiza la posible relación entre el funcionamiento neurocognitivo y el afecto positivo y negativo.

La tercera investigación, analiza la posible relación entre el funcionamiento neurocognitivo y los problemas emocionales y comportamentales.

En conjunto, los resultados que se presentan son coherentes con la hipótesis de que las dificultades emocionales, comportamentales y afectivas se relacionan con peores puntuaciones en el funcionamiento neurocognitivo en población adolescente.

De este modo, el análisis y conocimiento del funcionamiento neurocognitivo puede ayudar a una mejor comprensión de la problemática afectiva y a mejorar el pronóstico, así como los procesos de prevención e intervención, ofreciendo un punto de partida útil y relevante para los investigadores, profesionales sanitarios y de la educación. De esta forma, se podrían establecer posibles factores de riesgo y de prevención, así como mecanismos etiológicos y vías de desarrollo que mitiguen, retrasen e incluso prevengan la aparición de un pronóstico clínico.

En suma, en la actualidad, un aspecto que continúa pendiente en instituciones y administraciones públicas es la evaluación, el diagnóstico y la intervención de los problemas emocionales y comportamentales, particularmente en la población adolescente. Por ello, es necesario llevar a cabo acciones desde el ámbito científico para comprender e intervenir en las dificultades de ajuste psicológico, con el fin de prevenirlas y reducir su carga sobre la sociedad.

Capítulo 1. La adolescencia como etapa del desarrollo

1.1. Concepción del ser humano y su desarrollo

En el momento actual existen diferentes propuestas teóricas para explicar los procesos de desarrollo humano. Si se atiende a las formulaciones neuroconstructivistas, el proceso de desarrollo viene dado por un complejo proceso de construcción a partir de las disposiciones genéticas y su interacción con el entorno, los objetos y las personas (Westermann et al., 2007). Es decir, el desarrollo estaría en función de la relación bidireccional que se establece entre la complejidad biológica y la organización psicológica, incluyendo la actividad genética y neurológica, así como su interacción con el entorno y con la experiencia vivida (D'Souza y Karmiloff-Smith, 2017; Rinaldi y Karmiloff-Smith, 2017). De esta forma, la manera en la que el individuo se relaciona con el ambiente (físico y social) puede determinar el curso de su desarrollo (Rinaldi y Karmiloff-Smith, 2017). A medida que la persona crece, su cerebro se va especializando y se generan nuevas conexiones neuronales en función de las experiencias con el ambiente (Distefano et al., 2018).

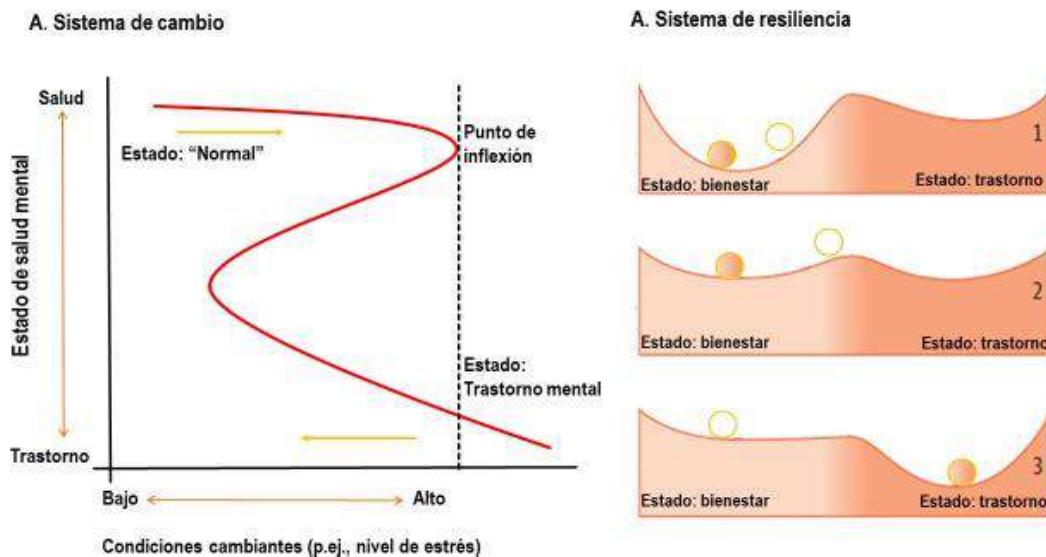
Más allá de los postulados neuroconstructivistas, la Teoría de Sistemas Dinámicos (TSD), concibe al ser humano como un sistema complejo articulado por diferentes elementos, procedentes de distintos niveles (desde el molecular hasta el cultural) que interactúan entre sí de manera dinámica, generando sucesivas y múltiples modificaciones en el tiempo a diferentes escalas temporales (de milisegundos a años) (Kendler et al., 2020; Samuelson et al., 2015; Spencer et al., 2012; Thelen y Bates, 2003). De esta forma, el desarrollo se entiende como un proceso abierto, sin que exista una meta o estado final, emergente o no lineal, multicausal y progresivo en complejidad a lo largo del tiempo (Kendler et al., 2020). El proceso de desarrollo humano, por lo tanto, y según algunos de

los principios básicos de este planteamiento, es sustancialmente dinámico y los comportamientos y procesos de un momento temporal son la base para posibles cambios futuros. Además, el desarrollo es un sistema complejo con múltiples interacciones entre sus componentes y cualquier cambio en uno de los componentes afecta al resto. Otra idea relevante es que el comportamiento humano se entiende a la vez como flexible y estable, que recibe el nombre de estado atractor. Finalmente, el comportamiento viene determinado de manera múltiple y se articula o ensambla de manera suave (*softly assembled*) (Spencer et al., 2012; Steenbeek y van Geert, 2007; Thelen y Bates, 2003).

En la Figura 1, al hilo de la TSD, se muestra la idea de desarrollo no lineal con múltiples cursos o posibilidades que a su vez facilitan y limitan cursos futuros del desarrollo, en el caso que nos ocupa, relacionado con la salud mental.

Figura 1

Modelo de sistema dinámico complejo en salud mental



Nota. Tomado de *Manual de tratamientos psicológicos: adultos* (p.178), por Fonseca-Pedrero, 2021, *Pirámide*.

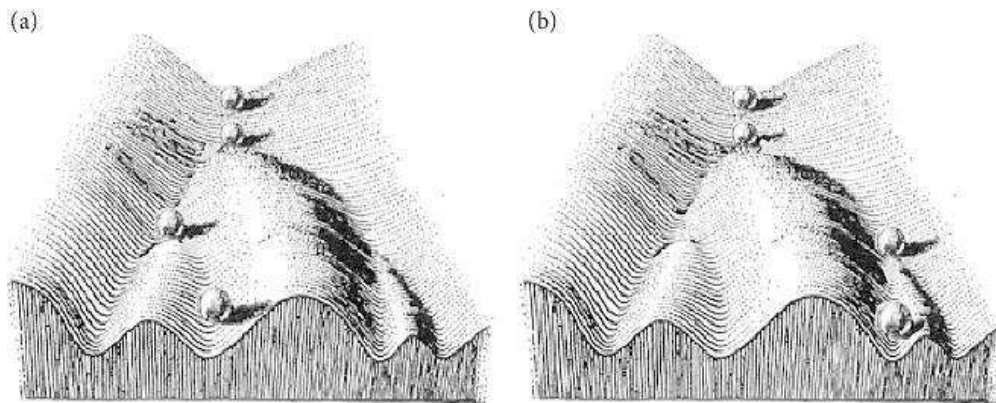
Como se observa en la Figura 1, sobre el sistema de cambio, existen dos estados alternativos, uno denominado estado “bienestar” y otro con alteración de la salud mental o el bienestar emocional. Ante diferentes impactos y condiciones cambiantes se puede transitar hacia el punto de inflexión y el organismo se vuelve menos resistente.

En la imagen de la derecha, se muestra el principio de resiliencia (Masten, 2016) mediante la metáfora de la bola en el valle. En el ejemplo 1, que podría representar a una persona con más resiliencia, el valle es profundo y el sistema es resistente. Por ello, necesita más oscilación (impactos) para salir y además la pelota regresará rápidamente a su posición original. En el ejemplo 2, el valle tiene menos profundidad (menos resiliente) y la bola necesita menos perturbación para moverse al valle alternativo (trastorno mental). En el ejemplo 3, el valle es aún menos profundo (menor resiliencia) y ante mínimos impactos o perturbaciones se puede transitar al valle de la derecha (sistema diferente y alterado, que implicaría el trastorno mental).

El desarrollo, por lo tanto, se entiende desde una visión epigenética que es además probabilística, es decir, los diferentes cursos de desarrollo no se encuentran prefijados de antemano. Más bien, las interacciones constantes van marcando lo que sucederá en momentos posteriores. De esta forma, desde la TSD, el desarrollo no se limita a la mera interacción “gen por ambiente”, sino que trata de entender los procesos previos como factores clave en los cursos posteriores del desarrollo (Perone y Simmering, 2017; Samuelson et al., 2015; Spencer et al., 2012). Esta visión epigenética, bien podría ejemplarizarse con la visión de paisaje epigenético de Waddington (1957) como se puede ver en la Figura 2.

Figura 2

Paisaje epigenético de Waddington



Nota. Tomado de *The Strategy of the Genes* (p. 161), por C.H. Waddington, 1957, Routledge.

Como se observa, la canica (el proceso de desarrollo) puede seguir un camino u otro a partir de un estado inicial semejante. Sin embargo, los estados o “caminos” posteriores van marcando y posibilitando los cursos posteriores de manera dinámica y cambiante.

En suma, existen diferentes modelos teóricos de índole psicológica que ayudan a comprender el comportamiento humano y sus diferentes fases del desarrollo ontogénico, como, por ejemplo, la adolescencia. A continuación, en el siguiente apartado se describen los cambios biopsicosociales que acontecen en la etapa adolescente.

1.2. Principales cambios en la adolescencia

La adolescencia es una etapa compleja que implica transformaciones en todos los niveles de la persona. Dichos cambios se producen de manera interrelacionada en varias esferas de la vida del individuo: biológico, afectivo-emocional y social (Chaarani et al.,

2021; Patton et al., 2016). Estos cambios suponen modificaciones estructurales significativas y sus correspondientes correlatos funcionales a nivel cerebral, psicológico y social (Azzopardi et al., 2019). Además, la cultura y el ambiente en los que la persona crece y se desarrolla modulan, en gran medida, la duración y el impacto de estos cambios, así como el afrontamiento que se hace de los mismos.

Es por ello, que el ambiente que rodea al individuo, entendido desde la familia hasta estratos más amplios como la organización política o económica, se considera un aspecto sustancial para entender los cambios a nivel biopsicosocial que se producen durante esta etapa (Epstein et al., 2015; Le et al., 2020). A continuación, se describen brevemente los cambios que tienen lugar en la adolescencia según los niveles mencionados: biológico, psicológico y social.

1.2.1. Cambios a nivel biológico

La pubertad es el proceso de cambios biológicos que tienen lugar de la mano de la maduración de los órganos sexuales, posibilitando la capacidad reproductora tanto en el hombre como en la mujer (Begdache et al., 2020; Holt-Lunstad, 2018). Con el comienzo de la pubertad, se considera que acaba la fase de infancia y comienza la de adolescencia. Este tránsito entre una etapa y otra tiene como punto de partida el eje hipotálamico-hipofisario. La hipófisis, estimulada desde el hipotálamo, es la encargada de emitir señales bioquímicas permitiendo así la liberación de hormonas como la hormona luteinizante o la hormona del crecimiento, entre otras. El crecimiento diferencial tanto a nivel corporal como a nivel estructural, entre chicos y chicas es importante. La proporción de masa muscular antes de la pubertad es similar en ambos sexos. Sin embargo, con la entrada en la preadolescencia la cantidad de masa muscular es significativamente diferente, siendo mayor en los chicos (Gee et al., 2022).

Además de los cambios corporales y físicos que modifican la estructura corporal durante la adolescencia, se suman las transformaciones a nivel cerebral. Luria (1973), uno de los neuropsicólogos más relevantes de su época, fue uno de los primeros en constatar, con sus trabajos sobre la cognición humana que existía una región anatómica ubicada en la parte frontal del cerebro encargada de procesos cognitivos de alto nivel como la planificación, la integración de información, la toma de decisiones o el control de las emociones (Friedman y Robbins, 2021; Luria, 1973).

Durante la adolescencia, acontecen también una serie de cambios a nivel cerebral que deben ser tenidos en cuenta. Un ejemplo de ello, es el desarrollo de la corteza prefrontal que tiene implicaciones importantes en el comportamiento (Chaarani et al., 2021; Gee et al., 2022). La maduración de esta región, entre otros aspectos, posibilita una mayor velocidad de procesamiento y habilidades de planificación futura, un mejor control motor y autorregulación, y una mejor comprensión de los conceptos abstractos (Miller y Cohen, 2001). La corteza prefrontal es, posiblemente, la región del cerebro que ayuda a diferenciar a los animales humanos de los no humanos porque apoya el comportamiento dirigido a objetivos (Kolk y Rakic, 2022). La zona prefrontal es la última en desarrollarse (Caballero et al., 2016; Kolk y Rakic, 2022). De esta forma, es al final de la pubertad cuando tiene lugar un aumento considerable de mielinización, lo cual posibilita el incremento en la velocidad de procesamiento, de transmisión neuronal y, en definitiva, unas competencias cognitivas más amplias (Hevner, 2020). No es una coincidencia, por tanto, que el cambio observable en la cognición adolescente coincida con las significativas modificaciones estructurales de la corteza prefrontal. Es por ello que, durante este periodo, los individuos exhiben una cognición superior mejorada y una mayor sofisticación en los procesos de pensamiento (Xiong et al., 2021).

Sin embargo, algunos estudios, con técnicas de neuroimagen, han encontrado cambios en la corteza prefrontal ya en edades preescolares, incluso en niños y niñas con trastornos del neurodesarrollo (Moriguchi y Hiraki, 2013). Los resultados de estos trabajos muestran una activación significativa en las regiones prefrontales en tareas de cambio cognitivo, control inhibitorio y memoria de trabajo. Es importante destacar que niños y niñas con Trastorno con Déficit de Atención y/o Hiperactividad (TDAH) y aquellos con Trastorno del Espectro Autista (TEA), que tenían dificultades de funcionamiento cognitivo, exhibieron una activación anormal en las áreas prefrontales. Los resultados encontrados sugieren la posibilidad de que las regiones prefrontales puedan activarse generalmente en diferentes tareas en edades más tempranas, pero pueden localizarse en regiones específicas en edades superiores (Martínez-Pérez et al., 2020; Yin et al., 2021).

Por otro lado, estudios recientes como el llevado a cabo por Calabro et al., (2020), plantean la relación entre la maduración del córtex prefrontal y el hipocampo. Así, los cambios del desarrollo en la fisiología del hipocampo y de la corteza prefrontal apoyan la hipótesis de que el desarrollo cognitivo puede estar relacionado con cambios en este circuito durante la adolescencia.

Además de los cambios anatómicos en las mencionadas áreas cerebrales, es preciso tener en cuenta cambios significativos a nivel cuantitativo que acontecen a nivel neuronal y que modifican sustancialmente el número total de neuronas. En este sentido, se deben considerar los cambios de tipo fisiológico que tienen que ver con el número de neuronas y la conectividad entre las mismas (Hevner, 2020). Desde la etapa embrionaria hasta los dos años de edad, tienen lugar procesos de neurogénesis y sinaptogénesis muy acusados. La primera poda sináptica, que tiene lugar a esa edad, genera una gran muerte neuronal (apoptosis) programada, la cual permite mejorar las conexiones que

permanecen, aumentando la eficiencia de la red sináptica (Juraska y Willing, 2017). Durante la adolescencia, se produce la segunda poda sináptica. Sin embargo, no tiene lugar en todas las áreas por igual. Según se sugiere, se produce de manera diferencial, desde la corteza occipital hasta la frontal (Blakemore y Robbins, 2012; Ziegler et al., 2017).

En consecuencia, la poda sináptica diferencial permite que el córtex prefrontal genere una activación más concreta y eficiente a la hora de realizar tareas de tipo cognitivo (Delevich et al., 2021; Piekarski et al., 2017). De esta forma, puede deducirse que las zonas cerebrales más modernas desde un punto de vista filogenético, como la corteza prefrontal, son las últimas que acaban de madurar a nivel ontogenético, precedidas por aquellas relacionadas con funciones más primarias de tipo motórico o sensorial, cuya maduración se produce durante los primeros años de la vida (Ladouceur et al., 2019; Patel et al., 2022).

Los cambios estructurales que tienen lugar a nivel neural en esta etapa permiten al individuo adolescente el desarrollo de procesos psicológicos superiores como la abstracción del pensamiento, la reflexión, y una alta complejidad cognitiva que dará lugar a una creciente capacidad intelectual. Dichos cambios a nivel estructural, se acompañan de transformaciones de índole psicológica tales como el autoconcepto, la autoestima o el desarrollo de la identidad (van der Crujisen et al., 2018).

Además, como se verá más adelante, algunos estudios parecen indicar que el volumen de materia blanca durante la adolescencia se encuentra relacionado con diferentes problemáticas de tipo conductual (Raschle et al., 2018; Rogers y De Brito, 2016).

Finalmente, el individuo crece y se desarrolla en continua interacción con el medio que le rodea. De esta forma, las influencias del entorno pueden modular y mediatizar el

desarrollo biológico del individuo adolescente, siendo, esta interrelación de tipo bidireccional (Le et al., 2020).

1.2.2. Cambios a nivel psicológico

La investigación actual en neuropsicología permite realizar una aproximación conceptual detallada sobre las estructuras que tienen que ver con el funcionamiento de orden superior y que regulan y modulan la conducta cognitiva, afectiva y social de la persona (van der Crujisen et al., 2018). Es preciso resaltar que las transformaciones a nivel cognitivo durante la adolescencia se relacionan con las FE, aspecto que será explicado posteriormente con más detalle.

Estos cambios y sus correlatos funcionales posibilitan, entre otros aspectos, el establecimiento y mantenimiento de metas de una forma más precisa, el diseño de planes y programas de acción más complejos, una creciente capacidad en el control de la impulsividad, mayor flexibilidad en el trabajo cognoscitivo y una selección más precisa de los comportamientos y conductas a nivel cognitivo y emocional (Blakemore, 2019).

De esta forma, se plasma un avance cognitivo que repercute en el funcionamiento personal y social del adolescente, posibilitando el planteamiento de diferentes cuestiones en torno a la propia identidad, las experiencias pasadas, las decisiones en torno a las personas con las cuales quiere compartir sus vivencias, los valores y creencias. Además, comienza el progresivo acercamiento al grupo de iguales y la elección de parejas sexuales (Palenzuela-Luis et al., 2022).

En relación al autoconcepto, se experimenta una amplia transformación del mismo asociado a las importantes transformaciones físicas, cognitivas y sociales (Moses-Payne et al., 2022). El avance cognitivo posibilita que, durante la adolescencia media, y de manera más relevante en la adolescencia tardía, se alcance la elaboración de un autoconcepto con menos contradicciones, en el cual la persona es más capaz de integrar

los diferentes aspectos de su personalidad (Petrovics et al., 2021). Además, algunos autores sugieren que las diferencias en autoconcepto en función del género parecen ser un factor que contribuye a las divergencias en la manifestación de síntomas, en mayor medida internalizantes en el caso de las mujeres, y externalizantes en el caso de los hombres (Achenbach et al., 2017).

De la mano del autoconcepto, la autoestima experimenta una profunda transformación durante la adolescencia. En este momento, la persona es más capaz de cuestionarse diferentes aspectos de su identidad, es decir, de ser más crítico consigo mismo. Los y las adolescentes suelen afrontar diferentes tareas para las cuales pueden no estar preparados y dependen en mayor medida del juicio y valoración de familia, profesorado y grupo de iguales (Becht et al., 2021; Noon et al., 2021). Por este motivo, durante este periodo se generan importantes variaciones en la autoestima, que fluctúa en mayor medida que en la etapa infantil.

Finalmente, en cuanto a la identidad, se asiste a la configuración individual y de género dentro de un constructo que abarca otros aspectos relevantes como las creencias religiosas, metas ocupacionales o creencias de pertenencia a una raza y/o cultura. En este momento, el adolescente se cuestiona aspectos como su Yo actual, su Yo futuro o las creencias o valores con las que se identifica (Chow et al., 2018; Noon y Meier, 2019). Es decir, tiene que dar respuesta al cuestionamiento de su propia identidad y elaborar aquella que le permita establecer un proyecto de vida futuro. En una obra de referencia en el estudio del desarrollo de la identidad, Erikson (1968) planteó la existencia de un patrón de desarrollo psicosocial universal a lo largo del ciclo vital con una secuencia invariable y acumulativa. Esta secuencia da lugar a sucesivas “crisis” las cuales comportan situaciones decisivas que permiten alcanzar la integración o madurez personal. Las

“crisis” originan transformaciones importantes (logros o resultados) que influyen en los cambios posteriores y de cuya resolución resulta la fuerza del “Yo”.

Según el autor, durante la etapa adolescente, la maduración psicológica coincide con la construcción de un sentido de la identidad personal saludable, con cuatro rasgos definidos: a) un marcado sentido activo de individualidad, totalidad y unicidad, o continuidad en diversas situaciones y contextos (coordinada espacial) y continuidad en los comportamientos respecto al pasado (coordinada temporal); b) la conciencia de ser una persona individual y diferente del resto; c) alcanzar un propósito vital que da lugar a metas identificables; y d) una capacidad de contraponer y sintetizar las tendencias internas (mundo interior) y externas (los demás).

Otro referente en el estudio del desarrollo de la identidad es Marcia (1989). El autor estudió el proceso de formación de identidad, dando lugar a un modelo en el cual se distinguen cuatro fases o estados en función de la conjunción de la crisis (cuestionamiento activo previo a la adquisición de una identidad) y el compromiso (asunción de una identidad). De esta forma, se articulan las fases de: a) logro o adquisición de la identidad (crisis resuelta que ha llevado a un compromiso), donde la persona alcanza una identidad después de haber resuelto diferentes crisis que le permiten comprometerse con una identidad y un sentido de compromiso futuro; b) moratoria (crisis sin ningún compromiso alcanzado), donde el individuo se encuentra en exploración sobre posibles alternativas sin haber alcanzado un compromiso claro con una identidad definida; c) exclusión de la identidad (compromiso sin crisis), que comporta una aceptación sin raciocinio o identidad de compromiso. La persona alcanza una identidad que se denomina hipotecada, dado que se compromete con valores y creencias de su ambiente o figuras de autoridad, sin haber llevado a cabo un proceso de cuestionamiento y exploración; y d) difusión o dispersión de la identidad (sin compromiso y sin crisis),

donde la persona no se ha cuestionado hasta el momento su identidad ni ha alcanzado ningún compromiso estable. Es decir, no se ha planteado metas ni valores que le den sentido de futuro.

Además del concepto de identidad de Marcia, es preciso tener en cuenta otra serie de características típicas del pensamiento adolescente como el manejo de una especie de “falso Yo” con el que se intenta agradar a todo aquel que le rodea (Salmera-Aro, 2011). Asimismo, otros autores como Peters (2020) y Waller et al., (2020) plantean la existencia de una especie de egocentrismo que impulsa al adolescente a considerar como relevante únicamente aquello que le incumbe personalmente. Esto da lugar a otras tres características propias de este momento a nivel psicológico: a) la *audiencia imaginaria*; b) la *fábula personal*; y c) la *fábula de invencibilidad*. La *audiencia imaginaria* se define como la excesiva autoconciencia que lleva al individuo a pensar que todo el mundo que le rodea se interesa o muestra preocupación y atiende a sus actuaciones y comportamientos. La *fábula personal* implica la tendencia del adolescente a sentirse un ser único en el mundo y a pensar que nadie es capaz de comprender sus procesos de pensamiento o sentimientos. Finalmente, la *fábula de invencibilidad* explica que la persona se crea capaz de superar cualquier tipo de situación amenazante o peligro al que se enfrenta.

Asimismo, estos aspectos parecen tener relación con diferentes conductas de riesgo durante la adolescencia (Banerjee et al., 2015; Ross et al., 2020) que tienen un carácter evolutivo, dado que preparan para la salida del hogar e independización del grupo familiar (Best et al., 2011; Weisz et al., 2019). El y la adolescente comienza a diferenciarse del grupo familiar y a crear su propia identidad, fuera de lo marcado por sus progenitores. En definitiva, la adolescencia, como ya postulaba Piaget (1970), es una etapa del desarrollo crucial para el despliegue de competencias psicológicas y para la

consolidación de aspectos tan relevantes como el autoconcepto, la autoestima o la identidad. Todo ello, en un contexto social que posibilita y modula estos cambios.

1.2.3. Cambios a nivel social

Durante la infancia, las personas de mayor influencia en el infante son la familia directa (progenitores, hermanos y hermanas) y la extensa (tíos, tías, primos, primas, etc.). Los cambios propios de la adolescencia incluyen, como ya se ha mencionado, una progresiva diferenciación del grupo familiar y un acercamiento al grupo de iguales. Por su parte, la adolescencia es una etapa de desarrollo en la cual tienen lugar procesos como la ganancia y adquisición de una nueva autonomía y el desarrollo de una identidad que se vinculan en parte a lo transmitido por la familia, pero también de manera sustancial en función de la interacción con el grupo de iguales (Noon et al., 2021).

De esta forma, mientras que en la etapa infantil el “Yo” es definido en torno a aspectos no morales como las posesiones materiales, los comportamientos típicos o las características corporales, en la adolescencia, y, en concreto, al final de la misma, se articula en torno a aspectos sociales, psicológicos y morales. Así, se asiste al avance en habilidades sociocognitivas que posibilitan la capacidad empática, las tendencias altruistas y las conductas prosociales en la relación con los iguales (Delgado et al., 2016; Fujiyama et al., 2021), lo cual da lugar a una mayor madurez social.

Por todo ello, durante la etapa adolescente tiene lugar un importante número de cambios no solo individuales, sino también sociales. Todo ello en una continua interrelación con los cambios de naturaleza psicológica y biológica mencionados previamente. Algunas de las adquisiciones que tienen lugar durante esta etapa y que se vinculan a estos cambios sociales son entre otras: a) la adquisición de una autonomía funcional no vinculada al grupo familiar; b) el establecimiento de relaciones significativas

con los iguales; c) la adquisición y consolidación de la propia identidad; y d) la elaboración de planes de futuro a nivel académico y profesional (Becht et al., 2021).

Es preciso tener en cuenta que la adaptación a estos cambios y el afrontamiento de estas tareas pueden comportar, en función del individuo, diferentes niveles de estrés, lo cual puede tener un importante impacto en la persona. En todo este proceso, existen diferentes factores de ajuste y desajuste que repercuten en la mejor o peor capacidad de afrontamiento del individuo. Uno de los factores que se ha visto como sumamente relevante en todos estos procesos son las habilidades prosociales de la persona (Lee et al., 2020; Miles et al., 2021). Por ejemplo, el reciente estudio de Herd (2020) puso de manifiesto que una mayor capacidad de establecer relaciones sociales adecuadas con los iguales era un factor de protección ante diferentes dificultades psicológicas.

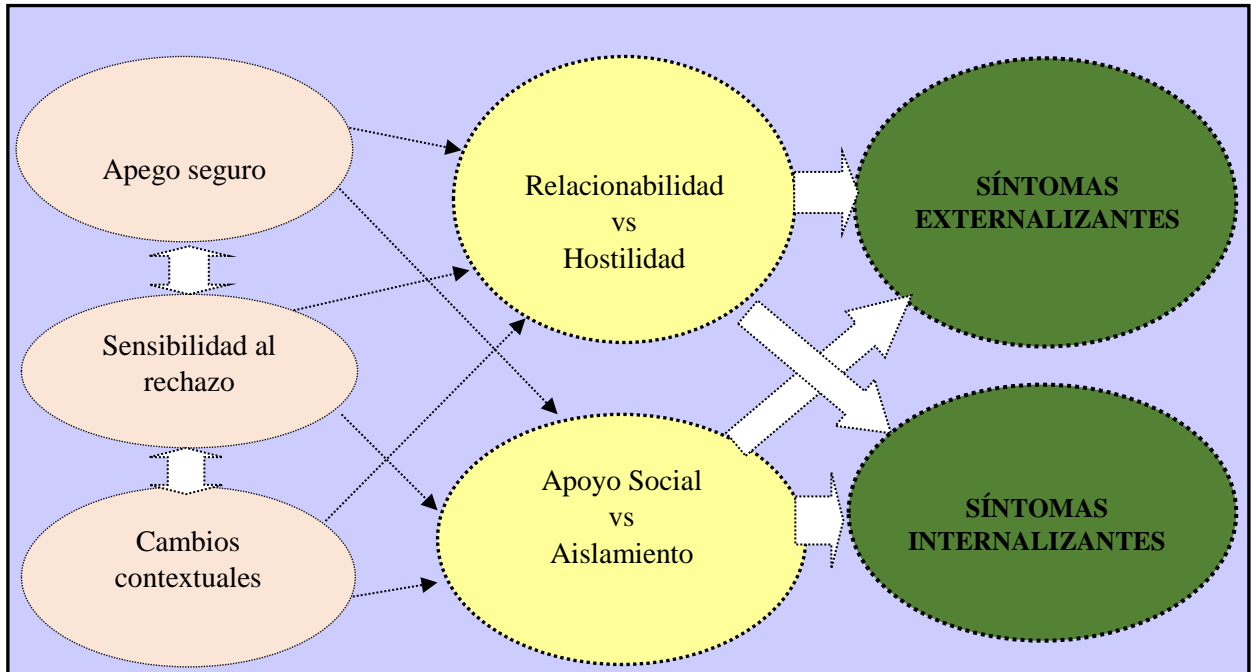
De la mano de la adquisición de competencias lógicas y de autorregulación, en esta etapa se avanza hacia una mayor capacidad de introspección y cuestionamiento de la propia existencia, lo cual favorece una mayor sensibilidad al juicio y aprobación social (Noon et al., 2021). Por ello, y según Achenbach et al., (2017), los y las adolescentes tienen una mayor vulnerabilidad a síntomas como la timidez, la inhibición, la infelicidad, la preocupación, los miedos, los sentimientos de inferioridad y de culpa, así como quejas somáticas, todos ellos de carácter internalizante. Estas dificultades, que articulan el denominado como factor internalizante, se relacionan, de forma general, con aquellas que generan tensión, insatisfacción y sufrimiento en el individuo. En este constructo se agrupan por lo tanto problemáticas como: ansiedad, aislamiento social o depresión entre otras. Por otro lado, los bruscos cambios hormonales, la escasa competencia de autorregulación y el cuestionamiento de las figuras de autoridad explican, junto con otra serie de variables, la mayor vulnerabilidad a conductas impulsivas y agresivas, problemas de comportamiento y de tipo disruptivo. Es decir, aspectos que tienen que ver con la no

adecuación de las normas sociales. Todas estas manifestaciones integran lo que se ha denominado como factor externalizante, articulado por conductas que generan malestar y conflicto con el entorno social (Achenbach et al., 2017; Fanti y Henrich, 2010).

Resulta interesante mencionar que, según diferentes investigaciones (Allen et al., 2017; Brecht et al., 2021), el establecimiento de relaciones positivas con los iguales durante la adolescencia parece estar mediado por las relaciones previas de apego que se establecieron durante la infancia (ver Figura 3). Así, los y las adolescentes con una mayor seguridad en las relaciones interpersonales tienen una mayor capacidad para generar amistades cercanas e íntimas con los iguales, siendo más receptivos a influencias positivas. Por su parte, los y las adolescentes que tiene una base más insegura en las relaciones, tienen una mayor dificultad para establecer relaciones significativas con el grupo de iguales, lo cual revierte en una mayor vulnerabilidad a problemáticas de tipo internalizante y externalizante (McMahon et al., 2017; Miles et al., 2021).

Figura 3

Impacto de los vínculos sociales en la presentación de problemáticas durante la adolescencia



Nota. Adaptado de *The Trier Social Stress Test: Principles and practice* (p.128), por A. P. Allen et al., (2017), Elsevier.

De esta forma, la seguridad en el apego y la sensibilidad al rechazo son variables clave que explican la adecuación al funcionamiento social en la adolescencia y la capacidad de adaptarse a los cambios contextuales (Allen et al., 2017). Según esta propuesta, la manera en que los cambios sociales son vivenciados depende, en gran medida, de las relaciones interpersonales seguras y positivas establecidas durante la infancia. Todo ello proporciona el soporte y guía para hacer frente a las diferentes situaciones sociales novedosas y los cambios contextuales, minimizando el miedo o sensibilidad al rechazo (Allen et al., 2017).

Capítulo 2. Modelos teóricos del desarrollo cerebral durante la adolescencia

Como se ha comentado en párrafos anteriores, la adolescencia se caracteriza por numerosos cambios biológicos, psicológicos y sociales que se articulan de la mano de un marcado proceso de desarrollo a nivel neurocognitivo (Delevich et al., 2021; Piekarski et al., 2017). Por ello, resulta preciso entender algunos de los modelos teóricos que explican el desarrollo neurocognitivo durante la adolescencia para, a partir de ahí, poder comprender los diferentes cursos del desarrollo que pueden darse durante esta etapa (Chaarani et al., 2021). En cualquier caso, resulta necesario recalcar que la mayor o menor vulnerabilidad durante esta etapa no se puede explicar únicamente desde aproximaciones neurocognitivas, siendo necesario entender la naturaleza biopsicosocial del desarrollo.

A continuación, se muestran algunos de los modelos teóricos que se consideran más relevantes sobre el desarrollo cerebral durante la adolescencia.

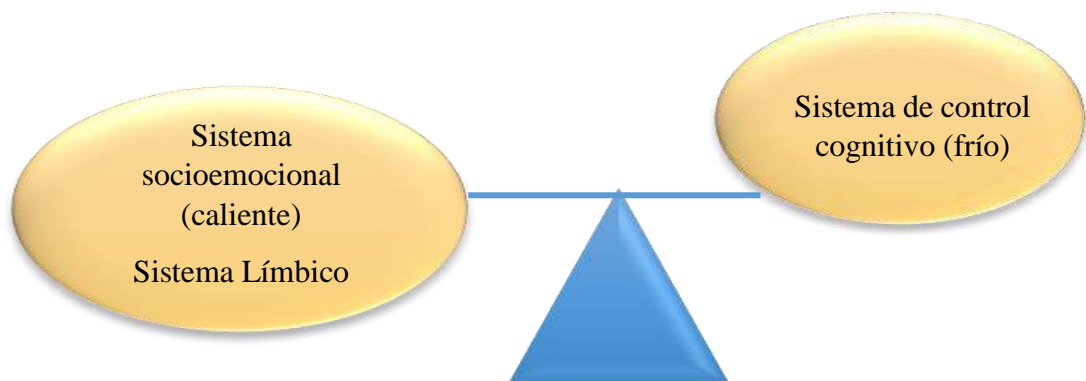
2.1. Modelo de sistema dual

De acuerdo con Steinberg et al., (2021), el comportamiento de los y las adolescentes se puede caracterizar en un doble modelo de sistemas atendiendo a dos grandes dimensiones, como son la búsqueda de sensaciones y la toma de decisiones arriesgadas. De esta forma, la toma de decisiones de riesgo durante la adolescencia viene dada por la interacción de dos sistemas neurobiológicos: el sistema socioemocional, compuesto por regiones límbicas que incluyen la amígdala, el núcleo estriado ventral, la corteza orbitofrontal, la corteza prefrontal medial, y el sistema de control cognitivo compuesto por las cortezas lateral prefrontal y parietal.

A lo largo de la pubertad, el aumento repentino de la actividad dopaminérgica, dentro del sistema socioemocional conduce a aumentos en la búsqueda de sensaciones y a la toma de decisiones arriesgadas, superando el desarrollo (y participación) del sistema de control cognitivo (ver Figura 4). Esta brecha temporal conduce a una mayor vulnerabilidad durante la adolescencia (Galván, 2017).

Figura 4

Modelo de sistema dual



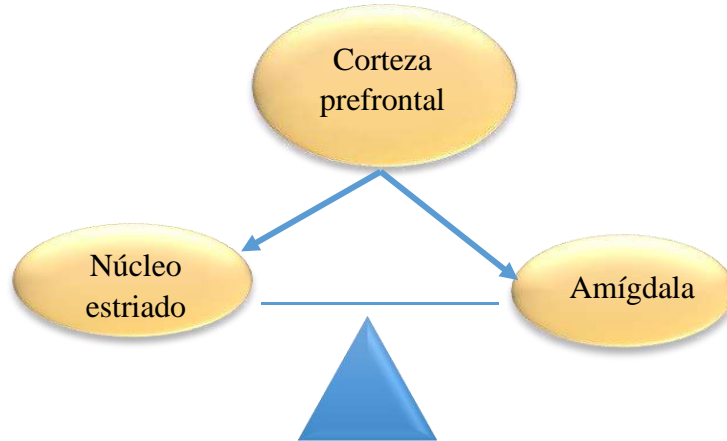
Nota. Adaptado de *Neurocognitive Development* (p. 9), por A. Galván, 2017, Cambridge University Press.

2.2 Modelo triádico

El modelo triádico de comportamiento motivado (Ernst et al., 2006) atribuye los determinantes del comportamiento a tres sistemas neuronales funcionales: la corteza prefrontal, el núcleo estriado y la amígdala. La sincronización de cada región (ver Figura 5) contribuye a las diferencias relacionadas con la edad en el comportamiento motivado a medida que las personas maduran (Ernst, 2014).

Figura 5

Modelo triádico de comportamiento motivado



Nota. Adaptado de *Neurocognitive Development* (p. 9), por A. Galván, 2017, Cambridge University Press.

La corteza prefrontal está implicada en el aspecto de regulación del comportamiento motivado. El núcleo estriado se relaciona con los aspectos motivacionales y la amígdala con los componentes emocionales del comportamiento.

Juntos, estos tres nodos sirven para valorar la conveniencia de aproximarse (involucrarse) o evitar un comportamiento particular y la regulación de ese cálculo. Este modelo se ha utilizado para describir los comportamientos típicos de los adolescentes, incluida la impulsividad cognitiva, la búsqueda de riesgos, la intensidad emocional y la orientación social.

2.3 Modelo de desequilibrio

El modelo de desequilibrio (Casey et al., 2008) surgió de estudios empíricos que examinaron la transición del desarrollo desde la niñez hasta la edad adulta y su traslación a otras especies (primates no humanos y roedores). Según este modelo, los diferentes

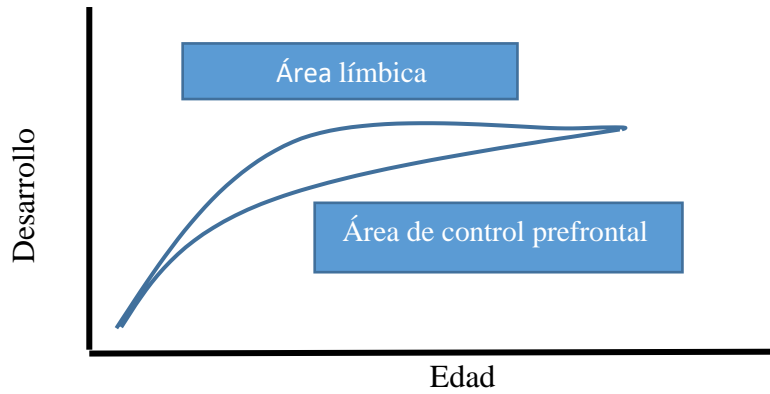
cambios en la composición neuroquímica, estructural y funcional del cerebro se producen en distintos momentos temporales, de modo que algunas regiones del cerebro exhiben los cambios antes en el desarrollo que otras.

Por ejemplo, se ha utilizado para explicar los cambios no lineales en el comportamiento durante la adolescencia. Todo ello debido a que las regiones implicadas en la recompensa (p. ej., el núcleo estriado) muestran una mayor activación que regiones críticas para la regulación del comportamiento (p. ej., corteza prefrontal), lo cual genera una especie de sesgo conductual hacia la recompensa (Galvan, 2017). Es importante destacar que, a diferencia de los modelos que se enfocan en regiones cerebrales específicas, el modelo de desequilibrio tiene como objetivo atribuir el comportamiento del adolescente a la integración coordinada de múltiples circuitos cerebrales (Chaarani et al., 2021).

Este modelo se centra en las interacciones neuroquímicas dinámicas, de conectividad y funcionales a lo largo del desarrollo en circuitos que son esenciales para el autocontrol (ver Figura 6).

Figura 6

Patrones de maduración de la corteza prefrontal y las regiones límbicas subcorticales implicadas en la toma de riesgos durante la adolescencia



Nota. Adaptado de “Sex differences in psychopathy and anti-social personality disorder” (p.105), por E.M. Cale y S. O. Lilienfeld, (2002), *Clinical Psychology Review*, 22(8).

2.4 Modelo de procesamiento de información social

El modelo planteado por Crick y Dodge en 1994 resulta, en algunos puntos, similar a otros modelos de desarrollo adolescente. Explica las conductas de riesgo en términos de un nodo afectivo hiperactivo, incluyendo los cambios normativos de la adolescencia en el sistema límbico, debido a un aumento de los niveles de hormonas gonadales en la pubertad (Nelson et al., 2005). No obstante, postulados actuales abordan la necesidad de entender el papel de estos circuitos cerebrales en el contexto del desarrollo durante la infancia y la adolescencia (Romer et al., 2017). Según los autores, es preciso prestar atención al papel que juegan la cultura y la experiencia social en el desarrollo y maduración de las estructuras corticales. Así, se debe tener en cuenta que las experiencias en el medio que rodea a la persona pueden ser decisivas para entender los comportamientos adaptativos o de riesgo (Romer, 2010).

2.5 Teoría de la traza difusa

Brainerd et al., (2001; 2016) han aplicado la teoría de la traza difusa (TTD) como marco explicativo de la conducta de riesgo de los adolescentes. Esta teoría postula que “el juicio y la toma de decisiones sofisticados se basan en representaciones mentales simples de elección (trazos de memoria 'difusos') en contraposición a representaciones cuantitativas más detalladas (trazos de memoria textuales)” (Reyna et al., 2016, p. 53).

Según esta teoría, la toma de decisiones se vuelve menos computacional y más intuitiva a medida que avanza el desarrollo. Al principio del desarrollo (en la adolescencia), la toma de decisiones arriesgadas implica cálculos precisos (p. ej., ¿La cantidad exacta de diversión o dinero que ganaré supera la cantidad exacta de riesgo involucrado en lograr la diversión o el dinero?). En edades superiores, se cambia a un cálculo “más difuso” que simplemente clasifica las opciones (p. ej., clasifica las recompensas potenciales frente al riesgo involucrado para obtener la recompensa). La teoría de la traza difusa se ha utilizado para explicar una gran cantidad de decisiones que toman los y las adolescentes en el mundo real.

En suma, estos modelos son muy similares en el mensaje que envían: la contribución de diferentes regiones del cerebro a la conducta está sesgada hacia una mayor reactividad emocional y conductas impulsadas por recompensas durante la adolescencia. Este es claramente un relato simplista y, de hecho, ninguno de los autores de estos modelos sostiene que ni los cambios cerebrales ni el comportamiento del adolescente se limite a explicaciones simplistas o reduccionistas.

Sin embargo, los modelos se crearon como respuesta a la creciente evidencia neurocientífica que sugiere que regiones importantes del cerebro muestran perfiles de activación únicos durante la adolescencia. Con la creciente sofisticación de las

Capítulo 2. Modelos teóricos del desarrollo cerebral durante la adolescencia

herramientas de neurociencia, ha surgido una visión más matizada de los cambios neuronales que ocurren durante la adolescencia (Galvan, 2017).

En el momento actual, la capacidad de medir cómo las regiones del cerebro se comunican entre sí, ha posibilitado el refinamiento de estos modelos teóricos que intentan dar respuesta al comportamiento característico de los y las adolescentes (Casey et al., 2008; Charani et al., 2021). Los expertos en el estudio del cerebro adolescente, intentan determinar el importante papel que desempeñan el contexto ambiental y la historia del desarrollo en la configuración neuroanatómica durante la adolescencia (van Duijvenvoorde et al., 2016), adoptando un enfoque más holístico e integrador que permita explicar la compleja naturaleza de este periodo único del desarrollo. La continua interacción del individuo con el medio y la influencia (o no) de este sobre el desarrollo neuroanatómico, hace necesario seguir estudiando este proceso.

Capítulo 3. Neurocognición y adolescencia

El tránsito entre la infancia y la adolescencia, viene marcado, en gran medida, por la transformación del pensamiento a nivel cognitivo. Según Piaget (1970), la adolescencia se caracteriza por la adquisición del pensamiento hipotético-deductivo, la capacidad de someter a juicio las normas y las reglas, además de la adquisición del razonamiento abstracto.

El desarrollo de las FE, permite la consecución de diferentes logros a nivel cognitivo. Este proceso de desarrollo de las FE es bidireccional, de manera que la práctica y desarrollo de las FE articula y promueve los cambios en la capacidad de procesamiento cerebral a nivel neurocognitivo. Es decir, las FE permiten unas habilidades superiores a diferentes niveles lo que, a su vez, irá permitiendo el despliegue de las FE durante la adolescencia (Friedman y Robbins, 2021). De esta forma, las FE, entendidas como un conjunto de habilidades que permiten y posibilitan el funcionamiento de la persona en el medio, tienen que ver con la adquisición de habilidades como: mantener la atención, perseverar en los objetivos, retener la información en la mente, tolerar la frustración, inhibir la respuesta inmediata, valorar las potenciales consecuencias de los comportamientos, impedir la distracción o diseñar y planificar planes de futuro entre otras.

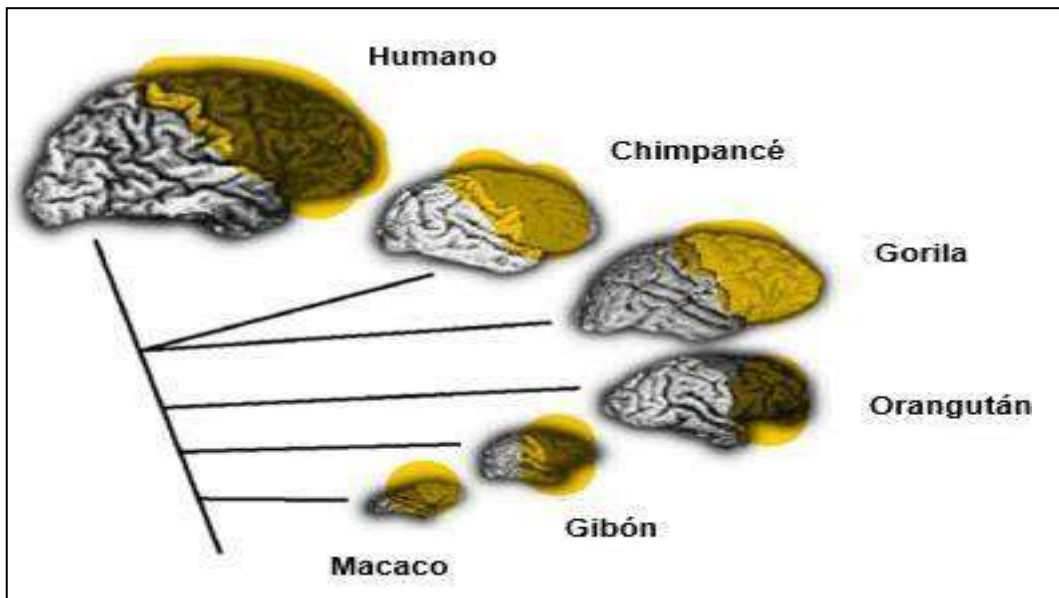
Estudios previos definían las FE como un conjunto de procesos relacionados con la autorregulación y la planificación (Moriguchi et al., 2016; Zelazo et al., 2003, 2017). Esta idea, nacida a finales del siglo XX, evolucionó, a partir de estudios más actuales a nivel neuropsicológico, hacia una concepción más detallada que refiere a aspectos más concretos como: la memoria de trabajo, la fluidez verbal, la flexibilidad cognitiva, la inhibición, la velocidad de pensamiento, la ejecución dual, la planificación y la toma de

decisiones (Diamond, 2012; Semenov y Zelazo, 2019). Además, se incluye, por su relevancia, otro factor como los procesos multitarea o *branching*. A partir de estos trabajos, se consideran las FE como habilidades neurocognitivas con un claro soporte a nivel neuroanatómico en la corteza prefrontal.

El córtex prefrontal se extiende por la parte superior del cerebro y se localiza en su parte más anterior; la más cercana al rostro. Esta zona específica del cerebro ha recibido una atención considerable por parte de los científicos durante el último siglo, dado el importante papel que desempeña en la cognición humana (Leech y Sharp, 2014). Aunque otros animales no humanos tienen un análogo del cerebro que es similar a la corteza prefrontal, ningún otro animal tiene uno que sea tan complejo ni proporcionalmente tan grande y prominente como los humanos (ver Figura 7).

Figura 7

Proporción de córtex prefrontal entre animales humanos y no humanos



Nota. Adaptado de *Neurocognitive Development* (p. 119), por A. Galván, 2017, Cambridge University Press.

Como se puede ver en la Figura 7, la corteza prefrontal humana ocupa mucho más espacio en el cerebro en comparación con otros primates no humanos, aproximadamente el 25% de toda la corteza cerebral en el cerebro humano (Hevner, 2020). En comparación, solo constituye el 15% de toda la corteza en los chimpancés, el 7% en los perros y el 4% en los gatos. Teniendo en cuenta estos datos, y comparado con el resto de especies, el cerebro humano es, proporcionalmente, más grande. El tamaño del cerebro y, en concreto, de la corteza prefrontal permiten una capacidad cognitiva en el ser humano que otras especies no tienen, al cumplir una función integradora entre las regiones sensoriales, motoras y cognitivas superiores (Galván, 2017).

Más allá del gran abanico de FE que se ha planteado en algunas propuestas previas, algunos autores abogan por limitar las mismas a tres grandes áreas (Zelazo et al., 2017). Una de ellas es la memoria de trabajo, la cual se encarga de retener información en la mente para ser usada con un propósito determinado (Boag et al., 2021; Muhle-Karbe et al., 2021). En segundo lugar, la flexibilidad cognitiva, que reconfigura procesos existentes a nivel mental para la creación de nuevos cursos de pensamiento y conocimiento (Braem y Egner, 2018). Por último, el control inhibitorio, que permite delimitar la atención y el control de la respuesta producida por estímulos internos o externos (Daucourt et al., 2018; Huizinga et al., 2018; Salehinejad et al., 2021). Cabe destacar, como se ha comentado en párrafos anteriores, que el desarrollo de diferentes capacidades (cognitivas) precisa de la continua interacción con el medio (Moriguchi et al., 2016). Así, la práctica de actividades relacionadas con las FE, permitirá un mayor o menor desarrollo y refinamiento de las mismas, además de mejoras en los circuitos cerebrales que las posibilitan y permiten que este tipo de capacidades se activen en un futuro (Braem y Egner, 2018). A continuación, se procede a describir, de manera más detallada, en qué consisten las FE.

3.1. Procesos psicológicos superiores: las Funciones Ejecutivas

Las FE incluyen procesos cognitivos de orden superior que permiten planificar, focalizar la atención, recordar instrucciones y hacer malabarismos con múltiples tareas de manera exitosa. El cerebro necesita un conjunto de habilidades para filtrar las distracciones, priorizar tareas, establecer y alcanzar objetivos y controlar los impulsos (Friedman y Robbins, 2021). Es preciso matizar que el desarrollo cognitivo de orden superior depende y está mediatizado por las relaciones que el individuo establece con el medio que le rodea.

Si se atiende al proceso mental de organización, las FE implicadas son: atención, planificación, secuenciación, resolución de problemas, memoria de trabajo, flexibilidad cognitiva, pensamiento abstracto, adquisición de reglas, selección de información sensorial relevante (Frith et al., 2021; Miyake y Friedman, 2012).

Por otro lado, si se hace referencia a la regulación, los procesos cognitivos implicados tienen que ver con: iniciación de la acción, autocontrol, regulación emocional, seguimiento de estímulos internos y externos, iniciación e inhibición del comportamiento específico del contexto, razonamiento moral y toma de decisiones (Kolk y Rakic, 2022).

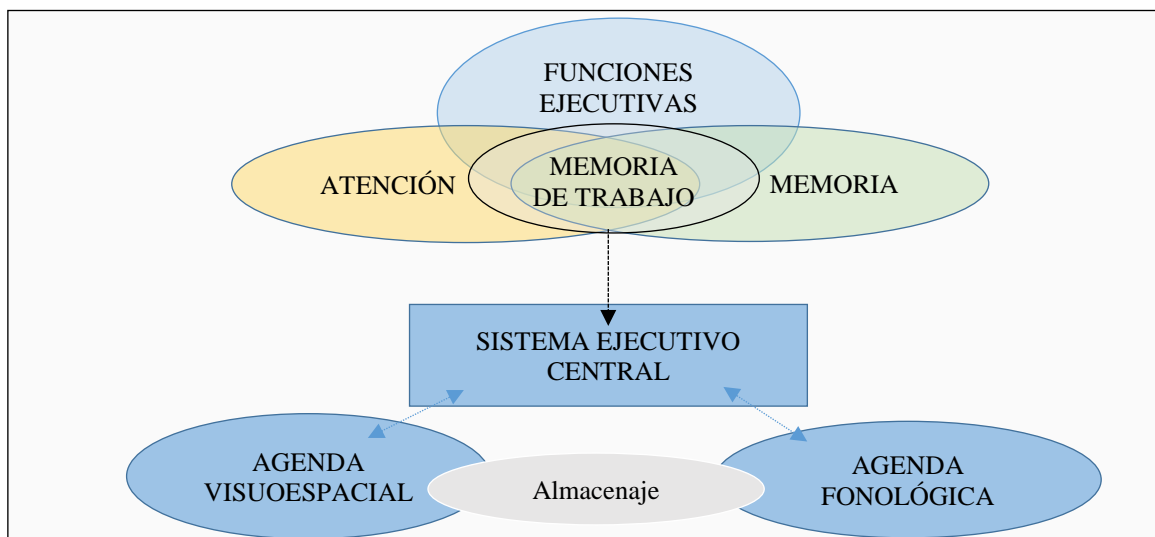
Según Gray (2017) y Daucourt (2018), y como se ha mencionado anteriormente, las FE dependen fundamentalmente de tres tipos de funciones cerebrales: la memoria de trabajo, la flexibilidad cognitiva y la inhibición. Estas funciones están altamente interrelacionadas y para que una tarea sea resuelta de manera exitosa debe tener lugar una gran coordinación entre ellas.

Concretamente, la memoria de trabajo refiere a la capacidad para mantener información en la mente de tal forma que se pueda manipular y utilizar con algún propósito. La memoria de trabajo tiene una capacidad limitada en cuanto a tamaño y disponibilidad social, además de ser sensible a las distracciones producidas por otras

posibles entradas de estímulos que compitan con el foco de atención (Kolk y Rakic, 2022). La memoria de trabajo es, entonces, entendida como propositiva, por ejemplo, cuando se sigue un discurso o una conversación y se utiliza la información que se retiene para formular alguna pregunta o comentario pertinente. Además, este constructo presenta una composición modular en lugar de unitaria (Ferbinteanu, 2019), de tal forma que los procesos de la memoria de trabajo, tal y como se refleja en la Figura 8, se articulan en torno al bucle fonológico, la agenda visuoespacial y el ejecutivo central (Stuss y Alexander, 2000). Además, y según Baddeley (2000), sería preciso añadir a estos tres el *buffer* episódico, ya que este sistema de almacenamiento temporal puede estar conectado con los distintos subsistemas de la memoria de trabajo, así como con la memoria a largo plazo.

Figura 8

Estructura de la memoria de trabajo



Nota. Adaptado de *Executive Functions: Theory, Assessment, and Treatment*. In M. Kimbarow (Ed.), *Cognitive Communication Disorders* (p. 120), por M. H. Purdy, 2011, Plural Publishing Incorporated.

En segundo lugar, la flexibilidad cognitiva hace referencia a la capacidad para pensar o abordar un aspecto de la realidad, un problema o situación de maneras diversas. La flexibilidad cognitiva tiene que ver con la capacidad de reconfigurar los procesos cognitivos existentes para generar nuevos cursos de acción y actividades diferentes (Braem y Egner, 2018). Es decir, posibilita la modificación de la planificación previa para una tarea concreta (Chevalier et al., 2013). Por ejemplo, en la resolución de un conflicto permite considerar puntos de vista diferentes y articular soluciones alternativas.

Finalmente, el control inhibitorio implica la inhibición y redirección de la atención, además del control de la respuesta consecuente a potenciales estímulos externos o internos que la pudieran evocar de manera automática (Zhou et al., 2022). El control inhibitorio, por tanto, guarda relación con la capacidad de no dirigir la atención hacia estímulos irrelevantes, además de controlar respuestas dominantes que pueden resultar inadecuadas. Esta capacidad modula el comportamiento, suprime reacciones inadecuadas ante estímulos y facilita la emisión de respuestas acordes a su entorno. De igual manera, posibilita la reflexión y el pensamiento previo a la acción, así como la valoración de la conducta como paso previo a dicha actuación.

Para la verificación de dicha activación cerebral, el acceso a las técnicas de neuroimagen ha posibilitado el estudio de los correlatos cerebrales de este tipo de capacidades. Según Zhou et al., (2022), las tres FE mencionadas se articulan en torno a circuitos cerebrales que implican regiones principalmente del lóbulo frontal, específicamente en el córtex prefrontal. Por ello, cuando se habla de FE se refiere normalmente a capacidades neurocognitivas. Teniendo presente los correlatos neurológicos de los mismos y los postulados neuroconstructivistas actuales sobre los procesos de desarrollo (Westermann et al., 2007), es preciso aprehender las FE como unas

habilidades con sustratos neurológicos y genéticos que dependen de la continua interacción con el medio para su desarrollo y perfeccionamiento.

Dicho de otro modo, las FE, como se ha comentado anteriormente, tienen unos claros correlatos neurocognitivos y son un tipo de habilidades que se precisan para actividades tan sustanciales como el control de la acción, la emoción o las metas propositivas. De esta forma, diferentes aspectos y manifestaciones del comportamiento humano se sustentan en las FE. Por ejemplo: la persistencia, la capacidad de cambiar de una tarea a otra, el aprendizaje reflexivo, o la habilidad para realizar más de una tarea al mismo tiempo. Dicho esto, resulta necesario distinguir entre los comportamientos que requieren para su puesta en marcha de la utilización de FE (pero que no son exactamente FE) y las FE anteriormente dichas, puesto que, en muchas ocasiones, dicha distinción no ha sido del todo precisa. Los comportamientos implican la puesta en funcionamiento de FE, pero además se relacionan con aspectos como el temperamento o capacidades personales entre las cuales se han estudiado la apertura a la experiencia (Ihle et al., 2019), la autodisciplina (Duckworth y Seligman, 2005; Rosenthal y Dietl, 2022) o la capacidad de controlar el esfuerzo (Rothbart et al., 2011).

De esta forma, las FE han sido, y son en muchas ocasiones, tomadas como referentes de aspectos que, si bien resultan cercanos y comparten características, no son necesariamente idénticos. En este sentido, un ejemplo paradigmático es el concepto de inteligencia. En concreto, la Inteligencia Cristalizada (IC) propuesta por Cattell (1963) que hace referencia a la acumulación de datos, conceptos o de vocabulario, guarda semejanzas y comparte aspectos con las FE, pero no es un constructo, ni mucho menos, idéntico. De esta forma, el concepto de Inteligencia Fluida (IF) que se identifica con la capacidad de procesar información, razonar acerca de nuevos conceptos y ser capaz de poner en práctica este razonamiento e información para un propósito, se aproxima en

mayor medida a las FE, siendo, según algunos autores, fundamentalmente semejantes (Boag et al., 2021).

La anterior diferenciación resulta importante en el ámbito educativo. Muchos de los aprendizajes y tareas que lleva a cabo el alumnado en edad escolar guardan más relación con aspectos cercanos a la IC que a la IF. Tal es el caso, por ejemplo, de aspectos como el aprendizaje memorístico de las tablas de multiplicar o el vocabulario. Actividades que promuevan la puesta en marcha de capacidades atencionales que posibilitan la utilización del conocimiento en fines y metas concretos, y no tanto la mera adquisición de contenidos, guardarían más relación con la IF y permitirían trabajar las FE (Frischkorn et al., 2022). De esta forma, las FE permiten no solo la reproducción sistemática de conocimientos, sino la utilización de los mismos para realizar conexiones entre otros aspectos previamente adquiridos en clase o con aspectos del día a día del individuo (Boag et al., 2021). Esta diferenciación entre IC e IF no es meramente teórica, sino que ha sido constatada a nivel empírico en diferentes estudios, entre los que destacan los llevados a cabo a nivel neuropsicológico con pacientes que mostraban afectación en áreas del córtex prefrontal que conducían a un menor rendimiento en tareas de IF, con un mantenimiento en la IC (Frith et al., 2021).

Otros constructos como la capacidad de autorregulación o los aprendizajes sociales y emocionales también han sido conceptualizados de manera poco acertada como FE. La capacidad de autorregulación es un término que se refiere a formas de adaptar y ajustar la respuesta comportamental de manera adecuada en situaciones concretas (Rosenthal y Dietl, 2022). Incluye, de esta forma, aspectos voluntarios y relativos a FE y otros no meramente conscientes e intencionales como, por ejemplo, la respuesta de temblar para aumentar la temperatura corporal o la sudoración como respuesta contraria (Blair y Raver, 2016). Por lo tanto, las FE estarían implicadas únicamente en aquellas

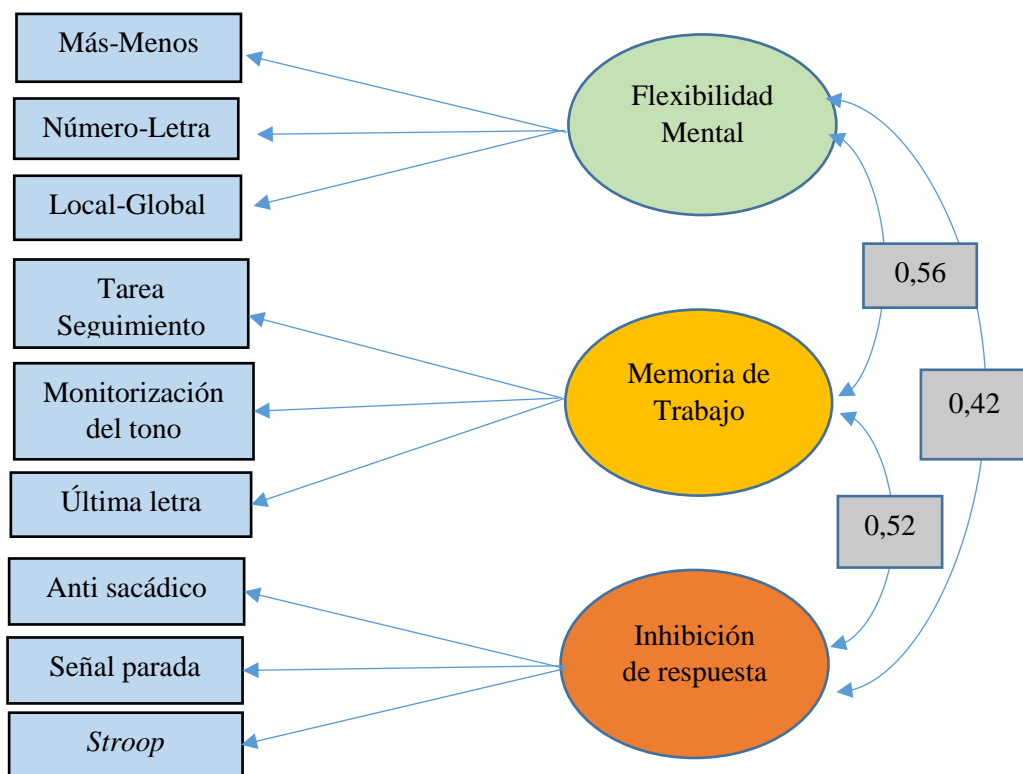
respuestas de autorregulación en las cuales se produce un proceso consciente y voluntario por parte de la persona para modificar y controlar su comportamiento con la intención de conseguir un propósito determinado.

3.2. Niveles de análisis de las Funciones Ejecutivas

Para poder tener una delimitación exacta de las FE conviene tener en cuenta que existen diferentes niveles de análisis de las mismas. En este sentido, el planteamiento de Miyake et al., (2000; 2012) sostiene que las FE son constructos diferentes que actúan de forma coordinada (ver Figura 9).

Figura 9

Representación de las Funciones Ejecutivas



Nota. Adaptado de “The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis” (p. 60), por A. Miyake et al., 2000, *Cognitive Psychology*, 41.

Otro acercamiento relevante que ha tratado de explicar y ubicar las FE es el modelo psicobiológico de Blair (2011), denominado “Modelo de autorregulación amplio”. Esta aproximación da cuenta de cómo procesos de orden superior como la capacidad de reflexionar sobre la información y de controlar y redirigir el comportamiento interaccionan y afectan en procesos de arriba-abajo (*top-down*), con un procesamiento más automático y de nivel superior. Asimismo, los procesos superiores se encuentran mediatizados y dependen de los niveles inferiores (*bottom-up*). De esta manera, la configuración genética puede determinar ciertos niveles de respuesta a los estímulos, así como la reacción de activación consecuente ante los mismos, haciendo que las FE, según este modelo, puedan variar y verse afectadas por variaciones en los procesos inferiores. Sin embargo, hay estudios que plantean lo opuesto, es decir, es el entorno el que modula e influye de alguna manera en la expresión de los genes y, por tanto, en el funcionamiento neurocognitivo (Favé et al., 2018; Gibson, 2008). Así, resulta fácil comprender que las emociones positivas y, sutilmente, algunos niveles moderados de estrés pueden favorecer la activación y puesta en marcha de las FE, mientras que las emociones negativas o respuestas altas de estrés pueden limitar la puesta en marcha de las mismas (ver Figura 10).

Figura 10

Modelo de autorregulación amplio de Blair



Nota. Adaptada de *Executive Function: Implications for Education* (p. 95), por P. D. Zelazo et al., 2017.

El modelo de Blair plantea claras implicaciones para la educación. Según esta propuesta, el alumnado con una excesiva activación simpática o con un nivel de respuesta ante el estrés más alto a nivel genético, tendrá más problemas en la puesta en funcionamiento de las diferentes FE (Snyder et al., 2015). De manera semejante, aspectos que tienen que ver con el comportamiento como, por ejemplo, la cantidad de horas de sueño pueden afectar a procesos más automáticos, pero finalmente también a las FE.

Otros trabajos han enfatizado cómo una mayor capacidad de respuesta emocional en la adolescencia a veces puede ser beneficiosa para el desempeño del funcionamiento ejecutivo (Díaz-García et al., 2020; Sanmartín, Inglés, Vicent, et al., 2018). Es decir, la

mayor sensibilidad emocional y social puede, en el contexto adecuado, resultar en una mayor motivación para el desempeño cognitivo (Zhu et al., 2018).

El modelo de desequilibrio (Casey et al., 2008), comentado anteriormente, se ha utilizado para explicar los comportamientos más comunes en población adolescente, como la impulsividad y la asunción de riesgos, pero también las dificultades en el funcionamiento ejecutivo, como los problemas de planificación y organización (van Duijvenvoorde et al., 2016, 2019). Este es un ejemplo de cómo los hallazgos y avances en neuroimagen han llevado a una mejor comprensión de los comportamientos de los y las adolescentes, al proporcionar una explicación neurobiológica de la capacidad reducida del funcionamiento ejecutivo en la adolescencia. Esto es muy relevante para los entornos escolares porque sugiere que el cerebro del adolescente simplemente funciona de manera diferente al cerebro del adulto y, en consecuencia, los programas educativos deben tener en cuenta esta capacidad reducida de funcionamiento ejecutivo para ayudar a optimizar el entorno escolar y los contenidos académicos (Peters et al., 2021).

En suma, estos modelos teóricos son un ejemplo para explicar el funcionamiento de las FE en población adolescente. Es importante mencionar que el medio que rodea al individuo adolescente va a influir en el desarrollo de las FE y la cristalización de las mismas en el ambiente donde la persona se desarrolle.

3.3. Tipos de Funciones Ejecutivas: frías y calientes

Una vez descrita la naturaleza y funcionamiento de las FE, se hace necesario presentar la distinción entre un tipo de funciones que guardan más relación con aspectos que implican un procesamiento de tipo emocional (FE calientes, *Hot*) y otro tipo de procesos que se desarrollan más en contenidos de significación neutra a nivel emocional (FE frías, *Cold*) (Zelazo et al., 2003). De esta forma, las FE calientes serían procesos de arriba-abajo, en los cuales existe un esfuerzo deliberado de autorregulación, en el cual

existiría una mayor demanda de manejo de aspectos emocionales. Por otro lado, las FE frías actuarían como proceso opuesto, es decir aspectos y contenidos donde la emoción no juega un papel tan decisivo (ver Figura 11). En cualquier caso, conviene mencionar que ambas trabajan de manera conjunta. En la actualidad, existe abundante literatura sobre la distinción entre ambos procesos, proporcionando evidencia de los dos tipos de funciones (Nejati et al., 2018; Salehinejad et al., 2021).

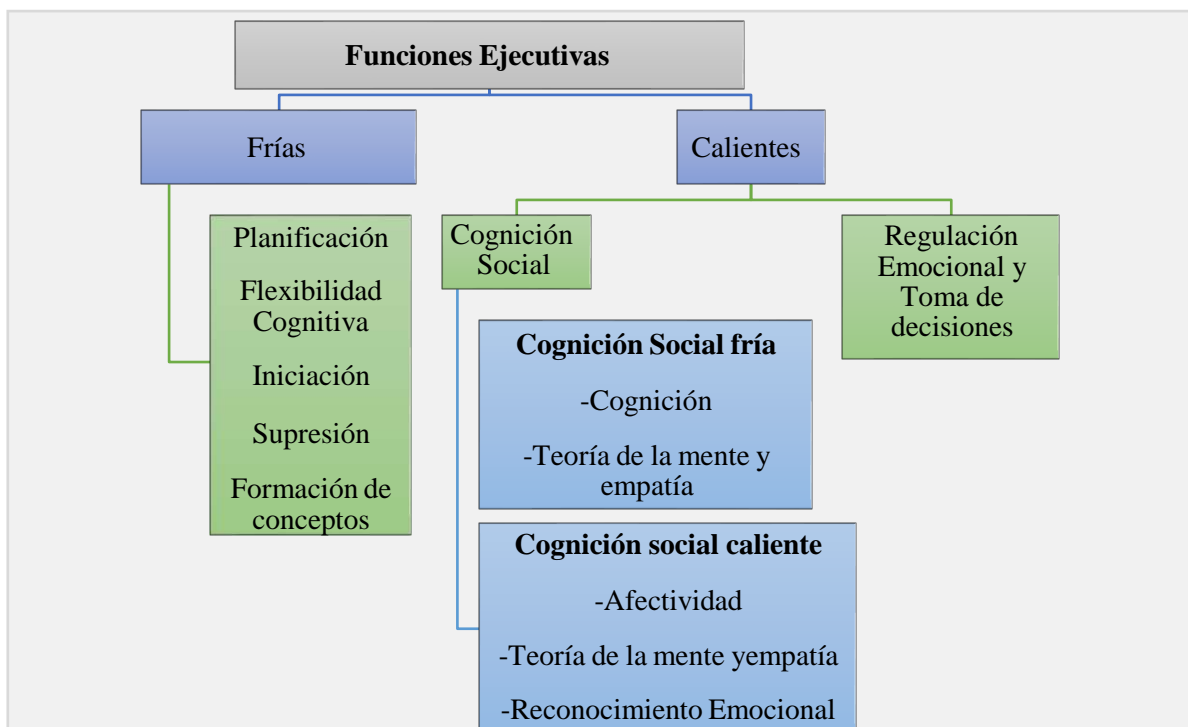
Para que pueda entenderse de manera práctica, la prueba de emparejamiento aleatorio puede ser un buen ejemplo. Consiste en que los participantes tienen que emparejar un animal, que podría ser un gato verde, con un estímulo que varía. Así, primero se tiene que emparejar con otro gato de color amarillo (forma) o con una tarjeta verde (color). Esta prueba requiere del uso de normas arbitrarias de manera flexible para ser capaz de emparejar un estímulo, todo ello con poco contenido emocional. Por otro lado, existen otras pruebas que demandan de habilidades diferentes. Por ejemplo, el experimento clásico de psicología en el que el alumnado tenía que esperar cierto tiempo sin comer el caramelo, *donuts* o *marshmallow* (estímulo que dio nombre a la prueba-*marshmallow test*-) en la versión inglesa (Mischel et al., 1989; Watts et al., 2018), para poder obtener una gratificación superior. Pues bien, en esta tarea de demora en la gratificación, el participante tiene que poner en juego estrategias de inhibición y autorregulación, pero con un claro componente emocional, dado el componente volitivo del estímulo en cuestión.

En el ámbito educativo, diferentes estudios han puesto de manifiesto la relevancia de las FE frías y calientes en el ajuste y rendimiento a nivel escolar. Así, las FE frías se han relacionado con el rendimiento en tareas más académicas como la capacidad lectora o el cálculo matemático, mientras que las FE calientes se han relacionado con la capacidad del alumnado para mantener la atención, con dificultades relacionadas con la

hiperactividad y también con comportamientos disruptivos dentro del aula (Watts et al., 2018). En este sentido, los resultados de algunas investigaciones revelan que unos niveles inferiores de rendimiento en FE calientes se relacionaban con el trastorno antisocial, así como con la hiperactividad en la adolescencia (Hobson et al., 2011). Además, es preciso tener en cuenta que, si bien las FE se desarrollan y maduran a lo largo de toda la infancia y adolescencia, desde edades tan tempranas como los 3 años se han observado evidencias de comportamiento donde se aprecia la distinción entre FE frías y calientes (Brocki y Bohlin, 2004; Salehinejad et al., 2021; Wu et al., 2020; Zelazo et al., 2003), habiendo estudios que evidencian esto mismo en edades aún más tempranas (Bernier et al., 2010).

Figura 11

Diferentes procesos asociados a las FE frías y calientes



Nota. Adaptado de “Impairments in social cognition following severe traumatic brain injury” (p. 232), por S. McDonald, 2013, *Journal of the International Neuropsychological Society*, 19.

Por todo ello, la comprensión de las FE frías y calientes, así como sus correlatos neuroanatómicos, junto con la influencia del ambiente, resulta crucial para el abordaje y estudio del desarrollo durante la adolescencia. El adecuado desarrollo de las FE frías y, en especial, de las FE calientes puede explicar la adecuada regulación de los y las adolescentes y, con ello, la mayor o menor vulnerabilidad a diferentes dificultades psicológicas, incluyendo los problemas en la afectividad y las dificultades emocionales y comportamentales.

Capítulo 4. Dificultades psicológicas durante la adolescencia

4.1. Concepto de bienestar y salud mental en la adolescencia

Tradicionalmente, el concepto de salud estaba ligado a un modelo clínico caracterizado por ausencia o falta de dolor, trastorno o enfermedad. Actualmente, el concepto de salud incluye no solo la ausencia de un estado negativo, sino también la emergencia de un estado positivo de bienestar (Solmi et al., 2021).

En este sentido, el modelo de salud mental desde un enfoque dimensional ha proporcionado una sólida base para un diagnóstico más completo y preciso de los indicadores de bienestar individuales (Fonseca-Pedrero, 2017). Así, la salud se considera como una condición completa, cuyo significado es mayor que la ausencia de enfermedad, dando paso a un sentido de bienestar subjetivo pleno (Fumero et al., 2021). Además, la medida y evaluación de la salud mental debería incluir tanto los indicadores positivos como los negativos (Black et al., 2021). Generalmente, las personas presentan problemas psicológicos, especialmente cuando se encuentran cerca del tránsito entre las etapas de niñez, adolescencia y juventud (Fusar-Poli, 2019). De esta forma, las diferentes tareas a las que se hace frente en la adolescencia pueden, en función de la capacidad de afrontamiento de la persona, tener consecuencias negativas para el bienestar psicológico.

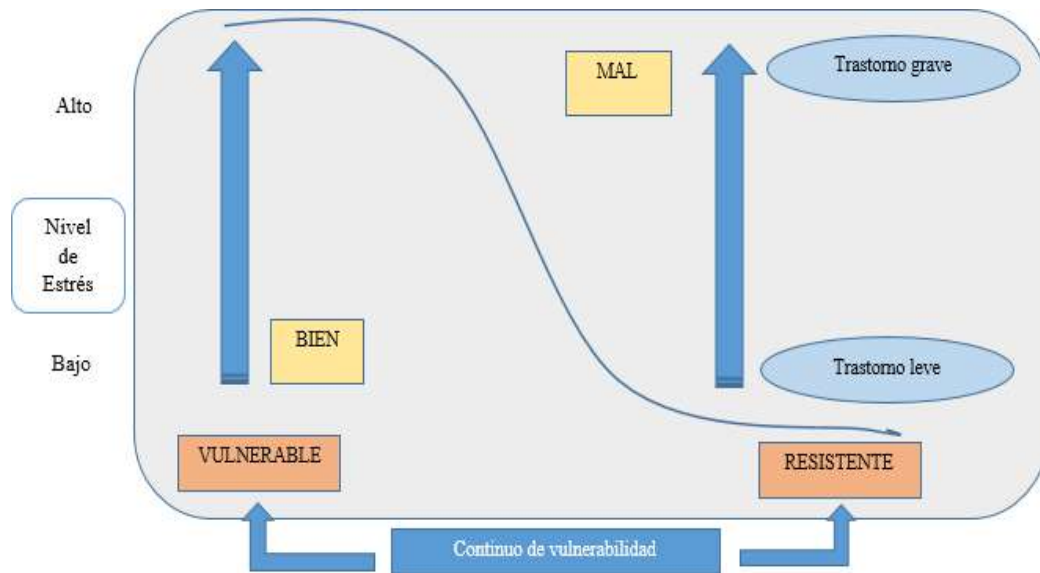
En este sentido, uno de los modelos teóricos clásicos para explicar los problemas de salud mental es el modelo de vulnerabilidad-estrés (Wang et al., 2020; Zubin y Spring, 1977), también conocido como modelo de diátesis-estrés. Este modelo trata de explicar el comportamiento humano como resultado tanto de lo innato (factores biológicos y genéticos), como de lo adquirido (experiencias de vida). Según esta propuesta, una vulnerabilidad genética o predisposición (diátesis) interactúa con el ambiente y con los sucesos vitales (estrés), pudiendo desencadenar conductas problemáticas o trastornos

psicológicos. A su vez, cuanto menor sea la contribución genética mayor será el estresante necesario para producir un resultado particular. La vulnerabilidad se trata de una variable endógena que se considera como una condición necesaria, aunque no suficiente, que puede ser estable (o no), generalmente no observable, y que puede actuar como antecedente al desarrollo del trastorno psicológico.

Así, la diátesis es considerada como una variable continua que se puede manifestar en distintos grados de intensidad y que a su vez se encuentra inmersa dentro de un marco de continua interacción con factores ambientales. En la Figura 12, se muestra la interacción diátesis-estrés dentro del continuo de vulnerabilidad-estrés. A partir de este modelo se puede deducir que, en función de la posición que ocupe un individuo dentro de este continuo, tiene más o menos posibilidades de desarrollar un trastorno psicológico, así como diferentes problemas o alteraciones. De esta forma, las personas que se sitúen en el extremo de “vulnerabilidad” presentarán una alta predisposición a desarrollar una alteración de salud mental. Por el contrario, aquellas personas que se sitúen en el polo “resistente” de dicho continuo tendrían una menor susceptibilidad de presentar dificultades en el ajuste emocional y comportamental (Wang et al., 2020; Zubin y Spring, 1977).

Figura 12

Modelo de vulnerabilidad-estrés



Nota. Adaptado de “Vulnerability: A new view of schizophrenia” (p.106), por J. Zubin y B. Spring, 1977, *Journal of Abnormal Psychology*, 82(2)

Por otro lado, la investigación actual está centrando su interés en el análisis de la interacción de variables según un sistema de redes (Fonseca-Pedrero, Díez-Gómez, et al., 2020). El modelo de red considera la salud mental y, por extensión, los problemas psicológicos como un sistema complejo de síntomas (signos, conductas, rasgos, estados mentales, etc.) que impactan o interactúan entre ellos de forma causal (Borsboom, 2017; Borsboom y Cramer, 2013; Fonseca-Pedrero, 2018).

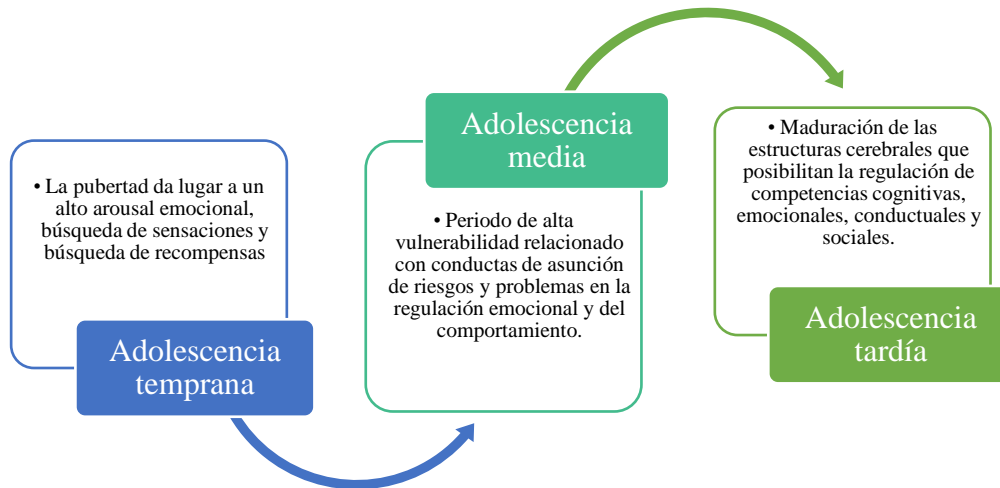
En el estudio realizado por Fonseca-Pedrero et al., (2020) mediante análisis de redes obtuvieron una relación negativa entre las dificultades emocionales y conductuales y el comportamiento prosocial. Estos hallazgos coinciden con estudios previos como los llevados a cabo por Ortuño-Sierra et al., (2017).

En resumen, teniendo en cuenta este modelo, y según la Asociación Americana de Psiquiatría (APA, 2013), un problema de salud mental se caracteriza por una combinación de variables que tienen que ver con alteraciones del pensamiento, dificultades en la percepción, problemas a nivel emocional, de conducta y/o de las relaciones con los demás. Estos conflictos suelen causar un impacto significativo en la vida de la persona, interfiriendo en su funcionamiento diario y en su bienestar socioemocional.

La adaptación a los diferentes cambios biopsicosociales que tienen lugar durante la etapa adolescente y el afrontamiento de ciertas tareas como la asunción de una identidad, valores, creencias y actitudes propias, así como la progresiva separación del grupo familiar y toma de autonomía e independencia, son potenciales fuentes de estrés con un mayor o menor impacto en función de las capacidades de afrontamiento de cada persona (Konaszewski et al., 2021). Es por ello que existen diferentes factores de ajuste y desajuste que influyen en la adaptación a los mismos. De esta manera, y como se puede observar en la Figura 13, el momento de entrada en la adolescencia, así como los primeros años de la misma, son momentos especialmente relevantes y sensibles a la vulnerabilidad para diferentes dificultades psicológicas, incluyendo dificultades tanto internalizantes como externalizantes (Pachucki et al., 2015). Se considera que dicha vulnerabilidad se mantiene y alcanza sus niveles máximos en la adolescencia media, especialmente en el caso del factor externalizante. Sin embargo, esta relación resulta menos evidente en el caso del factor internalizante (Lahey et al., 2017).

Figura 13

Maduración de las estructuras cerebrales que posibilitan la regulación de competencias cognitivas, emocionales, conductuales y sociales



Nota. Adaptado de *Cognitive and affective development in adolescence* (p.150), de L. Steinberg (2005), Trends in cognitive sciences.

Los bruscos cambios biológicos, así como la insuficiente competencia de autorregulación y el cuestionamiento de las figuras de autoridad, explican, entre otros factores, la posibilidad de que tengan lugar conductas impulsivas y agresivas, así como problemas de comportamiento y desobediencia a las normas establecidas socialmente, aspectos que forman parte del factor externalizante.

Resulta relevante mencionar que los problemas de salud mental en la infancia y adolescencia tienen unos niveles altos de prevalencia. En concreto, y según los estudios, oscilan entre el 10 y el 20% de la población (Dray et al., 2017). A nivel mundial, la prevalencia vital de padecer problemas emocionales y conductuales en población infantil y adolescente se sitúa en torno al 13-15% (Bor et al., 2014; Li et al., 2018; McElroy y Patalay, 2019; Polanczyk et al., 2015). Estudios previos, como el llevado a cabo por Solmi et al. (2021) donde revisaron 192 trabajos, encontraron que la proporción de individuos

con inicio de algún trastorno mental antes de los 14, 18 y 25 años fue del 34,6%, 48,4% y 62,5%, respectivamente.

En los últimos años, parece que ha habido un incremento de trastornos de ansiedad y de depresión en población adolescente (Solmi et al., 2021; Vaingankar et al., 2021; Walker et al., 2015). Concretamente, los trastornos de ansiedad en población adolescente norteamericana fueron el problema más común (31,9%), seguidos de trastornos de conducta (19,1%) y trastornos del estado de ánimo (14,3%) (Merikangas et al., 2017). En España, en la Encuesta Nacional de Salud España 2011/2012, el 4% de la población infanto-juvenil presentaba algún problema emocional y/o comportamental (Basterra, 2016). En el mismo estudio, se indicó que el riesgo de salud mental en edad infantil y adolescente entre 4 y 14 años fue de un 13,2%, siendo el riesgo mayor en niños (15,6%) que en niñas (10,5%). Además, estudios recientes que tienen en cuenta la situación de pandemia del Covid-19 vivida a nivel mundial en 2020, sitúan la prevalencia por encima del 10%, siendo del 3,4% para cualquier trastorno depresivo (tasa de síntomas depresivos del 12%) (Castillo-Martínez et al., 2022).

A nivel nacional, un relevante estudio analizó la carga de enfermedad expresada en años de vida ajustados por discapacidad en jóvenes entre 15 y 29 años, mostrando que las principales causas de pérdida de salud fueron, por orden: la depresión, el abuso de alcohol, las migrañas, el trastorno bipolar, la esquizofrenia, los accidentes de circulación y la adicción a tóxicos (Catalá-López et al., 2013). A nivel mundial, la *Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors*, (GDB), que se encarga de evaluar la mortalidad y la discapacidad de las principales enfermedades, lesiones y factores de riesgo en diferentes países. Evaluó de una forma integral la incidencia, prevalencia y años vividos con discapacidad en 195 países y territorios de 1990 a 2017. Entre otros resultados, encontraron que los trastornos depresivos fueron las principales causas de discapacidad

en 2017 tanto en mujeres como en hombres. En esta importante revisión confirman la necesidad mundial de aumentar los recursos para el tratamiento de la salud mental y el uso indebido de sustancias, en población general, y de manera concreta para las personas que viven en países subdesarrollados.

Así, los problemas de salud mental son relativamente comunes en la población infanto-juvenil. En concreto, los trastornos mentales que comienzan en la infancia y adolescencia y persisten en la edad adulta tienen peor pronóstico a largo plazo (Parés-Badell et al., 2014; Vaingankar et al., 2021). En este sentido, las características prodrómicas (síntomas que anteceden al debut del trastorno) parecen iniciarse en edades tempranas, en concreto antes de los 25 años (Fusar-Poli, 2019). Además, las problemáticas en el ajuste psicológico suponen un impacto a múltiples niveles (personal, familiar, escolar, sanitario, económico, etc.) (Polanczyk et al., 2018). De hecho, los trastornos mentales ya se encuentran entre las primeras causas de discapacidad asociada y de carga de enfermedad en el grupo de edad de 10 a 24 años (GBD, 2021; Gore et al., 2011; Solmi et al., 2021; Wykes et al., 2015).

De esta forma, y retomando el mencionado modelo de diátesis-estrés, resulta complejo establecer cuándo una persona puede desarrollar un problema de salud mental. Además, es posible que un determinado factor de riesgo (o combinación de factores) en una persona conduzca a desarrollar un tipo de trastorno mental, mientras que en otra persona ese mismo factor derive en otra patología diferente o incluso en ausencia de trastorno. Según Fonseca-Pedrero (2011) y Lemos-Giráldez (2015), dos personas pueden desarrollar un mismo trastorno mental mediante mecanismos diferentes. Del mismo modo, los idénticos mecanismos de vulnerabilidad pueden dar lugar a diferentes tipos de alteraciones mentales en estos dos individuos. El primer caso se refiere al fenómeno de equifinalidad, mientras que el segundo alude a la multifinalidad. Además, resulta preciso

tener en cuenta dentro de esta continua interacción entre genética y ambiente, variables como la ocurrencia, la gravedad o la persistencia de estas experiencias, así como la disfunción social y el deterioro funcional asociado, que pueden determinar la gravedad y el curso de la enfermedad mental (Danneel et al., 2019; Wen et al., 2021).

4.2 Dificultades en el bienestar subjetivo durante la adolescencia

El concepto de bienestar subjetivo se entiende como un indicador de calidad de vida y atiende tanto el grado de satisfacción global con la vida, como al grado de satisfacción en los diferentes ámbitos o áreas de la vida de dicha persona (Casas et al., 2012; Ortuño-Sierra, Aritio-Solana, y Fonseca-Pedrero, 2020).

En este sentido, un estado de salud positivo implica una dimensión psicológica de bienestar emocional, de satisfacción consigo mismo y con el entorno (Pigaiani et al., 2020). El bienestar emocional depende de la valoración que se realiza tanto a nivel cognitivo, llevando a cabo juicios de satisfacción y/o insatisfacción, como afectivo, proporcionando valencia positiva o negativa, tanto de la vida en general, como de las diferentes facetas que la componen (p. ej., trabajo) (Diener, 2000). Estudios recientes destacan la relación del bienestar con los aspectos socioeconómicos y la calidad de vida (Diener y Tay, 2015). De esta forma, la sensación de bienestar implica una combinación de valoraciones subjetivas asociadas a experiencia afectivas (Lima et al., 2018). Un juicio de satisfacción unido a un tono emocional positivo dará lugar a sentimientos de bienestar y plenitud. Sin embargo, un juicio de insatisfacción asociado a un tono emocional negativo comportará una sensación de ausencia de bienestar (Emerson et al., 2017).

El bienestar emocional es uno de los constructos más relevantes de la investigación en salud mental, siendo la adolescencia un periodo especialmente crítico (Lim et al., 2017; Ortuño-Sierra et al., 2017). Diferentes investigaciones han señalado que

Capítulo 4. Dificultades psicológicas durante la adolescencia

los patrones de salud y comportamiento de la edad adulta estaban relacionados con los niveles de bienestar subjetivo de la adolescencia (Currie et al., 2012; Pigaiani et al., 2020).

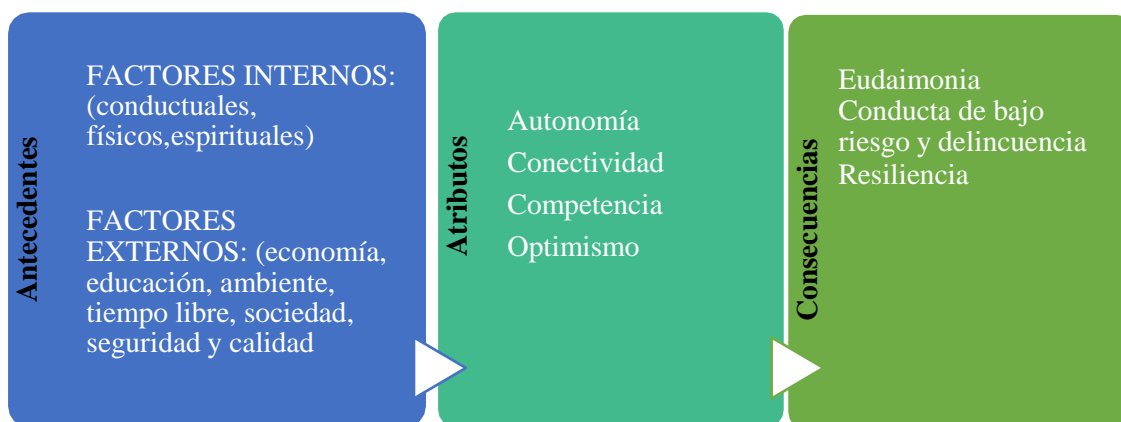
Actualmente predominan dos enfoques conceptuales: el bienestar subjetivo y objetivo. Las construcciones subjetivas enfatizan las experiencias personales y la realización individual, que incluyen el bienestar eudaimónico (p. ej., encontrar sentido en la vida y experimentar un sentido de crecimiento personal) y el bienestar hedónico (p. ej., sentirse feliz y estar satisfecho con la propia vida), así como otros (p. ej., optimismo) (Steptoe et al., 2015). Por el contrario, los enfoques objetivos definen el bienestar en términos de indicadores de calidad de vida como los recursos materiales (p. ej., ingresos económicos, disponibilidad de alimentos y vivienda) y los atributos sociales (educación, salud, voz política, redes sociales y conexiones) (Ross et al., 2020).

Según una reciente investigación, analizar el bienestar de los y las adolescentes es complejo (Avedissian y Alayan, 2021). Así, ni la ausencia de enfermedad ni la presencia de placer son suficientes, sino que es necesario un enfoque eudaimónico. Según los autores, los y las adolescentes consideran las relaciones y el contexto social como variables de gran importancia para su bienestar. Por lo tanto, la familia, los iguales y la comunidad en general, deben formar parte de los programas de bienestar dirigidos a los y las adolescentes (Schuette et al., 2019). Además, es importante abordar este ámbito desde un enfoque multidisciplinar que posibilite una mejor comprensión del concepto de bienestar en población adolescente (Elgar et al., 2017; Ross et al., 2020).

A continuación, en la Figura 14, se puede observar como el bienestar subjetivo, según Avedissian y Alayan (2021) se caracteriza por una serie de aspectos complementarios que el propio individuo va construyendo para definir su propio bienestar.

Figura 14

Variables que influyen en el concepto de bienestar en los y las adolescentes



Nota. Adaptado de “Adolescent well-being: A concept análisis” (p. 359), por T. Avedissian y N. Alayan, 2021, *International Journal of Mental Health Nursing*, 30.

Los autores tratan de delimitar el concepto de bienestar en general y, en concreto, el sentido de bienestar subjetivo en población adolescente. En su trabajo, los factores internos incluyeron los dominios conductual, físico, psicológico y espiritual. Los factores externos abarcaban los dominios ambiental, económico, educativo, de ocio, social y de seguridad. En este sentido, para que los y las adolescentes perciban un mayor bienestar subjetivo deben estar presentes todos los dominios anteriormente citados, siendo el dominio social el más saliente.

Por otro lado, algunos estudios mantienen que la adquisición de habilidades socioemocionales como el autocontrol, la autorregulación y el comportamiento dirigido a objetivos predice un mejor ajuste académico y social, así como el bienestar general de los jóvenes (Abrahams et al., 2019). De esta forma, el desarrollo de dichas estrategias tiene lugar dentro de una red social compleja más directa y cercana al individuo como la familia, el grupo de iguales, la escuela y, de manera más lejana, la comunidad, los medios de comunicación y otras influencias culturales.

Capítulo 4. Dificultades psicológicas durante la adolescencia

En primer lugar, durante la primera infancia, la familia y el entorno más próximo ejercen una fuerte influencia en la construcción del bienestar y la autoestima de los niños y niñas, aspectos que tendrán efectos duraderos a lo largo de su vida (Gage y Patalay, 2021).

En segundo lugar, el sistema educativo, que además de apoyar mediante objetivos de enseñanza-aprendizaje y verificar sus criterios de evaluación, se considera una plataforma para la promoción del bienestar emocional. En este sentido, la tutoría y el apoyo social dentro del aula (Morales-Rodríguez et al., 2020) proporcionan no solo conocimientos básicos de salud, sino que también ayudan a desarrollar y mantener estilos de vida que minimizan los riesgos para la salud (Sanmartín, Inglés, Vicent, et al., 2018).

En tercer lugar, la participación y el compromiso cívico son aspectos importantes del desarrollo social y la realización personal de los y las adolescentes, ya que, en esta etapa, se involucran progresivamente más con el entorno social en busca de un sentido de comunidad (Salavera et al., 2019). Esto último, requerirá un nuevo equilibrio en la relación familia-adolescente, generando un potencial impacto en sus comportamientos sociales y en el bienestar (Avedissian y Alayan, 2021).

En cuarto lugar, una parte considerable del desarrollo de los y las adolescentes ocurrirá en el espacio virtual, ya que en los últimos 5 y 10 años, se ha visto el creciente papel de Internet como instrumento para crear y mantener relaciones interpersonales, con oportunidades y riesgos que se debaten constantemente (Montgomery et al., 2020).

Por último, la adquisición de habilidades y recursos relacionados con la salud sentaría las bases, no solo para el bienestar físico y mental de los propios adolescentes, configurando positivamente su trayectoria de salud a lo largo de su vida, sino también de la próxima generación, a la cual, como progenitores, es muy posible que trasladen estos aspectos (Pigaiani et al., 2020).

En conjunto, la evidencia sobre la importancia de mantener las trayectorias de salud durante la adolescencia ha impulsado una interpretación proactiva y positiva del concepto de bienestar, entendido como el desarrollo progresivo de habilidades físicas, emocionales y cognitivas, más allá de la mera ausencia de actitudes negativas (Morales-Rodríguez et al., 2020). Para implementar plenamente este cambio en la forma en que se considera el bienestar en población adolescente es necesaria una transformación hacia un enfoque que promueva estrategias más amplias de promoción y prevención de la salud mental orientadas a población infanto-juvenil (van der Cruijsen et al., 2018). Por ejemplo, para ayudar a los y las adolescentes a llevar una vida sana (a nivel psicológico y físico) se requiere una amplia gama de intervenciones preventivas, incluido el autocuidado. El autocuidado es particularmente relevante durante la adolescencia, cuando el concepto de sí mismo se está desarrollando y consolidando (Pigaiani et al., 2020).

Teniendo en cuenta la inclusión por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2013) de la salud adolescente como uno de los objetivos que forman parte de la Agenda de Desarrollo Sostenible 2030, Azzopardi et al., (2019) llevaron a cabo una reciente revisión sobre el progreso de la salud y el bienestar del grupo que nos ocupa, haciendo un seguimiento de los 12 indicadores principales establecidos por la Comisión Lancet sobre salud y bienestar adolescente en 195 países desde 1990 a 2016. Según este estudio, aunque la carga de morbilidad ha disminuido en muchos entornos, los cambios demográficos han aumentado las desigualdades a nivel mundial. La carga global de morbilidad ha cambiado poco desde 1990 y, sin embargo, ha aumentado la prevalencia de muchos indicadores de riesgo para la salud de los y las adolescentes. Los sistemas de salud, de educación y legislativo no han seguido el ritmo de las cambiantes necesidades de la población adolescente y los cambios demográficos. Además, según los autores, la desigualdad de género sigue siendo un poderoso impulsor de la mala salud mental en este

Capítulo 4. Dificultades psicológicas durante la adolescencia

grupo de edad en muchos países y afecta, de manera importante a la percepción de bienestar subjetivo.

En enero de 2022, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), ha publicado el “Estado Mundial de la Infancia 2021”, estudio denominado “En mi mente: promover, proteger y cuidar la salud mental de la infancia”. Se trata de una investigación cuyo objetivo fundamental es profundizar en el conocimiento de los principales problemas que afectan a la infancia y promover soluciones que mejoren la vida de los niños, las niñas y los y las adolescentes. De esta forma, tratan de analizar los factores de riesgo como la pobreza, la discriminación, las crisis humanitarias, las pandemias (como la última en 2020 de Covid-19), la violencia y el maltrato en ámbito doméstico que afectan a la salud mental y al bienestar. Además, analizan la resiliencia como un posible factor de protección.

Anteriormente, Elgar et al., (2017) constataron también que otra variable como la desigualdad socioeconómica tenía consecuencias para la percepción del bienestar en la población adolescente. Existe evidencia reciente de que el incremento de actuaciones de promoción de la salud durante la adolescencia favorece el bienestar físico y mental futuro, aumenta el rendimiento académico, promueve la resiliencia y reduce la delincuencia (Ross et al., 2020). Por lo tanto, invertir en el bienestar de la población adolescente es crucial para prevenir el desarrollo de conductas de riesgo para la salud, asumir consecuencias a largo plazo y así hacer frente a posibles desafíos para lograr el éxito educativo y ocupacional futuro (Green et al., 2018). En suma, crear un ambiente de apoyo y que proporcione soporte a la población adolescente requiere de esfuerzos a nivel familiar, social y económico. Existe, pues, una necesidad urgente de servicios preventivos de salud y apoyo dirigidos a los y las adolescentes para la promoción de su bienestar físico y emocional (Leung et al., 2022; Schmidtke et al., 2021).

4.3 Afectividad durante la adolescencia

Como se ha mencionado anteriormente, las dificultades en salud mental infanto-juvenil pueden dar lugar a trastornos mentales más complejos y graves que pueden persistir en la edad adulta, teniendo como consecuencia un peor pronóstico a largo plazo (Kuo y Pogue-Geile, 2019; Ortuño-Sierra, Aritio-Solana, y Fonseca-Pedrero, 2020; Ortuño-Sierra et al., 2020).

Por otro lado, y tal y como se ha expuesto en párrafos previos, las FE están implicadas en diferentes procesos de control y regulación de la conducta y del estado anímico. En concreto, las FE de tipo caliente parecen tener un papel clave en la capacidad de la persona para regular los propios procesos afectivos. Así, las FE están relacionadas con habilidades positivas como el funcionamiento social (Blanco et al., 2015; Fusar-Poli, 2019; Gore et al., 2011) y la autorregulación (Sabine Peters, 2020; Zelazo et al., 2017). Sin embargo, se ha encontrado, igualmente, asociación entre las FE y los trastornos de ansiedad (Godovich et al., 2020; Mullin et al., 2020; Ursache y Raver, 2014) y de depresión (Gotlib y Joormann, 2010; Thompson et al., 2020). De esta forma, el déficit en el funcionamiento ejecutivo se ha relacionado con el trastorno depresivo y con trastorno de ansiedad. Según Oliver et al., (2019) la relación entre el trastorno depresivo y las FE en jóvenes con esta problemática muestra que puede haber déficits en el procesamiento de la información, la inhibición de la respuesta, el cambio de foco la atención, la atención selectiva, la memoria de trabajo verbal y la fluidez verbal.

De esta manera, las deficiencias en atención, memoria y resolución de problemas pueden tener un impacto negativo en las actividades diarias, especialmente en población infantil y adolescente, cuyo rendimiento académico puede depender de estas habilidades (Aronen et al., 2005; Best et al., 2011). Además, las alteraciones en la función ejecutiva pueden limitar las habilidades de afrontamiento, aumentar el riesgo de recaída y/o afectar

al cumplimiento del tratamiento (Pascual et al., 2019; Wagner et al., 2012). Vilgis et al., (2015), por su parte y tras la revisión de 33 estudios sobre la posible relación entre las FE y los trastornos depresivos en población infantil y adolescente, han concluido que existe evidencia científica de que los estímulos con valencia afectiva, particularmente los estímulos negativos, pueden afectar el desempeño en tareas neuropsicológicas. Así, la diferenciación entre Afecto Positivo (AP), entendido como sentimientos positivos relacionados con emociones como la alegría, el interés, el entusiasmo o la alerta y el Afecto Negativo (AN), relacionado con emociones negativas como el distrés, el miedo, la tristeza, la ira o la culpabilidad entre otras (Clark y Watson, 1991), se ha considerado un factor clave para explicar las altas correlaciones entre medidas de ansiedad y depresión (Sandin, 2003; Sandín et al., 1999) y aspectos neuropsicológicos en población adolescente (Han et al., 2016). Hur et al. (2015), por su parte, concluyeron que el AP puede desempeñar un papel protector como mecanismo compensatorio en el control cognitivo cuando el individuo está experimentando un estado desagradable.

Estudios recientes han analizado la relación entre el AP, medido mediante la Escala de Afecto Positivo y Negativo (*Positive and Negative Affect Schedule*, PANAS) (Watson et al., 1988) y la memoria de trabajo, encontrando una correlación moderada en sentido positivo (Figueira et al., 2018; Muhle-Karbe et al., 2021). De manera similar, trabajos previos sugieren la relación entre la memoria de trabajo y el AP (Carpenter et al., 2013; Yang et al., 2013).

Sin embargo, la relación entre el AP y la memoria a corto plazo resultó más débil (Yang et al., 2013). Además, parece ser que un AP elevado se relaciona con niveles más altos de cognición social, y que un aumento en AN lo disminuye (Sanmartín et al., 2018).

En este sentido, resulta interesante mencionar que el contexto ambiental donde el individuo establece sus relaciones interpersonales puede determinar la relación entre la

afectividad y el desarrollo cognitivo (Pascual et al., 2019). El entorno puede modular e influir la manera de interactuar a nivel emocional y comportamental entre el individuo y el ambiente.

Por lo tanto, y a la vista de las investigaciones previas existentes, es necesario llevar a cabo estudios que permitan profundizar sobre la relación existente entre diferentes marcadores neurocognitivos y los problemas relacionados con el AP y AN en población adolescente. El conocimiento de diferentes dominios neurocognitivos y su relación con problemáticas psicológicas puede ayudar a facilitar la detección y prevención de estas alteraciones (Moore et al., 2017).

4.4 Dificultades emocionales y comportamentales durante la adolescencia

Las dificultades psicológicas que aparecen durante la adolescencia pueden mantenerse en el tiempo y, potencialmente, derivar en problemáticas de mayor trascendencia con la edad (Polanczyk et al., 2018; Solmi et al., 2021). Algunos estudios muestran, por ejemplo, que los y las adolescentes con síntomas depresivos y dificultades emocionales tienen más probabilidades de padecer un trastorno depresivo en la edad adulta que aquellos con problemas de comportamiento tienen más probabilidades de mostrar conductas antisociales en la edad adulta (Agerup et al., 2015). De esta forma, y teniendo en cuenta las consecuencias negativas a largo plazo asociadas a los trastornos mentales, los sistemas de salud pública están dedicando cada vez más recursos a la prevención, detección e intervención de estos problemas y fenómenos relacionados (Fonseca-Pedrero et al., 2021).

En este sentido, la temprana detección e identificación de problemas emocionales y de comportamiento durante la etapa adolescente puede ayudar a prevenir su desarrollo y conocer los posibles mecanismos etiológicos y las vías del desarrollo que mitigan, retrasan o incluso previenen la aparición de trastornos de salud mental graves en un futuro

(Polanczyk et al., 2018). Por lo tanto, aún se necesitan estudios que incluyan muestras caracterizadas fenotípicamente de adolescentes antes de que hayan desarrollado problemas de salud mental para integrar diferentes medidas, incluidos marcadores genéticos, cerebrales, psicológicos y neuroconductuales, así como factores sociales y culturales que pueden ayudar a articular intervenciones profilácticas más efectivas (Calkins et al., 2015; Fonseca-Pedrero et al., 2021).

En particular, y como se ha ido constatando a lo largo de este trabajo, la adolescencia es un período clave del desarrollo humano en el que se producen cambios en el desarrollo neurológico (Spear, 2013). Los cambios a nivel cerebral (p. ej., corteza prefrontal) están relacionados con el desarrollo de las FE (p. ej., toma de decisiones, organización, control de impulsos y planificación para el futuro) y el sistema emocional, lo que permite el refinamiento de las funciones cognitivas, habilidades sociales y emocionales, todo ello influido y modulado por un ambiente cambiante (Blakemore y Robbins, 2012).

Estudios anteriores han demostrado la estrecha relación entre el funcionamiento neurocognitivo y los problemas de salud mental en población infantil y adolescente (Blanken et al., 2017; Hobson et al., 2011). Por ejemplo, Hobson et al., (2011) encontraron que las FE estaban asociadas con la aparición de problemas de internalización y externalización. Es decir, las deficiencias neurocognitivas pueden estar implicadas en la aparición de problemáticas de salud mental. Además, los déficits en neurocognición se relacionaron según Schoemaker et al., (2012), con un aumento de la conducta disruptiva y más problemas de externalización en general. Asimismo, los individuos con TDAH revelaron, en mayor medida, problemas de inhibición (K. Schoemaker et al., 2014).

En este sentido, un reciente estudio llevado a cabo por Caro-Cañizares et al., (2020) desveló una asociación significativa entre TDAH y síntomas como irritabilidad, inquietud, "tormentas afectivas", inestabilidad del estado de ánimo y agresividad, entendidos como desregulación afectiva. Además, como muestran los resultados de este trabajo, las personas con TDAH que presentan desregulación afectiva desarrollan síntomas depresivos más graves en comparación con aquellos sin desregulación afectiva. Esta prevalencia es similar a la encontrada en una muestra de escolares entre 6 y 8 años con TDAH y Trastorno de Desregulación Disruptiva del Estado de Ánimo (Mulraney et al., 2016). Por otro lado, en un reciente trabajo llevado a cabo por Wu et al., (2021), se encontró que individuos pertenecientes a población adolescente china con síntomas de hiperactividad mostraban un aumento significativo de quejas de tipo psicósomático. Además, los acontecimientos de naturaleza traumática y los eventos de la vida influyeron de manera significativa en la relación entre los síntomas de hiperactividad y las quejas psicósomáticas.

Fumero et al., (2021), en un reciente estudio, indicaron que el efecto de las experiencias bipolares sobre el riesgo de suicidio está mediado por dificultades conductuales y emocionales más que por el comportamiento prosocial y el bienestar subjetivo. Específicamente, los problemas emocionales, los conflictos con el grupo de iguales, los problemas de conducta y las dificultades asociadas con la hiperactividad fueron las variables donde se obtuvieron niveles estadísticamente significativos asociados. Esta relación no fue modulada de manera directa por el género. Sin embargo, los efectos indirectos de algunos mediadores sí variaron según el género.

Conviene destacar, que el estudio de la problemática emocional y comportamental en la adolescencia es relativamente extenso (Fonseca-Pedrero, Ortuño-Sierra, et al., 2020; Fonseca-Pedrero et al., 2021; Ortuño-Sierra et al., 2015), si bien el estudio de la relación

Capítulo 4. Dificultades psicológicas durante la adolescencia

existente entre este tipo de dificultades y aspectos neurocognitivos es aún limitado (Allkoja, 2018; Español-Martín et al., 2020; Ortuño-Sierra et al., 2015).

Capítulo 5. Justificación

El estudio de las transformaciones y cambios que tienen lugar durante la adolescencia a nivel bio-psico-social es de vital importancia para entender las posibles dificultades psicológicas que pueden tener lugar en este momento del ciclo vital, así como en etapas posteriores (Chaarani et al., 2021). Los mencionados cambios pueden ser, en ocasiones y en función de las variables como el apego, los estilos educativos parentales o aspectos genéticos, fuente potencial de estrés durante este periodo, siendo por ello un momento del desarrollo de especial vulnerabilidad para diferentes problemáticas de salud mental (Fonseca-Pedrero, Ortuño-Sierra, et al., 2020).

Como se ha mencionado anteriormente, la OMS (2013) define la salud en el momento actual, más allá de la ausencia de enfermedad, como un estado de bienestar en el que el individuo gestiona y desarrolla sus propias capacidades, modula y expresa emociones, establece relaciones interpersonales de calidad y afronta de manera óptima situaciones estresantes de su vida diaria. Determinados estudios plantean que los problemas de salud mental resultan prevalentes en población infanto-juvenil, oscilando entre el 10 y el 20% de la población (Dray et al., 2017; Polanczyk et al., 2018), Paralelamente, las dificultades en el ajuste emocional y/o comportamental se suelen iniciar en aproximadamente un 50% de los casos antes de los 15 años y en un 75% antes de los 25 años (Fusar-Poli, 2019), siendo el pico máximo de riesgo de inicio de cualquier trastorno a los 14,5 años (Solmi et al., 2022).

A la hora de poder entender las diferentes dificultades de naturaleza psicológica durante este periodo es necesario tener en cuenta los sustanciales cambios que tienen lugar en el cerebro, en concreto en el córtex prefrontal (Juraska y Willing, 2017), y el hecho de que las diferentes transformaciones se dan en un contexto social y cultural determinados.

Estos cambios modulan las FE que experimentan un importante desarrollo en la adolescencia. Conviene señalar que el proceso es bidireccional, de forma que el desarrollo de las FE y la práctica de las mismas se convierte a su vez en motor de los cambios que posibilitan la capacidad de procesamiento cerebral a nivel neurocognitivo. En este sentido, estudios recientes relacionan la maduración y desarrollo de la corteza adolescente con la gestión de FE como la memoria de trabajo, planificación o procesamiento de la información (Abrahams et al., 2019; Calabro et al., 2020).

Asimismo, resulta relevante mencionar que el correcto desarrollo de las FE se ha relacionado con diferentes problemáticas psicológicas. Por ejemplo, recientes trabajos han relacionado las FE y los trastornos de ansiedad (Godovich et al., 2020; Mullin et al., 2020) y de depresión (Gotlib y Joormann, 2010; Thompson et al., 2020).

En concreto, y en relación con el bienestar, estudios previos muestran la relación existente entre el bienestar subjetivo y diferentes dificultades psicológicas y de salud mental, señalando, además, que existe una asociación entre el bienestar en la adolescencia y la satisfacción con la vida en la etapa adulta (Fumero et al., 2021). Por lo tanto, parece relevante estudiar los factores de protección y de riesgo, por ejemplo, a nivel neurocognitivo, con el fin de comprender mejor posibles factores etiológicos que pueden ser relevantes para el desarrollo de dificultades psicológicas. Además, la identificación de factores neurocognitivos específicos en jóvenes con alto riesgo puede permitir la optimización en la precisión del pronóstico y la implementación de estrategias de intervención adecuadas.

Asimismo, las diferentes transformaciones que acontecen durante la adolescencia parecen estar relacionadas con un aumento de la vulnerabilidad ante ciertas dificultades psicológicas, incluyendo los problemas afectivos (Blakemore y Robbins, 2012; Spear, 2013; Wen et al., 2021). En este sentido, diferentes investigaciones constatan el aumento

de problemas como, por ejemplo, la depresión o los problemas de relación con los iguales (Godovich et al., 2020; Mullin et al., 2020; Ursache y Raver, 2014) entre población adolescente. Sin embargo, en el momento actual, los estudios que abordan la relación entre los problemas de afectividad y variables neurocognitivas son aún limitados (Figueira et al., 2018; Muhle-Karbe et al., 2021), siendo necesario, por lo tanto, comprender la relación entre las dificultades afectivas y el funcionamiento neurocognitivo en población adolescente.

Finalmente, las dificultades emocionales y comportamentales resultan prevalentes en la población infantil y adolescente, oscilando, en función de los estudios, entre el 10 y el 20% de la población (Polanczyk et al., 2018; Solmi et al., 2021). En este sentido, el desarrollo de las FE posibilita una mayor regulación emocional y conductual (Blakemore y Robbins, 2012). No obstante, si bien existen múltiples investigaciones sobre la problemática emocional y comportamental en la adolescencia (Fonseca-Pedrero, Ortuño-Sierra, et al., 2020; Fonseca-Pedrero et al., 2021; Ortuño-Sierra et al., 2015), el estudio de posibles marcadores neurocognitivos asociados a la misma es más bien escaso hasta el momento actual a nivel nacional. Por ello, resulta preciso determinar la posible relación entre las dificultades emocionales y comportamentales y el funcionamiento neurocognitivo en la adolescencia.

Capítulo 6. Objetivos

El objetivo general del presente trabajo consiste en analizar la relación existente entre el funcionamiento neurocognitivo y el bienestar subjetivo, y las dificultades de naturaleza afectiva y comportamental en población adolescente.

De acuerdo con este objetivo general, se articulan los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar la relación entre el funcionamiento neurocognitivo y el bienestar subjetivo entre el grupo de alto riesgo de presentar problemas de salud mental y el grupo de comparación.
2. Estudiar la relación entre el funcionamiento neurocognitivo y el AP y AN entre el grupo de alto riesgo de presentar problemas de salud mental y el grupo de comparación.
3. Analizar la relación entre el funcionamiento neurocognitivo y las dificultades emocionales y comportamentales entre el grupo de alto riesgo de presentar problemas de salud mental y el grupo de comparación.

Capítulo 7. Trabajos publicados

En la presente tesis doctoral, con formato de compendio de publicaciones, se han incluido tres trabajos publicados en distintas revistas nacionales e internacionales con factor de impacto.

7.1 Artículo 1

Referencia: Ortuño-Sierra, J., Aritio-Solana, R. and Fonseca-Pedrero. E. (2020). New Evidences about Subjective Well-Being in Adolescence and Its Links with Neurocognitive Performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, (17)6, 1866-1871. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061866>

Factor de impacto: 3.390, Q1, en Salud Pública, Ambiental y Ocupacional (JCR, 2020)



Article

New Evidences about Subjective Well-Being in Adolescence and Its Links with Neurocognitive Performance

Javier Ortuño-Sierra ^{1,*}, Rebeca Aritio-Solana ¹ and Eduardo Fonseca-Pedrero ^{1,2}

¹ Department of Educational Sciences, University of La Rioja, 26002 Logroño, Spain; rebeca.aritio@unirioja.es (R.A.-S.); eduardo.fonseca@unirioja.es (E.F.-P.)

² Centro de Investigación en Biomédica en Red de Salud Mental (CIBERSAM), 33005 Oviedo, Spain

* Correspondence: javier.ortuno@unirioja.es; Tel.: +34-941-299-309; Fax: +34-941-299-333

Received: 28 February 2020; Accepted: 6 March 2020; Published: 13 March 2020



Abstract: The main purpose of the present work was to study the neurocognitive endophenotypes of adolescents at risk for low personal wellbeing. The sample included a total of 1588 adolescents from stratified random cluster sampling; derived from this sample, a group of high-risk ($n = 84$) and a control group ($n = 84$) were selected. The personal well-being index–school children (PWI-SC), the University of Pennsylvania computerized neuropsychological test battery for children (included 14 tasks assessing five neurobehavioral domains: executive functions, episodic memory, complex cognition, social cognition and sensorimotor speed), and the strengths and difficulties questionnaire (SDQ) were used. Adolescents with low personal wellbeing showed statistically significant impairments across the different neurocognitive domains. In particular, adolescents at risk showed lower accuracy scores on executive function and complex cognition and lower speed scores on episodic memory, complex cognition and social cognition scores. The results of the present study contribute relevant information about the nature of neurocognitive impairments associated with subjective wellbeing and allow implementing preventive treatments.

Keywords: satisfaction with life scale; wellbeing; neurocognitive; mental health; adolescence

1. Introduction

Adolescence is considered a crucial developmental stage with different transformations that impact physical, psychological and sociological levels [1]. Related to these changes, different authors have revealed that there is an increase in psychological difficulties ranging from transient mild symptoms to full-blown anxiety disorders [2]. For instance, prevalence rates of depression and anxiety increase at this time [3,4], and it has also been documented that adolescents are at a higher risk of emotional and behavioral difficulties [5]. With this regard, the study of personal wellbeing during adolescence, in addition to other psychological measures, could be a key indicator of mental health and related phenomena [6].

Considering the high prevalence and the long-term negative consequences associated with mental health difficulties during adolescence, more attention and resources are now being devoted from public health systems to the evaluation, detection and intervention of psychological difficulties [7,8]. In addition, the study of protective and risk factors, for instance, neurocognitive performance is recommended, in order to better understand those individuals at risk for psychological difficulties [9]. Moreover, identifying specific neurocognitive factors in young people at high-risk may allow the optimization of the prognostic accuracy and the prediction strategies of clinical outcomes [10]. The study of biobehavioral indicators and its linkage to brain functioning could help us to establish developmental

pathways of cognitive development related to subjective wellbeing and mental health impairments. Previous literature suggests the links between cognitive and neurobehavioral performance and emotion domains, although, to date, there is a lack of literature analyzing these connections, including the manifestation of wellbeing [11,12].

Subjective wellbeing (SWB) is understood as a conscious cognitive judgment of life in which individuals compare their life circumstances with a self-imposed standard [13]. In order to indicate the level of SWB, the terms of positive and negative affect are used. In this regard, people who have experienced more positive affect than negative affect are considered as having higher SWB [14]. Recent studies highlight the relationship of SWB with socioeconomic aspects and quality of life [15]. In addition, SWB and youth happiness have been related to different psychological difficulties and mental health, and linked wellbeing in adolescence with adult life satisfaction [16,17]. Thus, it seems that studying the subjective wellbeing of children and adolescents could be relevant, considering the consequences of this particular time in which adolescents establish personality and life-course trajectories of health and wellbeing [18]. For instance, different studies have shown that health and behavior patterns that became permanent throughout adulthood were related to adolescence levels of subjective wellbeing [19,20].

A recent study by Tickell et al. [21] revealed different profiles of young inpatient adults relating to neurocognitive performance. Neurocognitive domains such as sustained attention or memory were related to anxiety and stress, among others. In another relevant study with young people between 17 and 24 years old, Morey-Nase et al. [22] found that major depression was related to subjective experiences of neurocognitive functioning.

The knowledge of how emotional difficulties, and subjective wellbeing in particular, are related to neurocognitive performance has clear implications in order to understand mechanisms underlying different neurocognitive impairments associated to psychological difficulties. The evaluation of difficulties in subjective wellbeing can also allow us to act before these difficulties become more severe and, therefore, to prevent possible future mental health problems. Early detection strategies could allow us to implement prophylactic interventions in a specific developmental stage like adolescence, where changes may have a significant impact [23]. Considering this previous background, the main goal of the present study was, therefore, to characterize the neurocognitive phenotype of adolescents at risk for low wellbeing by comparing them with the age-gender-matched comparison group. Based on previous literature, we hypothesized that those at high risk for low levels of psychological wellbeing would show deficits that would be more robust across neurocognitive domains compared to those adolescents at nonrisk.

2. Method

2.1. Participants

A stratified random cluster sampling was conducted at the classroom level in a population of approximately 15,000 students from La Rioja (a region located in northern Spain). The students belonged to different types of public and concerted educational centers of compulsory secondary education and vocational training, as well as to different socioeconomic levels. With the aim to establish the stratus, we considered the type of school (public/private) and the scholar stage (compulsory stage, post-compulsory and professional formation), where the probability of classroom extraction was determined as a function of the total number of students.

The initial sample was composed of 1881 students. Those participants who presented: (a) a high score on the Oviedo infrequency response scale (more than 3 points; $n = 104$), (b) an age older than 19 ($n = 170$), or (c) not completing the test ($n = 76$) were eliminated. The final sample comprised 1588 students, 739 males (46.5%) and 849 (53.5%) females, belonging to 34 schools and 98 classrooms. The mean age was 16.13 years ($SD = 1.36$), ranging from age 14 to 19 years (14 years, $n = 213$; 15 years, $n = 337$; 16 years, $n = 400$; 17 years, $n = 382$; 18 years, $n = 180$; 19 years, $n = 76$). The nationality

distribution was as follows: 89.9% Spanish, 3.7% Latin American (Bolivia, Argentina, Colombia and Ecuador), 0.7% Portuguese, 2.4% Romanian, 1% Moroccan, 0.7% Pakistani and 2% other nationalities.

With the aim to compare at risk and nonrisk adolescents for low subjective wellbeing, two different groups were established. For the psychometric risk group, based on previous research [24], scores lower than 43 were considered as an indicator for the inclusion criteria for the PWI-SC. A total of 106 adolescents were selected based on this criterion. Penn computerized neurocognitive battery (CNB) z-scores lower than -3 and higher than 3 were eliminated from the sample in order to prevent the influence of outliers. Thus, a final sample of $n = 84$ (43 males, mean age = 15.88 years old) was included in the high-risk group. In order to establish an age and gender matched group, individuals were selected based on the gender and age parameters of the risk group; thus, the final sample of the comparison group was comprised of $n = 84$ (43 males, mean age = 16.11 years old).

2.2. Instruments

The Penn computerized neurocognitive battery (CNB) [25,26] is a single computerized battery that combines tests from multiple batteries, which is one of its main strengths. As proposed by Gur et al. [26] instructions and vocabulary for verbal stimuli were simplified from the adult CNB. The CNB was developed with the aim to support large-scale genomic studies. CNB was administered to participants using a system developed at the University of Pennsylvania (US). The 1-h computerized neurocognitive battery included 14 tasks assessing five different domains: executive functions (abstraction and mental flexibility, attention and working memory), episodic memory (words, faces and shapes), complex cognition (verbal reasoning, nonverbal reasoning and spatial processing), social cognition (emotion identification, emotion intensity differentiation and age differentiation) and sensorimotor speed (motor and sensorimotor).

The CNB includes different neurobehavioral indicators with different tasks adapted to guarantee psychometric properties and their linkage to brain systems for children [27]. Moreover, previous studies have shown adequate psychometric properties [25,27]. In particular psychometric properties with adolescent population have been confirmed [28]. Except for the tests designed exclusively for measuring speed, each test provides measures of both accuracy and speed. According to previous research [25,28], the web-based platform for the CNB was developed using Perl CGI, HTML, a MySQL database and the Apache webserver; tests were developed using Adobe Flash[®], and scoring was fully automated.

The personal well-being index–school version (PWI-SC) [29] is derived from the personal well-being index for the adult population (PWI-A) [30]. The PWI-SC contains seven items of satisfaction corresponding to the different quality of life domains: standard of living, health, life achievement, personal relationships, personal safety, community-connectedness, future security and spirituality–religion. Items of the PWI-SC are presented in a ten-option Likert response format ranging from 0 = very unsatisfied to 10 = very satisfied. The score on the global scale is the result of adding up the scores on these seven items; therefore, the total score can range from 0 to 70 points. A higher score indicates higher levels of subjective wellbeing. The PWI-SC was modified in order to make the wording more accessible for children and adolescents. In addition, satisfaction was substituted by happiness. The psychometric properties of the instrument have been confirmed in previous studies [31]. The PWI-SC has been validated in Spanish samples of adolescents [24].

The family affluence scale-II (FAS-II) [32] was used to measure socioeconomic status using a four-item child-appropriate measure of family wealth with score ranges from 0 to 9. A higher score indicates higher levels of socioeconomic status. Previous international studies have demonstrated its adequate psychometric properties [32].

The strengths and difficulties questionnaire (SDQ) [33] self-reported form was developed with the intention to measure emotional and behavioral problems. The SDQ comprises a total of 25 items distributed in five subscales. The different subscales were: emotional symptoms, conduct problems, hyperactivity, peer problems and prosocial behavior. The SDQ items are presented in a three-option

Likert response format (not true = 0, somewhat true = 1, certainly true = 2). Consequently, the score on each subscale goes from 0 to 10 points. The sum of the difficulty's subscales (all of them besides the prosocial behavior) displays the total difficulties score that ranges from 0 to 40 (a higher score reveals more difficulties). The Spanish version (www.sdqinfo.org) of the SDQ, validated in previous studies [34] was used.

The Oviedo infrequency scale (INF-OV) [35] is an instrument developed to determine participants responding in a dishonest manner. The INF-OV contains a total of 12 items with a 5-point Likert scale format (1 = completely disagree; 5 = completely agree). The guidelines for test construction were used to develop the instrument; an example of items of the INF-OV is: "I know someone that wears glasses." Those students that reveal three or more incorrect responses are eliminated from the sample. This measuring instrument has been administered in previous research [35].

2.3. Procedure

The research was approved by the Department of Education of the Government of La Rioja and the Ethical Committee of Clinical Research of La Rioja (CEImLAR, CEImLAR P.I. 337).

The CNB and self-reports were administered by previously trained researchers and followed a standard protocol. Thus, those CNB tasks requiring a greater cognitive effort (e.g., matrix reasoning) were either preceded or followed either by a break or a test involving motor speed (e.g., finger tapping). The CNB order and some other conditions created to prevent fatigue and frustration were followed, based on Gur et al. [25] recommendations, and participants were offered breaks approximately every 20 min. Both measures were administered collectively, in groups of 10 to 30 students, during regular school hours, and in a classroom especially prepared for this purpose. Participants were informed about the voluntary nature of the study and no incentive was provided for participation. Parents or legal tutors gave informed consent for participants under 18 years old.

2.4. Data Analyses

Raw scores for accuracy and speed for each test were calculated and converted, then z-transformed to their standard equivalents attending to means and standard deviations for the entire sample. Higher z-scores always were intended to reflect better performance (i.e., higher accuracy and shorter responses correspond to higher z-scores) so as to facilitate interpretation and to make it consistent; thus, response time z-scores were multiplied by -1 , so that slower response time was reflected in lower z-scores.

Descriptive statistics for accuracy, speed and efficiency measures of the five neurobehavioral domains of the CNB were calculated based on at-risk and nonrisk for low wellbeing. Second, a MANCOVA was performed taking the four neurocognitive domains (executive function, memory, complex cognition, social cognition and sensorimotor in the case of speed) as the dependant variables and the two groups derived from the PWI-SC scores (at-risk vs. nonrisk) as the fixed factors. For the analysis, socioeconomic status and the SDQ total difficulties score were controlled as potential covariates affecting the results. Partial eta squared (*partial* η^2) was employed as an effect-size estimate. SPSS 22.0 was used for data analyses [36].

3. Results

3.1. Descriptive Statistics for the Neurocognitive Domains by groups

A total of 168 participants from the community-derived sample of adolescents were selected as at-risk ($n = 84$) and nonrisk ($n = 84$) based on the PWI-SC. Descriptive statistics for all the z-scores in the neurobehavioral functions based on accuracy, speed and efficiency are shown in Table 1.

Table 1. Descriptive statistics for the total sample and the risk and no-risk groups for PWI-SC.

Neurobehavioral Domain	Nonrisk		High Risk		Total Sample	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Accuracy						
Executive function	0.64	1.50	0.25	1.85	0.45	1.69
Episodic memory	1.24	1.63	0.33	1.90	0.79	1.82
Complex cognition	1.00	1.98	0.15	2.35	0.58	2.21
Social cognition	1.90	1.09	-0.02	2.35	0.94	2.07
Speed domains						
Executive function	-0.51	1.92	0.09	1.97	-0.21	1.96
Episodic memory	0.02	2.17	0.09	2.11	0.06	2.13
Complex cognition	0.19	2.00	-0.43	1.95	-0.12	1.99
Social cognition	-0.10	2.09	-0.58	1.92	-0.34	2.01
Sensorimotor	-0.09	1.16	-0.28	0.97	-0.18	1.07
Efficiency						
Executive function	0.13	2.04	0.34	2.40	0.24	2.22
Episodic memory	1.26	2.59	0.43	3.00	0.85	2.83
Complex cognition	1.19	3.27	-0.28	3.69	0.46	3.55
Social cognition	1.80	2.54	-0.60	3.21	0.60	3.12

3.2. Accuracy Performance across Neurocognitive Domains by groups

After controlling for the effects of the participant’s socioeconomic level and psychological difficulties, results of the MANCOVA, with the accuracy scores of neurocognitive domains as dependent variables and the two groups (at-risk vs. nonrisk) as fixed factor, revealed a main effect for group ($\lambda = 0.917, F_{(4,155,000)} = 2.99, p \leq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.059$) (see Table 2).

Table 2. Accuracy neurocognitive performance scores by group.

Neurobehavioral Domain	Group				<i>p</i>	Partial η^2
	Nonrisk		High-Risk			
	<i>M</i>	<i>SE</i>	<i>M</i>	<i>SE</i>		
Executive function	0.64	0.18	0.25	0.18	≤ 0.05	0.037
Episodic memory	1.24	0.19	0.33	0.19	> 0.05	0.003
Complex cognition	1.00	0.23	0.15	0.23	≤ 0.05	0.041
Social cognition	1.90	0.20	-0.02	0.20	> 0.05	0.001

The ANOVAs revealed statistically significant differences by group in executive control ($F_{(1,157)} = 7.855, p \leq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.037$) and complex cognition ($F_{(1,157)} = 7.017, p \leq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.041$), but not for the other two: memory ($F_{(1,157)} = 1.109, p \geq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.003$) and social cognition ($F_{(1,157)} = 0.014, p \geq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.001$). The effect sizes found were low. Youths at risk for low wellbeing showed a significant decrease in performance accuracy across these neurocognitive domains compared to nonrisk.

3.3. Speed Performance across Neurocognitive Domains

The MANCOVA on speed scores revealed a main effect for group ($\lambda = 0.912, F_{(4,152,000)} = 2.753, p \leq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.081$). As shown in Table 3, the ANOVAs indicated that participants’ speed scores in the five different domains differed significantly according to the group in episodic memory ($F_{(1,153)} = 5.316, p \leq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.032$), complex cognition ($F_{(1,153)} = 10.501, p \leq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.069$) and social cognition ($F_{(1,153)} = 7.505, p \leq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.052$). However, no statistically significant differences were found for the other domains: executive control ($F_{(1,153)} = 0.409, p \geq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.03$) and Sensorimotor domain ($F_{(1,153)} = 0.247, p \geq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.002$). Therefore,

youths at-risk showed a significant decrease in speed performance (slower time) in episodic memory, complex cognition, and social cognition when compared to the nonrisk group.

Table 3. Speed neurocognitive performance scores by group.

Neurobehavioral Domain	Group				P	Partial η^2
	Nonrisk		High-Risk			
	M	SE	M	SE		
Executive function	-0.43	0.21	0.09	0.21	>0.05	0.003
Episodic memory	0.08	0.24	0.09	0.23	≤ 0.05	0.032
Complex cognition	0.23	0.22	-0.43	0.22	≤ 0.05	0.069
Social cognition	-0.06	0.22	-0.06	0.22	≤ 0.05	0.052
Sensorimotor	0.37	0.22	0.03	0.22	>0.05	0.002

3.4. Efficiency Performance across Neurocognitive Domains by groups

The study of the efficiency (means values of accuracy and speed scores) in the four domains, showed a main effect for group ($\lambda = 0.729$, $F_{(4,150,000)} = 8.035$, $p \leq 0.001$, *partial* $\eta^2 = 0.111$) in the MANCOVA scores. Results from the ANOVAs are shown in Table 4. As can be seen, adolescents of both groups differed significantly in efficiency performance scores in executive control ($F_{(1,151)} = 9.025$, $p \leq 0.05$, *partial* $\eta^2 = 0.061$), episodic memory ($F_{(1,151)} = 6.205$, $p \leq 0.05$, *partial* $\eta^2 = 0.016$), complex cognition ($F_{(1,151)} = 12.013$, $p \leq 0.05$, *partial* $\eta^2 = 0.072$) and social cognition domains ($F_{(1,151)} = 3.428$, $p \leq 0.05$, *partial* $\eta^2 = 0.018$). Individuals at-risk for low subjective wellbeing showed a significant decrease in efficiency scores across all neurocognitive domains when compared to the nonrisk group.

Table 4. Efficiency neurocognitive performance scores by group.

Neurobehavioral Domain	Group				P	Partial η^2
	Nonrisk		High-Risk			
	M	SE	M	SE		
Executive function	0.67	0.25	-0.50	0.26	≤ 0.05	0.061
Episodic memory	1.18	0.33	-0.02	0.33	≤ 0.05	0.016
Complex cognition	1.38	0.32	-0.48	0.33	≤ 0.05	0.072
Social cognition	1.00	0.34	0.05	0.35	≤ 0.05	0.018

4. Discussion

The main goal of this study was to analyze the association between neurocognitive domains and subjective wellbeing. Based on previous studies, we hypothesized that psychological wellbeing would be related to neurocognitive performance. The results confirm our hypothesis, revealing that subjective wellbeing was associated with different neurocognitive domains (e.g., executive control, episodic memory, complex cognition and social cognition) in adolescents. Specifically, those individuals with a poorer perception of their personal wellbeing showed a statistically significant lower neurocognitive performance than those with higher levels of subjective wellbeing.

Adolescence is a critical developmental stage for the onset of psychological difficulties and mental health problems, ranging from transient mild symptoms to full-blown anxiety disorders [2]. The core challenge in this age span is the derivation of developmentally more sensitive assessment methods. Identification of characteristics that could serve as solid predictors for onset, course and outcome requires prospective designs that assess a wide range of putative vulnerability, as well as protective and risk factors. Results found in this study have clear implications for research, educational and clinical settings. The comprehension of how subjective wellbeing is related to different neurocognitive measures may allow the implementation of early prevention strategies in specific settings such as school. Screening for psychological wellbeing and implementing educational and psychological

programs to promote subjective wellbeing at schools could prevent short and long-term difficulties in neurocognitive performance.

We studied the neurobehavioral performing of the adolescents based on the accuracy, the speed and the efficiency of their scores. The analysis of the accuracy reflected that adolescents at risk for low personal wellbeing had a statistically significant lower performance on episodic memory and social cognition compared to adolescents without risk. Previous research has shown that individuals with psychological difficulties such as suicide problems have worse scores in tasks related to memory [37] and recognition of emotion and social signals [38,39]. As has been suggested, it is possible that the diminished perception of quality of life is linked to circuitry and neurochemistry abnormalities, including impairments of the serotonin neurotransmitter system and the hypothalamic–pituitary–adrenal axis stress–response system that lead to impairments such as over-reactivity to negative social signs [40]. Adolescence is a critical stage in which cognitive function is still developing and, based on epigenetic mechanism psychological difficulties, could be interconnected with emotional recognition and deficits in the recruitment of the attentional control neural circuitry, when related to attention to mild negative stimuli [38].

When analyzing adolescent speed performance, the results showed that adolescents at risk for low personal wellbeing had lower scores on complex cognition compared to the nonrisk group. Previous literature revealed that problem-solving abilities [41,42], or cognitive inhibition and interference management capability [43,44] was reduced in individuals with mental health problems, including suicidal behavior. In this sense, the results found in the present study seem to confirm previous findings.

The neurocognitive performance as a result of speed and accuracy was also studied by means of adolescents' efficiency. Statistically significant differences between the risk and the nonrisk groups were found in all the domains. These results are consistent with the idea that adolescents with different psychological difficulties including internalizing and externalizing problems or suicide problems have impairments in selective attention, cognitive flexibility, emotional recognition or emotional processing [38,39,45,46]. Thus, the results confirm the relationship between neuropsychological functioning and wellbeing, with phenotypic differences between groups of risk and nonrisk adolescents.

The knowledge of this evidence is relevant in order to allow for the early identification of those at-risk for poor wellbeing in community or educational settings. In addition, it allows for the implementation of close-in strategies or a two-stage process model in order to further comprehensively evaluate mental state or early interventions to improve the outcome. Different studies have shown the relationship between cognitive functions and mental difficulties with related brain areas [40,46]. Nonetheless, there is a lack of studies analyzing the performance in different neurocognitive domains and its relationship with subjective wellbeing. Results from studies analyzing genomic and neuroimaging have pointed out the relevance of neurobiological screening in order to prevent mental health problems [40].

A relevant number of children and adolescents would potentially present mental health difficulties throughout their life, having a clear impact not only on their personal lives but also on health and economic levels [47–49]. Impairments in neurocognitive domains have been found to be linked with psychological issues indicating a potential common underlying neurodevelopmental disorder, as well as links to cognitive functioning [40,46,50,51]. In particular, previous research analyzing more severe mental health problems and neurocognitive functioning are in line with the results found in this study. For instance, Tickell et al. [21] found that impairments in different neurocognitive domains were related to anxiety and stress, among others. In addition, a recent study revealed the association between neurocognitive functioning and depressive symptoms [22].

Considering these recent studies, the present study seems to have relevant implications for clinical settings. Difficulties in wellbeing are associated with psychological difficulties that may lead to serious mental health problems [52]; therefore, the evaluation of alarm signals of difficulties in subjective wellbeing can allow us to detect earlier and prevent possible future mental health problems. Strategies aiming to understand and detect cognitive endophenotypes are relevant in order to implement

prevention and early detection strategies with therapeutic targets in the mental health field [53]. Thus, designing emotional wellbeing programs with the purpose to promote social and emotional skills in different settings, including school, seem necessary. Focusing on early prevention programs instead of palliative interventions is always the most thorough response.

This study had some limitations. One possible limitation is that we focused on a particular Spanish region located in the north; future studies could expand the analysis to other regions of the country. With this regard, cross-cultural studies, including different countries, would also be relevant. There is also an inherent issue in the administration of every type of self-reported instrument, with the very well-known effect of stigmatization, the possibility of misunderstanding of some items, the lack of introspection of some participants and that of social desirability. Thus, the inclusion of information from parents and/or teachers could minimize the source of this error. In addition, measures of neuroimaging could add to the information gathered about cognitive functions. Finally, the cross-sectional nature of the study precludes the interpretation of neurocognitive performance; thus, it was not possible to establish whether differences in neurobehavioral assessment preceded or postdated the onset of suicidal difficulties. Future longitudinal follow-up studies could expand the understanding and correlation of neurocognitive functions and mental problems.

Despite the noted limitations and areas that would benefit from future research, the present study adds more information about the specific and relevant relationship between wellbeing and neurocognitive functions during adolescence. By comparing risk and nonrisk groups of adolescents, the present study contributes to information that could help to understand the underlying etiology of problems in subjective wellbeing and, thus, psychological difficulties in adolescents. Future studies could continue the study of phenotypic measures of cognitive domains with positive indicators of mental health such as wellbeing, prosocial behaviors, emotional regulation, self-esteem, as well as specifically combining these aspects with neuroimaging data, genomic parameters, and clinical assessment.

Author Contributions: Conceptualization, J.O.-S. and E.F.-P.; methodology, E.F.-P. and R.A.-S.; formal analysis, J.O.-S. and E.F.-P.; investigation, J.O.-S. and R.A.-S.; data curation, J.O.-S. and E.F.-P.; writing—original draft preparation, J.O.-S., R.A.-S., and E.F.-P.; writing—review and editing, J.O.-S. and E.F.-P.; funding acquisition, E.F.-P. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: This research was funded by Fondos FEDER en el PO FEDER de la Rioja 2014–2020” Project reference: 6.FRS-ABC.026.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Kays, J.L.; Hurley, R.A.; Taber, K.H. The Dynamic Brain: Neuroplasticity and Mental Health. *J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci.* **2012**, *24*, 118–124. [[CrossRef](#)]
2. Dalsgaard, S.; Thorsteinsson, E.; Trabjerg, B.B.; Schullehner, J.; Plana-Ripoll, O.; Brikell, I.; Wimberley, T.; Thygesen, M.; Madsen, K.B.; Timmerman, A.; et al. Incidence Rates and Cumulative Incidences of the Full Spectrum of Diagnosed Mental Disorders in Childhood and Adolescence. *JAMA Psychiatry* **2020**, *77*, 155. [[CrossRef](#)]
3. Kertz, S.J.; Belden, A.C.; Tillman, R.; Luby, J. Cognitive Control Deficits in Shifting and Inhibition in Preschool Age Children are Associated with Increased Depression and Anxiety over 7.5 Years of Development. *J. Abnorm. Child Psychol.* **2016**, *44*, 1185–1196. [[CrossRef](#)]
4. Costello, E.J.; Maughan, B. Annual research review: Optimal outcomes of child and adolescent mental illness. *J. Child Psychol. Psychiatry Allied Discip.* **2015**, *56*, 324–341. [[CrossRef](#)]
5. Ortuño-Sierra, J.; Fonseca-Pedrero, E.; Paño, M.; Aritio-Solana, R. Prevalencia de síntomas emocionales y comportamentales en adolescentes españoles [Prevalence of emotional and behavioral symptomatology in Spanish adolescents]. *Rev. Psiquiatr. Salud Ment.* **2014**, *7*, 121–130. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
6. O'Connor, C.A.; Dyson, J.; Cowdell, F.; Watson, R. Do universal school-based mental health promotion programmes improve the mental health and emotional wellbeing of young people? A literature review. *J. Clin. Nurs.* **2018**, *27*, e412–e426. [[CrossRef](#)]

7. Blanco, C.; Wall, M.M.; He, J.P.; Krueger, R.F.; Olsson, M.; Jin, C.J.; Burstein, M.; Merikangas, K.R. The Space of Common Psychiatric Disorders in Adolescents: Comorbidity Structure and Individual Latent Liabilities. *J. Am. Acad. Child Adolesc. Psychiatry* **2015**, *54*, 45–52. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
8. Fonseca-Pedrero, E.; Debbané, M. Schizotypal traits and psychotic-like experiences during adolescence: An update. *Psicothema* **2017**, *29*, 5–17. [[PubMed](#)]
9. Gur, R.C.; Calkins, M.E.; Satterthwaite, T.D.; Ruparel, K.; Bilker, W.B.; Moore, T.M.; Savitt, A.P.; Hakonarson, H.; Gur, R.E. Neurocognitive Growth Charting in Psychosis Spectrum Youths. *JAMA Psychiatry* **2014**, *71*, 366. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
10. Beck, A.T.; Himmelstein, R.; Bredemeier, K.; Silverstein, S.M.; Grant, P. What accounts for poor functioning in people with schizophrenia: A re-evaluation of the contributions of neurocognitive v. attitudinal and motivational factors. *Psychol. Med.* **2018**, *48*, 2776–2785. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
11. Lima, I.M.M.; Peckham, A.D.; Johnson, S.L. Cognitive deficits in bipolar disorders: Implications for emotion. *Clin. Psychol. Rev.* **2018**, *59*, 126–136. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
12. Srisurapanont, M.; Suttajit, S.; Eurviriyankul, K.; Varnado, P. Discrepancy between objective and subjective cognition in adults with major depressive disorder. *Sci. Rep.* **2017**, *7*, 3901. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
13. Diener, E. Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index. *Am. Psychol.* **2000**, *55*, 34–43. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
14. Diener, E.; Oishi, S.; Lucas, R.E. Personality, Culture, and Subjective Well-Being: Emotional and Cognitive Evaluations of Life. *Annu. Rev. Psychol.* **2003**, *54*, 403–425. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
15. Diener, E.; Tay, L. Subjective well-being and human welfare around the world as reflected in the Gallup World Poll. *Int. J. Psychol.* **2015**, *50*, 135–149. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
16. Ortuño-Sierra, J.; Aritio-Solana, R.; Chocarro de Luis, E.; Nalda, F.N.; Fonseca-Pedrero, E. Subjective well-being in adolescence: New psychometric evidences on the satisfaction with life scale. *Eur. J. Dev. Psychol.* **2019**, *16*, 236–244. [[CrossRef](#)]
17. Jewell, S.; Kambhampati, U.S. Are Happy Youth Also Satisfied Adults? An Analysis of the Impact of Childhood Factors on Adult Life Satisfaction. *Soc. Indic. Res.* **2015**, *121*, 543–567. [[CrossRef](#)]
18. Lim, M.S.C.; Cappa, C.; Patton, G.C. Subjective well-being among young people in five Eastern European countries. *Glob. Ment. Heal.* **2017**, *4*, e12. [[CrossRef](#)]
19. Patton, G.C.; Tollit, M.M.; Romaniuk, H.; Spence, S.H.; Sheffield, J.; Sawyer, M.G. A prospective study of the effects of optimism on adolescent health risks. *Pediatrics* **2011**, *127*, 308–316. [[CrossRef](#)]
20. Currie, C.; Zanotti, C.; Morgan, A.; Currie, D.; de Looze, M.; Roberts, C.; Samdal, O.; Smith, O.R.F.; Barnekow, V. *Social Determinants of Health and Well-Being among Young People: Health Behaviour in School-Aged Children (HBSC) Study: International Report from the 2009/2010 Survey*; World Health Organization, Regional Office for Europe: Copenhagen, Denmark, 2012.
21. Tickell, A.M.; Scott, E.M.; Davenport, T.; Iorfino, F.; Ospina-Pinillos, L.; Harel, K.; Parker, L.; Hickie, I.B.; Hermens, D.F. Neurocognitive clusters: A pilot study of young people with affective disorders in an inpatient facility. *J. Affect. Disord.* **2019**, *242*, 80–86. [[CrossRef](#)]
22. Morey-Nase, C.; Phillips, L.J.; Bryce, S.; Hetrick, S.; Wright, A.L.; Caruana, E.; Allott, K. Subjective experiences of neurocognitive functioning in young people with major depression. *BMC Psychiatry* **2019**, *19*, 209. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
23. Arango, C.; Díaz-Caneja, C.M.; McGorry, P.D.; Rapoport, J.; Sommer, I.E.; Vorstman, J.A.; McDaid, D.; Marín, O.; Serrano-Drozdzowskyj, E.; Freedman, R.; et al. Preventive strategies for mental health. *Lancet Psychiatry* **2018**, *5*, 591–604. [[CrossRef](#)]
24. Fonseca-Pedrero, E. *Bienestar Emocional en Adolescentes Riojanos (Emotional Well-Being in Adolescents of La Rioja)*; Universidad de La Rioja: Logroño, Spain, 2018.
25. Gur, R.C.; Richard, J.; Calkins, M.E.; Chiavacci, R.; Hansen, J.A.; Bilker, W.B.; Loughhead, J.; Connolly, J.J.; Qiu, H.; Mentch, F.D.; et al. Age group and sex differences in performance on a computerized neurocognitive battery in children age 8–21. *Neuropsychology* **2012**, *26*, 251–265. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
26. Gur, R.C.; Richard, J.; Hughett, P.; Calkins, M.E.; Macy, L.; Bilker, W.B.; Brensinger, C.; Gur, R.E. A cognitive neuroscience-based computerized battery for efficient measurement of individual differences: Standardization and initial construct validation. *J. Neurosci. Methods* **2010**, *187*, 254–262. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

27. Roalf, D.R.; Gur, R.E.; Ruparel, K.; Calkins, M.E.; Satterthwaite, T.D.; Bilker, W.B.; Hakonarson, H.; Harris, L.J.; Gur, R.C. Within-individual variability in neurocognitive performance: Age- and sex-related differences in children and youths from ages 8 to 21. *Neuropsychology* **2014**, *28*, 506–518. [[CrossRef](#)]
28. Moore, T.M.; Reise, S.P.; Gur, R.E.; Hakonarson, H.; Gur, R.C. Psychometric properties of the Penn Computerized Neurocognitive Battery. *Neuropsychology* **2015**, *29*, 235–246. [[CrossRef](#)]
29. Cummins, R.A.; Lau, A.L.D. *Personal Wellbeing Index—School Children*, 3rd ed.; Australian Centre on Quality of Life, School of Psychology, Deakin University: Melbourne, Australia, 2005.
30. Cummins, R.A.; Eckersley, R.; Pallant, J.; Van Vugt, J.; Misajon, R. Developing a national index of subjective wellbeing: The Australian Unity Wellbeing Index. *Soc. Indic. Res.* **2003**, *64*, 159–190. [[CrossRef](#)]
31. Lau, A.L.D.; Cummins, R.A.; McPherson, W. An Investigation into the Cross-Cultural Equivalence of the Personal Wellbeing Index. *Soc. Indic. Res.* **2005**, *72*, 403–430. [[CrossRef](#)]
32. Boyce, W.; Torsheim, T.; Currie, C.; Zambon, A. The Family Affluence Scale as a measure of national wealth: Validation of an adolescent self-report measure. *Soc. Indic. Res.* **2006**, *78*, 473–487. [[CrossRef](#)]
33. Goodman, R. The strengths and difficulties questionnaire: A research note. *J. Child Psychol. Psychiatry* **1997**, *38*, 581–586. [[CrossRef](#)]
34. Ortuño-Sierra, J.; Fonseca-Pedrero, E.; Paino, M.; Sastre I Riba, S.; Muñoz, J. Screening mental health problems during adolescence: Psychometric properties of the Spanish version of the strengths and difficulties Questionnaire. *J. Adolesc.* **2015**, *38*, 49–56. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
35. Fonseca-Pedrero, E.; Paino-Piñeiro, M.; Lemos-Giráldez, S.; Villazón-García, U.; Muñoz, J. Validation of the Schizotypal Personality Questionnaire-Brief Form in adolescents. *Schizophr. Res.* **2009**, *111*, 53–60. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
36. IBM Corp. *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*; IBM Corp: Armonk, NY, USA, 2013.
37. Richard-Devantoy, S.; Berlim, M.T.; Jollant, F. Suicidal behaviour and memory: A systematic review and meta-analysis. *World J. Biol. Psychiatry* **2015**, *16*, 544–566. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
38. Pan, L.A.; Hassel, S.; Segreti, A.M.; Nau, S.A.; Brent, D.A.; Phillips, M.L. Differential patterns of activity and functional connectivity in emotion processing neural circuitry to angry and happy faces in adolescents with and without suicide attempt. *Psychol. Med.* **2013**, *43*, 2129–2142. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
39. Jollant, F.; Lawrence, N.S.; Giampietro, V.; Brammer, M.J.; Fullana, M.A.; Drapier, D.; Courtet, P.; Phillips, M.L. Orbitofrontal Cortex Response to Angry Faces in Men With Histories of Suicide Attempts. *Am. J. Psychiatry* **2008**, *165*, 740–748. [[CrossRef](#)]
40. van Heeringen, K.; Mann, J.J. The neurobiology of suicide. *Lancet Psychiatry* **2014**, *1*, 63–72. [[CrossRef](#)]
41. Pollock, L.R.; Williams, J.M.G. Problem-solving in suicide attempters. *Psychol. Med.* **2004**, *34*, 163–167. [[CrossRef](#)]
42. Linda, W.P.; Marroquín, B.; Miranda, R. Active and Passive Problem Solving as Moderators of the Relation between Negative Life Event Stress and Suicidal Ideation among Suicide Attempters and Non-Attempters. *Arch. Suicide Res.* **2012**, *16*, 183–197. [[CrossRef](#)]
43. Keilp, J.G.; Beers, S.R.; Burke, A.K.; Melhem, N.M.; Oquendo, M.A.; Brent, D.A.; Mann, J.J. Neuropsychological deficits in past suicide attempters with varying levels of depression severity. *Psychol. Med.* **2014**, *44*, 2965–2974. [[CrossRef](#)]
44. Richard-Devantoy, S.; Berlim, M.T.; Jollant, F. A meta-analysis of neuropsychological markers of vulnerability to suicidal behavior in mood disorders. *Psychol. Med.* **2014**, *44*, 1663–1673. [[CrossRef](#)]
45. Miranda, R.; Gallagher, M.; Bauchner, B.; Vaysman, R.; Marroquín, B. Cognitive inflexibility as a prospective predictor of suicidal ideation among young adults with a suicide attempt history. *Depress. Anxiety* **2012**, *29*, 180–186. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
46. de Cates, A.N.; Rees, K.; Jollant, F.; Perry, B.; Bennett, K.; Joyce, K.; Leyden, E.; Harmer, C.; Hawton, K.; van Heeringen, K.; et al. Are neurocognitive factors associated with repetition of self-harm? A systematic review. *Neurosci. Biobehav. Rev.* **2017**, *72*, 261–277. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
47. Polanczyk, G.V.; Salum, G.A.; Sugaya, L.S.; Caye, A.; Rohde, L.A. Annual Research Review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *J. Child Psychol. Psychiatry* **2015**, *56*, 345–365. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
48. Drabick, D.A.G.; Kendall, P.C. Developmental Psychopathology and the Diagnosis of Mental Health Problems among Youth. *Clin. Psychol. (N. Y.)* **2010**, *17*, 272–280. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

49. Simpson, G.A.; Bloom, B.; Cohen, R.A.; Blumberg, S.; Bourdon, K.H. U.S. children with emotional and behavioral difficulties: Data from the 2001, 2002, and 2003 National Health Interview Surveys. *Adv. Data* **2005**, *360*, 1–13.
50. van Heeringen, K.; Bijttebier, S.; Desmyter, S.; Vervaeke, M.; Baeken, C. Is there a neuroanatomical basis of the vulnerability to suicidal behavior? A coordinate-based meta-analysis of structural and functional MRI studies. *Front. Hum. Neurosci.* **2014**, *8*, 824. [[CrossRef](#)]
51. Dombrovski, A.Y.; Hallquist, M.N. The decision neuroscience perspective on suicidal behavior: Evidence and hypotheses. *Curr. Opin. Psychiatry* **2017**, *30*, 7–14. [[CrossRef](#)]
52. Sánchez-García, M.d.l.Á.; Lucas-Molina, B.; Fonseca-Pedrero, E.; Pérez-Albéniz, A.; Paino, M. Emotional and behavioral difficulties in adolescence: Relationship with emotional well-being, affect, and academic performance. *An. Psicol.* **2018**, *34*, 482–489.
53. Gottesman, I.I.; Gould, T.D. The Endophenotype Concept in Psychiatry: Etymology and Strategic Intentions. *Am. J. Psychiatry* **2003**, *160*, 636–645. [[CrossRef](#)]



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

7.2 Artículo 2

Referencia: Aritio-Solana, R., Fonseca-Pedrero, E., Pérez-Albéniz, A., Masson, O. y Ortuño-Sierra, J. (2022). Study of Positive and Negative Affect and neurocognitive functioning in adolescents. *The Spanish Journal of Psychology*, 25(13), 1-10.

<https://doi.org/10.1017/SJP.2022.9>

Factor de impacto: 1.264, Q4, Psicología, Multidisciplinar– SSCI (JCR 2020)

Study of Positive and Negative Affect and Neurocognitive Functioning in Adolescents

Rebeca Aritio-Solana¹ , Eduardo Fonseca-Pedrero¹ , Alicia Pérez-Albéniz¹ , Oliver Mason²  and Javier Ortuño-Sierra¹ 

¹ Universidad de La Rioja (Spain)

² University of Surrey (UK)

Abstract. The main purpose of the present work was to study neurocognitive performance of adolescents at risk for emotional difficulties. The sample included a total of 1,509 adolescents from stratified random cluster sampling. Derived from this sample, a group of high-risk ($n = 92$) and a comparison group ($n = 92$) were selected based on the short version of the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) for comparison on the University of Pennsylvania computerized neuropsychological test battery for children (PENN). A Multivariate analysis of covariance (MANCOVA) was performed taking the scores on the PENN as dependent variables and the two groups derived from the scores of the PANAS (at risk vs. comparison) as a fixed factor. Adolescents at high risk of presenting affectivity problems showed statistically significant differences in several different neurocognitive domains, in accuracy, $\lambda = .820$, $F_{(9, 160,000)} = 3.913$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .180$; speed, $\lambda = .502$, $F_{(5, 88,000)} = 17.493$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .498$; and efficiency, $\lambda = .485$, $F_{(4, 89,000)} = 23.599$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .515$. The high risk group showed lower neurocognitive performance than the comparison group. In addition, a positive statistically significant correlation was found between all the neurocognitive competences ($p < .05$). Results found in this study reveal that neurocognitive impairments can be shown in adolescents at psychometric high risk for emotional problems before transition to more severe psychological problems.

Received 13 September 2021; Revised 17 February 2022; Accepted 18 February 2022

Keywords: adolescents, emotional problems, mental health, neurocognitive

Mental health problems in children and adolescents range between 10 and 20% of the population (Dray et al., 2017; Gage & Patalay, 2021; Polanczyk et al., 2015). In addition, emotional and behavioural problems have a worse long-term prognosis when the onset is prior to adulthood, for example during adolescence or childhood (Parés-Badell et al., 2014). In this sense, the prodromal characteristics (symptoms that precede the onset of the disorder) seem to start at an early age, specifically before the age of 25 (Fusar-Poli, 2019). In addition, problems in psychological adjustment have an impact at multiple levels (personal, family, school, health, economic, etc.) (Polanczyk et al., 2015). Moreover, it should be emphasized that psychological problems and mental disorders are highlighted at this moment, as the new epidemic, also in the age group of 10 to 24 years (Gore et al., 2011; Wykes et al., 2015).

Likewise, different previous investigations affirm that the identification of emotional and behavioral problems during adolescence could mitigate, delay, and even prevent the appearance of a clinical disorder (Clark et al., 2020; Copeland et al., 2013). As a result, public health systems are dedicating more resources to the prevention, detection, and intervention of psychological problems in adolescent populations (Arango et al., 2018; Fonseca-Pedrero, Debbané et al., 2021).

Executive functioning encompasses the cognitive processes involved in planning, initiating, and maintaining goal-directed behavior, response inhibition, cognitive flexibility, working memory, problem solving, and emotional control (Peters, 2020; Zelazo et al., 2017). Thus, executive functions (EF) are related to positive outcomes such as social functioning (Blanco et al., 2015; Fusar-Poli, 2019; Gore et al., 2011) and academic skills (Distefano et al., 2018). On the other hand, specific neurocognitive changes during adolescence are related

Correspondence concerning this article should be addressed to Javier Ortuño. Universidad de La Rioja. Departamento de Ciencias de Educación. Calle Luis de Ulloa. 26002 Logroño (Spain). E-mail: javier.ortuno@unirioja.es

Funding Statement: This work was supported by the “Beca Leonardo a Investigadores y Creadores Culturales 2020 de la Fundación BBVA”.

Conflicts of Interest: None.

How to cite this article:

Aritio-Solana, R., Fonseca-Pedrero, E., Pérez-Albéniz, A., Mason, O., & Ortuño-Sierra, J. (2022). Study of positive and negative affect and neurocognitive functioning in adolescents. *The Spanish Journal of Psychology*, 25, e13. doi:10.1017/SJP.2022.9

to an increase in vulnerability to certain mental health problems (Díez-Gómez et al., 2020; Fonseca-Pedrero, Pérez-Álvarez et al., 2021; Fumero et al., 2021; Ortuño-Sierra et al., 2019). For instance, a relationship has been found between EF and anxiety disorders (Godovich et al., 2020; Mullin et al., 2020; Ursache & Raver, 2014) and depression (Gotlib & Joormann, 2010; Thompson et al., 2020). Deficits in executive functioning have been related to depressive and anxiety disorders. According to Oliver et al. (2019), the relationship between depressive disorder and EF in an adolescent population shows that there may be deficits in information processing, response inhibition, focus shift, selective attention, verbal working memory, and verbal fluency. In addition, alterations in EF can limit coping skills, increasing the risk of relapse and/or affecting compliance with treatment (Wagner et al., 2012).

Deficiencies in attention, working memory, and problem solving can have a negative impact on daily activities, especially in children and adolescents whose academic performance may depend on these skills (Aronen et al., 2005; Best et al., 2011). Vilgis et al. (2015), after reviewing 33 studies on the possible relationship between executive functions and depressive disorders in children and adolescents, concluded that negative stimuli can affect performance in neuropsychological tasks.

Thus, both Positive Affect (PA) and Negative Affect (NA) have been shown to be relevant to cognitive performance in adolescents (Han et al., 2016; Sandín, 2003; Sandín et al., 1999). PA is defined as the experiencing of a positive mood, with feelings like joy, interest, enthusiasm, and alertness, whereas NA is related to emotional distress, and includes moods like fear, sadness, anger and guilt (Watson et al., 1988). Recent studies have analyzed the relationship between PA, measured by the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS; Watson et al., 1988), and working memory, finding a moderate positive correlation (Figueira et al., 2018). Similarly, previous studies suggested the association between working memory and PA (Carpenter et al., 2013; Yang et al., 2013). However, the relationship between PA and short-term memory was weaker (Yang et al., 2013). In addition, it seems that a high PA is related to higher levels of social cognition, and that an increase in NA decreases the performance in this area (Sanmartín, Inglés, González, et al., 2018; Sanmartín, Inglés, Vicent, et al., 2018). Worth noting, none of the revised studies have established cause-effect relationships. Therefore, it is not possible to conclude that problems in affectivity may lead to neurocognitive difficulties and vice versa.

Therefore, and in view of existing previous research, there seems to be a lack of studies that analyze the relationship between different neurocognitive domains

and the problems related to low PA and high NA in the adolescent population. The knowledge of different neurocognitive domains and their association with psychological problems can help to facilitate the detection and prevention of these alterations (Moore et al., 2017). For this reason, the main objective of this study was to analyze the neurocognitive functioning of adolescents at risk for PA and NA, and to compare it with a comparison group of adolescents at low risk. Furthermore, we studied the correlation between the neurocognitive competences. Considering the previous literature, the working hypothesis was that adolescents at high risk might show more deficits in neurocognitive functioning when compared with those adolescents at low risk for PA and NA to the comparison group. In addition, we expected a positive correlation between all the neurocognitive competences.

Method

Participants

The study was carried out through stratified random sampling, by conglomerates, at the classroom level, in an approximate population of 15,000 students belonging to La Rioja. The different layer was created according to the type of educational center (public or concerted educational centers) and the educational stage (Compulsory Secondary Education, Baccalaureate and Vocational Training). The probability of removal from the classroom was determined based on the number of students enrolled in school. 34 educational centers and 98 classrooms participated. Students with a diagnosis of psychological disorder or with a diagnosis of intellectual disability were excluded from the study. This information was previously provided by the educational centers. The initial sample consisted of a total of $N = 1,881$ students.

Those participants with high scores on the Oviedo Infrequency Scale (Fonseca-Pedrero et al., 2009) (more than three points) ($n = 104$), who were over 19 years old ($n = 170$) or who did not finish the test ($n = 76$) were eliminated. Thus, the final sample consisted of a total of 1,509 students, 739 boys (46.5%) and 849 girls (53.5%).

The mean age was 16.13 years ($SD = 1.36$), the age range oscillating between 14 and 19 years (14 years, $n = 213$; 15 years, $n = 337$; 16 years, $n = 400$; 17 years, $n = 382$; 18 years, $n = 180$ and 19 years, $n = 76$).

Instruments

Positive and Negative Affect Schedule Short version (PANAS-S) (Ebesutani et al., 2011). The PANAS is made up of two factors designed to measure Positive Affect and Negative Affect. The 10 items have a Likert-type format with responses ranging from 1 (*very little or not at*

all), up to 5 (*extremely or a lot*). Five items evaluate PA through adjectives such as: Cheerful, lively, happy, energetic and proud; and another five the NA: Depressed, angry, fearful, scared and sad.

The PANAS assesses how people feel during the last weeks. This instrument has shown adequate psychometric quality in previous works with Spanish adolescents (Fonseca-Pedrero, Díez-Gómez, et al., 2020).

The *Oviedo Infrequency Scale (INF-OV)* (Fonseca-Pedrero et al., 2009). The INF OV is an instrument developed to detect those participants who have responded haphazardly. The INF OV is a self-report type measurement instrument composed of 12 items in Likert-type format of five categories depending on the degree of adherence (1 = *completely disagree*; 5 = *completely agree*).

Participants with more than three incorrect answers were eliminated from the sample. This scale has been used in previous studies and is valid to detect participants who present a random, pseudo-random and / or dishonest response pattern (Fonseca-Pedrero et al., 2009).

The *Family Affluence Scale-II (FAS-II)* (Boyce et al., 2006). Socioeconomic status was measured using a scale composed of 4 items with scoring ranges from 0 to 9 points. Previous international studies have demonstrated its adequate psychometric properties (Boyce et al., 2006).

The *Penn Computerized Neurocognitive Battery (CNB)* (Gur et al., 2010, 2012). The CNB is composed of test from different batteries. The PENN was administered using the system developed by the University of Pennsylvania. During one hour, the participants perform 14 tasks that include different domains: Executive functions (mental abstraction and flexibility, attention and working memory), episodic memory (words, faces and shapes), complex cognition (verbal and non-verbal reasoning and spatial processing, social cognition (identification of emotions, differentiation of expressed emotion and age differentiation), and sensorimotor speed.

In the present study we used the following tasks (domain measured): Penn Conditional Exclusion Test (mental flexibility), the Penn Continuous Performance Test (attention), and Letter N-back (working memory) with the aim to assess executive functions; the Penn Word Memory Test (verbal memory), the Penn Face Memory Test (face memory), and the Visual Object Learning Test (spatial memory) in order to analyze memory; the Children's version of the Penn Verbal Reasoning Test Language reasoning), Penn Matrix Reasoning Test (nonverbal reasoning), and the Penn Line Orientation Test (emotion identification) that intended to assess complex cognition; and finally, the Penn Emotion Identification Test (emotion identification), the Penn Emotion Differentiation Test (emotion differentiation), and the Penn Age Differentiation Test

(age differentiation) were used to analyze social cognition domain. Different studies have shown adequate psychometric properties of the PEEN (Gur et al., 2012).

In addition to those tests developed to only measure speed, the other tests include measures of accuracy and speed. We simplified instructions and vocabulary for verbal stimuli from the adult CNB, in order to facilitate completion. The Motor Praxis task and Finger Tapping Test were evaluated in sensorimotor domain¹. Following previous works (Gur et al., 2012; Moore et al., 2015) the web based platform for the CNB was established with Perl CGI, HTML, a MySQL database and the Apache web server; tests were developed by means of Adobe Flash®. Scores ant tests are generated automatically with this platform.

We followed a back translation procedure in accordance with international guidelines for translation of psychological measures (Muñiz et al., 2013) with the aim of adapting the battery into Spanish. A panel of experts translated the American English original version of the CNB adolescent version into Spanish. Then, a bilingual researcher, familiar with American culture, translated this version into English. Finally, a third panel of researchers compared the two English versions (original and translated). All processes were supported by the Brain Behavior Laboratory, Department of Psychiatry, University of Pennsylvania Perelman School of Medicine, Philadelphia, US.

Procedure

The research was approved by the Department of Education of the Government of La Rioja and the Ethical Committee of Clinical Research of La Rioja (CEICLAR). In order to standardize the test administration process in all educational centers, all researchers were given a protocol and guidelines that had to be implemented before, during, and after the tests were carried out. The administration was carried out collectively in groups of 10 to 30 participants. Classrooms of the school, which were equipped for this purpose with individual computer equipment, were used. Administration of the test was always carried out within school hours and the confidentiality of the responses was informed at all times, as well as the voluntary nature of participation. No rewards were given for collaboration in the study. Likewise, the informed consent of the parents or legal guardians was requested for the participation of adolescents under 18 years of age in the research. The study was presented as an investigation into emotional well-being and mental health.

¹The following platform was used: <https://penn.cmp.med.upenn.edu/webcmp.pl>

Data Analyses

First, the initial sample of participants was analyzed. Those participants with high scores on the Oviedo Infrequency Scale (Fonseca-Pedrero et al., 2009) (more than three points) ($n = 104$), who were over 19 years old ($n = 170$) or who did not finish the test ($n = 76$) were eliminated. Thus, the final sample consisted of a total of 1,509 students, 739 boys (46.5%) and 849 girls (53.5%).

Second, direct scores for precision and speed were calculated in each of the tests and later they were transformed into z scores, considering the means and standard deviations of the total sample. In order to facilitate interpretation and make it more consistent, a higher z score was intended to reflect better performance on the task (e.g., higher accuracy and shorter responses correspond to higher z-scores). Thus, the response time z scores were multiplied by -1 , in such a way that a longer response time corresponded with a lower z score.

With the aim of comparing adolescents at risk and non-risk in affect, two different groups were created. For the group termed high psychometric risk, a score equal to or greater than 29 points in NA and equal to or less than 18 in PA was established as an inclusion criterion, according to the normative values of previous research (Crawford & Henry, 2004; Ortuño-Sierra et al., 2015).

Z scores on the PENN greater than 3 and less than -3 were eliminated in order to reduce the influence of out-of-range values. Therefore, a final sample of $n = 92$ (26 males; mean age = 16.36 years) was obtained for the high psychometric risk group. A comparison group matched for gender and age was selected from the remainder at random ($n = 92$; 26 males; mean age = 16.42 years).

Descriptive statistics were calculated for the precision, speed and efficiency measures of the five neurocognitive domains of the PENN according to the risk group and the comparison group for the PA and NA.

Second, a Multivariate analysis of covariance (MANCOVA) was performed taking the five neurocognitive domains (Executive Function, Memory, Complex Cognition, Social Cognition and Sensorimotor Cognition in the case of speed) as dependent variables and the two groups derived from the scores of the brief PANAS (at risk vs. comparison) as a fixed factor.

The variable of socioeconomic level (based on FAS II) was included as a possible covariate that could affect the result. The partial eta squared (partial η^2) was used as an estimate of the effect size.

Finally, the Pearson's correlations between the dependent variables were calculated with the aim to understand the relationship between all the neurocognitive competences. In order to facilitate

understanding, we only included the correlation between the efficiency performance in Executive Function, Memory, Complex Cognition, Social Cognition (result of the accuracy minus the speed) and the Sensorimotor competence. We used SPSS 26.0 for data analysis (IBM, 2016).

Results

Descriptive Statistics for the Neurocognitive Domains

The descriptive statistics for all z scores in neurocognitive functions according to precision, speed and efficiency are shown in Table 1.

Accuracy Performance across Neurocognitive Domains

After controlling for the effect of socioeconomic status in the participants, the MANCOVA results with the precision scores of neurocognitive competencies as dependent variables and the two groups (comparison vs. high risk) as a fixed factor, showed statistically significant differences ($\lambda = .820$, $F_{(9, 160,000)} = 3.913$, $p = .001$, partial $\eta^2 = .180$) (see Table 2). In particular, the ANOVAs reveal statistically significant differences by group in executive control, $F_{(1, 92)} = 13.820$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .076$; complex cognition, $F_{(1, 92)} = 6.505$, $p = .001$, partial $\eta^2 = .037$; and social cognition, $F_{(1, 92)} = 22.015$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .116$; but not for episodic memory, $F_{(1, 92)} = 2.030$, $p = .156$, partial $\eta^2 = .012$. In those that were significant, the effect size was low except for social cognition.

Speed Performance across Neurocognitive Domains

The MANCOVA for speed scores showed statistically significant differences in neurocognitive processing speed as a function of group, $\lambda = .502$, $F_{(5, 88,000)} = 17.493$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .498$. Specifically (see Table 3) the ANOVAs indicated that the speed scores in the participants varied statistically significantly depending on the group only in the domain of complex cognition, $F_{(1, 92)} = 51.395$, $p < .01$, partial $\eta^2 = .032$. No statistically significant differences were found in the rest of the domains: Social cognition, $F_{(1, 92)} = 3.064$, $p = .082$, partial $\eta^2 = .018$; executive control, $F_{(1, 92)} = 0.121$, $p = .728$, partial $\eta^2 = .001$; episodic memory, $F_{(1, 92)} = 1.287$, $p = .258$, partial $\eta^2 = .008$; sensorimotor performance, $F_{(1, 92)} = 1.323$, $p = .252$, partial $\eta^2 = .008$. Adolescents at risk show a significant decrease in neurocognitive processing performance (more time needed) in complex cognition neurocognitive competence compared to those at non-risk.

Table 1. Descriptive Statistics for the Total Sample and the Risk and Non-risk Groups

Neurocognitive Domain	Group				Total	
	Comparison		High Risk		M	SD
	M	SD	M	SD		
Accuracy						
Executive Function	1.41	0.95	0.74	1.38	1.06	1.06
Episodic Memory	1.05	1.65	0.53	1.98	0.78	0.78
Complex Cognition	1.19	1.86	0.31	2.20	0.71	0.71
Social Cognition	2.04	0.76	0.40	2.11	1.18	1.18
Speed Domains (multiplied by -1)						
Executive Function	-0.26	1.76	-0.11	2.07	-0.18	-0.18
Episodic Memory	0.44	2.32	0.04	2.42	0.21	0.21
Complex Cognition	0.34	1.97	-0.26	2.00	0.04	0.04
Social Cognition	0.22	2.06	-0.59	2.35	-0.21	-0.21
Sensorimotor	-0.17	1.01	-0.23	1.03	-0.20	-0.20
Efficiency						
Executive Function	1.14	1.93	0.63	2.38	0.88	2.16
Episodic Memory	1.49	2.77	0.57	3.16	1.00	3.01
Complex Cognition	1.52	3.20	0.05	3.47	0.75	3.43
Social Cognition	2.26	2.32	-0.19	3.32	0.97	3.12

Table 2. Accuracy Neurocognitive Performance Scores for the Comparison and the High-Risk Group

Neurocognitive Domain	Group				p	Partial η^2
	Comparison		High Risk			
	M	SE	M	SE		
Executive Function	1.41	0.95	0.74	1.38	< .01	.076
Episodic Memory	1.05	1.65	0.53	1.98	.156	.012
Complex Cognition	1.19	1.86	0.31	2.20	< .01	.037
Social Cognition	2.04	0.76	0.40	2.11	< .01	.116

Table 3. Speed Neurocognitive Performance Scores for the Comparison and the High-Risk Group

Neurocognitive Domain	Group				p	Partial η^2
	Comparison		High Risk			
	M	DT	M	DT		
Executive Function	-0.26	1.76	-0.11	.728	.728	.001
Episodic Memory	0.44	2.32	0.04	.258	.258	.008
Complex Cognition	0.34	1.97	-0.26	< .01	< .01	.032
Social Cognition	0.22	2.06	-0.59	.082	.082	.018
Sensorimotor	-0.17	1.01	-0.23	.252	.252	.008

Table 4. Efficiency Neurocognitive Performance Scores for the Comparison Group and the High-Risk Group

Neurocognitive Domain	Group				p	Partial η^2
	Comparison		High Risk			
	M	SD	M	SD		
Executive Function	1.14	1.93	0.63	2.38	.098	.016
Episodic Memory	1.49	2.77	0.57	3.16	.083	.039
Complex Cognition	1.52	3.20	0.05	3.47	< .01	.049
Social Cognition	2.26	2.32	-0.19	3.32	< .01	.083

Efficiency Performance across Neurocognitive Domains

Regarding efficiency (derived from accuracy scores minus speed scores) in the four competences, the MANCOVA scores showed statistically significant differences according to the high and comparison groups in affectivity problems, $\lambda = .485, F_{(4, 89,000)} = 23.599, p < .01$, partial $\eta^2 = .515$. The results of the ANOVAs are shown in Table 4. As can be seen, there are statistically significant differences in complex cognition, $F_{(1, 92)} = 8.643, p < .01$, partial $\eta^2 = .049$; and social cognition, $F_{(1, 92)} = 15.276, p < .01$, partial $\eta^2 = .083$. Nonetheless, no significant differences were found in executive control, $F_{(1, 92)} = 2.769, p = .098$, partial $\eta^2 = .016$; nor in episodic memory, $F_{(1, 92)} = 3.036, p = .083$, partial $\eta^2 = .039$. Adolescents with high psychometric risk show a lower performance regarding efficiency in two of the four neurocognitive competences when compared to those without risk.

Correlation between Neurocognitive Domains

Table 5 shows the Pearson’s correlations for all the neurocognitive competences. As it can be seen, most of the correlations found were statistically significant.

Discussion

Mental health problems in the child and adolescent population have a strong impact on personal, social, health and economic levels (Fumero et al., 2021; Vainankar et al., 2021). However, to date, there are still limitations in understanding the association between positive and negative affectivity problems and neurocognitive performance during adolescence. Therefore, the objective of this research was to evaluate the neurocognitive performance in adolescents with psychometric risk of presenting problems in affectivity. The present work is one of the first studies to analyze the association between emotional measures of PA and NA, measured by the brief PANAS, and neurocognitive functioning, measured by the PENN, in an adolescent population.

Table 5. Pearson Correlations between all the Neurocognitive Competences in Efficiency and Sensorimotor

	1	2	3	4
Sensorimotor (1)	-			
Executive Function (2)	-.184**	-		
Episodic Memory (3)	-.411**	.414**	-	
Complex Cognition (4)	-.262**	.338**	.327**	-
Social Cognition (5)	-.308**	.349**	.437**	.457**

Note. ** $p < .05$.

The results found in this study, although they do not establish cause-effect relationships, confirm that adolescents at risk of presenting affective problems (high NA or low PA) have lower neurocognitive performance than adolescents at low risk.

Specifically the results reveal statistically significant differences in all neurocognitive domains (executive control, complex cognition, and social cognition), except for episodic memory. Previous studies reveal results similar to those found in this study, relating EF to anxiety disorders (Godovich et al., 2020; Mullin et al., 2020; Ursache & Raver, 2014) and depression (Gotlib & Joormann, 2010; Thompson et al., 2020). Also, different problems in neurocognitive functioning have been related to emotional problems (Vilgis et al., 2015). In particular, the study of Barch et al. (2019), indicated that emotion regulation and episodic memory were linked to depression symptoms. The results in the present study are unclear about this, as adolescents at risk for emotional problems did not show impairments in episodic memory when compared to those at low risk. Previous studies have documented that adolescents and adults with depression had impairments in episodic memory. As this study focus on emotional symptoms instead of depression, it could be that episodic memory deficits are associated to depression disorder but not to previous steps of emotional difficulties, contrary to the other neurocognitive domains studied (Ahem & Semkovska, 2017; Semkovska et al., 2019).

If the speed of processing is considered, the results showed statistically significant differences between the adolescents of low and high risk only in the domain of complex cognition. At the present time, few studies have reported data on neurocognitive performance and its relationship to mental health problems. The results of the present work converge with Vilgis et al. (2015) who found that difficulties in attention, working memory, and problem solving were related with affective disorders. Moreover, recent studies have found similar results between affective disorders and neurocognitive performance (Chaarani et al., 2021; Godovich et al., 2020; Thompson et al., 2020). Therefore, positive and negative affect may be key to understanding the relationship between emotional difficulties measures and neurocognitive markers (Ho et al., 2021; Mullin et al., 2020).

The results for efficiency reveal that adolescents at risk show poorer performance in this type of task across different neurocognitive domains. Thus, high-risk adolescents obtained lower scores in complex cognition and social cognition. The differences found in this study are consistent with the hypothesis that there is a lower capacity to establish self-regulation processes in child and adolescent populations with neurocognitive deficits (Schoemaker et al., 2014). In this sense, different studies show the relationship between emotional regulation difficulties and school dropout, substance use, suicidal ideation or bullying, among other problems (Vaingankar et al., 2021; Walker et al., 2015). The results found in this study are consistent with the idea that adolescents with neurocognitive deficits are at higher risk for emotion dysregulation, which may lead to mental health problems (Schoemaker et al., 2014). It is worth mentioning that as emotional problems are more prevalent in women, the high risk group comprised of more women than men, a result that precludes generalization of the results to males.

Also, correlations between the dependent variables (the neurocognitive competences), were all positive and statistically significant. This makes sense from a neuropsychological perspective, as it is difficult to complete a complex problem if it is not possible, for instance, to keep the goal in mind (executive function) (Moore et al., 2015). Also, different authors, suggest that similar neural systems are involved in neurocognitive performance (Apšvalka et al., 2022; Cocuzza et al., 2020), what is in line with the positive correlation found between all the domains. Overall, the results presented are consistent with the hypothesis that difficulties in PA and NA are associated with limitations in neurocognitive skills (Basten et al., 2013). In this regard, these results show that mental health problems, specifically those related to affective aspects, are significantly related to neurocognitive functioning in the adolescent population

(Blanken et al., 2017; Hobson et al., 2011). The results of this work seem to support the idea that the study of cognitive endophenotypes can be useful in order to understand the relationship between emotional difficulties and negative outcomes during adolescence. This can contribute to improve prevention and early detection strategies in the field of mental health (Abrahams et al., 2019; Beck et al., 2018; Oliver et al., 2019). Endophenotypic measures of specific neurocognitive functions could help to better understand affective problems and improve prognosis, offering a useful and relevant starting point for researchers, healthcare professionals and education professionals.

The results of this work have some limitations that should be mentioned. First, the cross-sectional nature of the study prevents the establishment of cause and effect relationships. In this way, it is not possible to determine whether the neurocognitive problem precedes, is concomitant or consequent to the problems in positive and negative affect. In the future, it would be advisable to carry out longitudinal studies that will allow establishing cause-effect correlations. Second, to detect individuals at high risk of suffering emotional problems, the brief PANAS was used as a representative indicator. Although this measurement tool has been proven as a useful and valid screening tool, the inclusion of other measurement tools such as interviews could help to more accurately detect participants at risk of suffering from mental health problems. Furthermore, an exhaustive detection of specific learning difficulties in the sample was not carried out. Finally, no information was collected on a previous history of mental health problems at the family level, an aspect that could be relevant in subsequent research. Despite these limitations, the results found in the study show a significant relationship between problems in positive and negative affect and neurocognitive difficulties during adolescence. This study provides information that contributes to a deeper understanding of the underlying etiology of mental health problems in such a relevant stage of development as adolescence. Future research could continue with the study of the phenotypic measurement of cognitive competences with specific health problems and combined with neuroimaging data, genetic patterns and clinical evaluations.

References

- Abrahams, L., Pancorbo, G., Primi, R., Santos, D., Kyllonen, P., John, O. P., & De Fruyt, F. (2019). Social-emotional skill assessment in children and adolescents: Advances and challenges in personality, clinical, and educational contexts. *Psychological Assessment, 31*(4), 460-473. <https://doi.org/10.1037/pas0000591>
- Ahern, E., & Semkovska, M. (2017). Cognitive functioning in the first-episode of major depressive disorder: A systematic

- review and meta-analysis. *Neuropsychology*, 31(1), 52–72. <https://doi.org/10.1037/NEU0000319>
- Apšvalka, D., Ferreira, C. S., Schmitz, T. W., Rowe, J. B., & Anderson, M. C. (2022). Dynamic targeting enables domain-general inhibitory control over action and thought by the prefrontal cortex. *Nature Communications*, 13(1), Article 274. <https://doi.org/10.1038/S41467-021-27926-W>
- Arango, C., Diaz-Caneja, C. M., McGorry, P. D., Rapoport, J., Sommer, I. E., Vorstman, J. A., McDaid, D., Marin, O., Serrano-Drozdzowskyj, E., Freedman, R., & Carpenter, W. (2018). Preventive strategies for mental health. *The Lancet Psychiatry*, 5(7), 591–604. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30057-9](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30057-9)
- Aronen, E. T., Vuontela, V., Steenari, M.-R., Salmi, J., & Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83(1), 33–42. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2004.06.010>
- Barch, D. M., Harms, M. P., Tillman, R., Hawkey, E., & Luby, J. L. (2019). Early childhood depression, emotion regulation, episodic memory, and hippocampal development. *Journal of Abnormal Psychology*, 128(1), 81–95. <http://doi.org/10.1037/abn0000392>
- Basten, M. M. G. J., Althoff, R. R., Tiemeier, H., Jaddoe, V. W. V., Hofman, A., Hudziak, J. J., Verhulst, F. C., & van der Ende, J. (2013). The dysregulation profile in young children: Empirically defined classes in the Generation R Study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 52(8), 841–850. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2013.05.007>
- Beck, A. T., Himelstein, R., Bredemeier, K., Silverstein, S. M., & Grant, P. (2018). What accounts for poor functioning in people with schizophrenia: A re-evaluation of the contributions of neurocognitive v. attitudinal and motivational factors. *Psychological Medicine*, 48(16), 2776–2785. <https://doi.org/10.1017/S0033291718000442>
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007>
- Blanco, C., Wall, M. M., He, J.-P., Krueger, R. F., Olfson, M., Jin, C. J., Burstein, M., & Merikangas, K. R. (2015). The space of common psychiatric disorders in adolescents: Comorbidity structure and individual latent liabilities. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 54(1), 45–52. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2014.10.007>
- Blanken, L. M. E., White, T., Mous, S. E., Basten, M., Muetzel, R. L., Jaddoe, V. W. V., Wals, M., van der Ende, J., Verhulst, F. C., & Tiemeier, H. (2017). Cognitive functioning in children with internalising, externalising and dysregulation problems: A population-based study. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 26(4), 445–456. <https://doi.org/10.1007/s00787-016-0903-9>
- Boyce, W., Torsheim, T., Currie, C., & Zambon, A. (2006). The Family Affluence Scale as a measure of national wealth: Validation of an adolescent self-report measure. *Social Indicators Research*, 78, 473–487. <http://doi.org/10.1007/s11205-005-1607-6>
- Carpenter, S. M., Peters, E., Västfjäll, D., & Isen, A. M. (2013). Positive feelings facilitate working memory and complex decision making among older adults. *Cognition & Emotion*, 27(1), 184–192. <https://doi.org/10.1080/02699931.2012.698251>
- Chaarani, B., Hahn, S., Allgaier, N., Adise, S., Owens, M. M., Juliano, A. C., Yuan, D. K., Loso, H., Ivanciu, A., Albaugh, M. D., Dumas, J., Mackey, S., Laurent, J., Ivanova, M., Hagler, D. J., Cornejo, M. D., Hatton, S., Agrawal, A., Aguinaldo, L., ... Garavan, H. P. (2021). Baseline brain function in the preadolescents of the ABCD Study. *Nature Neuroscience*, 24(8), 1176–1186. <https://doi.org/10.1038/s41593-021-00867-9>
- Clark, H., Coll-Seck, A. M., Banerjee, A., Peterson, S., Dalglis, S. L., Ameratunga, S., Balabanova, D., Bhan, M. K., Bhutta, Z. A., Borrazzo, J., Claeson, M., Doherty, T., El-Jardali, F., George, A. S., Gichaga, A., Gram, L., Hipgrave, D. B., Kwamie, A., Meng, Q., ... Costello, A. (2020). A future for the world's children? A WHO–UNICEF–Lancet Commission. *The Lancet*, 395(10224), 605–658. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32540-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32540-1)
- Cocuzza, C. V., Ito, T., Schultz, D., Bassett, D. S., & Cole, M. W. (2020). Flexible coordinator and switcher hubs for adaptive task control. *Journal of Neuroscience*, 40(36), 6949–6968. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2559-19.2020>
- Copeland, W. E., Adair, C. E., Smetanin, P., Stiff, D., Briante, C., Colman, I., Fergusson, D., Horwood, J., Poulton, R., Jane Costello, E., & Angold, A. (2013). Diagnostic transitions from childhood to adolescence to early adulthood. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 54(7), 791–799. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12062>
- Crawford, J. R., & Henry, J. D. (2004). The Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): Construct validity, measurement properties and normative data in a large non-clinical sample. *British Journal of Clinical Psychology*, 43(3), 245–265. <https://doi.org/10.1348/0144665031752934>
- Díez-Gómez, A., Pérezde Albeniz, A., Ortuño-Sierra, J., & Fonseca-Pedrero, E. (2020). SENTIA: Escala para la evaluación de la conducta suicida en adolescentes [SENTIA: An adolescent Suicidal Behavior Assessment Scale]. *Psicothema*, 32(3), 382–389. <http://doi.org/10.7334/psicothema2020.27>
- Distefano, R., Galinsky, E., McClelland, M. M., Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2018). Autonomy-supportive parenting and associations with child and parent executive function. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 58, 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2018.04.007>
- Dray, J., Bowman, J., Campbell, E., Freund, M., Wolfenden, L., Hodder, R. K., McElwaine, K., Tremain, D., Bartlem, K., Bailey, J., Small, T., Palazzi, K., Oldmeadow, C., & Wiggers, J. (2017). Systematic review of universal resilience-focused interventions targeting child and adolescent mental health in the school setting. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 56(10), 813–824. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.07.780>

- Ebesutani, C., Okamura, K., Higa-McMillan, C., & Chorpita, B. F. (2011). A psychometric analysis of the Positive and Negative Affect Schedule for Children-Parent Version in a school sample. *Psychological Assessment, 23*(2), 406–416. <https://doi.org/10.1037/a0022057>
- Figueira, J. S. B., Pacheco, L. B., Lobo, L., Volchan, E., Pereira, M. G., de Oliveira, L., & David, I. A. (2018). "Keep that in mind!" The role of Positive Affect in working memory for maintaining goal-relevant information. *Frontiers in Psychology, 9*, Article 1228. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01228> / BIBTEX
- Fonseca-Pedrero, E., Díez-Gómez, A., de la Barrera, U., Sebastián-Enesco, C., Ortuño-Sierra, J., Montoya-Castilla, I., Lucas-Molina, B., Inchausti, F., & Pérez-Albéniz, A. (2020). Conducta suicida en adolescentes: Un análisis de redes [Suicidal behavior in adolescents: A network analysis]. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*. Advanced online publication. <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2020.04.007>
- Fonseca-Pedrero, E., Debbané, M., Rodríguez-Testal, J. F., Cohen, A. S., Docherty, A. R., & Ortuño-Sierra, J. (2021). Schizotypy: The Way Ahead. *Psicothema, 33*(1), 16–27. <https://doi.org/10.7334/psicothema2019.285>
- Fonseca-Pedrero, E., Paíno-Piñeiro, M., Lemos-Giráldez, S., Villazón-García, U., & Muñiz, J. (2009). Validation of the Schizotypal Personality Questionnaire-Brief Form in adolescents. *Schizophrenia Research, 111*(1–3), 53–60. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2009.03.006>
- Fonseca-Pedrero, E., Pérez-Álvarez, M., Al-Halabi, S., Inchausti, F., López-Navarro, E. R., Muñiz, J., Lucas-Molina, B., Pérez-Albéniz, A., Baños Rivera, R., Cano-Vindel, A., Gimeno-Peón, A., Prado-Abril, J., González-Meñéndez, A., Valero, A. V., Priede, A., González-Blanch, C., Ruiz-Rodríguez, P., Moriana, J. A., Gómez, L. E., Navas, P., ... Montoya-Castilla, I. (2021). Tratamientos Psicológicos Empíricamente Apoyados Para la Infancia y Adolescencia: Estado de la Cuestión. *Psicothema, 33*(3), 386–398. <https://doi.org/10.7334/psicothema2021.56>
- Fumero, A., Marrero, R. J., Pérez-Albéniz, A., & Fonseca-Pedrero, E. (2021). Adolescents' bipolar experiences and suicide risk: Well-being and mental health difficulties as mediators. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(6), Article 3024. <https://doi.org/10.3390/ijerph18063024>
- Fusar-Poli, P. (2019). Integrated mental health services for the developmental period (0 to 25 years): A critical review of the evidence. *Frontiers in Psychiatry, 10*, Article 355. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00355>
- Gage, S. H., & Patalay, P. (2021). Associations between adolescent mental health and health-related behaviors in 2005 and 2015: A population cross-cohort study. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine, 69*(4), 588–596. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2021.03.002>
- Godovich, S. A., Senior, C. J., Degnan, K. A., Cummings, C., Shiffrin, N. D., Alvord, M. K., & Rich, B. A. (2020). The role of executive functioning in treatment outcome for child anxiety. *Evidence-Based Practice in Child and Adolescent Mental Health, 5*(1), 53–66. <https://doi.org/10.1080/23794925.2020.1727794>
- Gore, F. M., Bloem, P. J. N., Patton, G. C., Ferguson, J., Joseph, V., Coffey, C., Sawyer, S. M., & Mathers, C. D. (2011). Global burden of disease in young people aged 10–24 years: A systematic analysis. *Lancet, 377*, 2093–2102. [http://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60512-6](http://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60512-6)
- Gotlib, I. H., & Joormann, J. (2010). Cognition and depression: Current status and future directions. *Annual Review of Clinical Psychology, 6*, 285–312. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.121208.131305>
- Gur, R. C., Richard, J., Calkins, M. E., Chiavacci, R., Hansen, J. A., Bilker, W. B., Loughhead, J., Connolly, J. J., Qiu, H., Mentch, F. D., Abou-Sleiman, P. M., Hakonarson, H., & Gur, R. E. (2012). Age group and sex differences in performance on a computerized neurocognitive battery in children age 8–21. *Neuropsychology, 26*(2), 251–265. <https://doi.org/10.1037/a0026712>
- Gur, R. C., Richard, J., Hughett, P., Calkins, M. E., Macy, L., Bilker, W. B., Brensinger, C., & Gur, R. E. (2010). A cognitive neuroscience-based computerized battery for efficient measurement of individual differences: Standardization and initial construct validation. *Journal of Neuroscience Methods, 187*(2), 254–262. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2009.11.017>
- Han, G., Helm, J., Lucha, C., Zahn-Waxler, C., Hastings, P. D., & Klimes-Dougan, B. (2016). Are executive functioning deficits concurrently and predictively associated with depressive and anxiety symptoms in adolescents? *Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 45*(1), 44–58. <https://doi.org/10.1080/15374416.2015.1041592>
- Ho, T. C., Gifuni, A. J., & Gotlib, I. H. (2021). Psychobiological risk factors for suicidal thoughts and behaviors in adolescence: A consideration of the role of puberty. *Molecular Psychiatry*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01171-5>
- Hobson, C. W., Scott, S., & Rubia, K. (2011). Investigation of cool and hot executive function in ODD/CD independently of ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 52*(10), 1035–1043. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02454.x>
- IBM. (2016). *IBM SPSS Advanced Statistics* (Version 24.0) [Computer software]. IBM. <https://www.ibm.com/support/pages/downloading-ibm-spss-statistics-24>
- Moore, T. M., Gur, R. C., Thomas, M. L., Brown, G. G., Nock, M. K., Savitt, A. P., Keilp, J. G., Heeringa, S., Ursano, R. J., & Stein, M. B. (2017). Development, administration, and structural validity of a brief, computerized neurocognitive battery. *Assessment, 26*(1), 125–143. <https://doi.org/10.1177/1073191116689820>
- Moore, T. M., Reise, S. P., Gur, R. E., Hakonarson, H., & Gur, R. C. (2015). Psychometric properties of the Penn Computerized Neurocognitive Battery. *Neuropsychology, 29*(2), 235–246. <https://doi.org/10.1037/neu0000093>
- Mullin, B. C., Perks, E. L., Haraden, D. A., Snyder, H. R., & Hankin, B. L. (2020). Subjective executive function weaknesses are linked to elevated internalizing symptoms among community adolescents. *Assessment, 27*(3), 560–571. <https://doi.org/10.1177/1073191118820133>
- Muñiz, J., Elosua, P., & Hambleton, R. K. (2013). Directrices para la traducción y adaptación de los tests: Segunda edición

- [International Test Commission Guidelines for test translation and adaptation: Second edition]. *Psicothema*, 25 (2), 151–157. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.24>
- Oliver, A., Pile, V., Elm, D., & Lau, J. Y. F. (2019). The cognitive neuropsychology of depression in adolescents. *Current Behavioral Neuroscience Reports*, 6(4), 227–235. <https://doi.org/10.1007/s40473-019-00187-0>
- Ortuño-Sierra, J., Bañuelos, M., Pérez de Albeniz, A., Lucas Molina, B., & Fonseca-Pedrero, E. (2019). The study of Positive and Negative Affect in children and adolescents: New advances in a Spanish version of the PANAS. *PLOS ONE*, 14(8), Article e0221696. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221696>
- Ortuño-Sierra, J., Santarén-Rosell, M., Pérez-Albeniz, A., & Fonseca-Pedrero, E. (2015). Dimensional structure of the Spanish version of the Positive and Negative Affect Schedule (PANAS) in adolescents and young adults. *Psychological Assessment*, 27(3), e1–e9. <https://doi.org/10.1037/pas0000107>
- Parés-Badell, O., Barbaglia, G., Jerinic, P., Gustavsson, A., Salvador-Carulla, L., & Alonso, J. (2014). Cost of disorders of the brain in Spain. *PLOS ONE*, 9(8), Article e105471. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0105471>
- Peters, S. (2020). The development of executive functions in childhood and adolescence and their relation to school performance. In M. S. C. Thomas, D. Mareschal, & I. Dumontheil (Eds.), *Educational Neuroscience* (pp. 225–243). <https://doi.org/10.4324/9781003016830-13>
- Polanczyk, G. V., Salum, G. A., Sugaya, L. S., Caye, A., & Rohde, L. A. (2015). Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(3), 345–365. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12381>
- Sandín, B. (2003). Escalas PANAS de afecto positivo y negativo para niños y adolescentes (PANASN) [PANAS scales of positive and negative affect for children and adolescents (PANASN)]. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*, 8(2), 173–182.
- Sandín, B., Chorot, P., Lostao, L., Joiner, T. E., Santed, M. A., & Valiente, R. M. (1999). Escalas Panas de Afecto Positivo y Negativo: Validación factorial y convergencia transcultural [The PANAS Scales of Positive and Negative Affect: Factor analytic validation and cross-cultural convergence]. *Psicothema*, 11(1), 37–51.
- Sanmartín, R., Inglés, C. J., González, C., Vicent, M., Ruiz-Esteban, C., & García-Fernández, J. M. (2018). Impact of affective profiles on school refusal in a Spanish sample of primary education. *Journal of Child and Family Studies*, 27(4), 1349–1357. <https://doi.org/10.1007/s10826-017-0962-7>
- Sanmartín, R., Inglés, C. J., Vicent, M., González, C., Díaz-Herrero, Á., & García-Fernández, J. M. (2018). Positive and negative affect as predictors of social functioning in Spanish children. *PLOS ONE*, 13(8), Article e0201698. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201698>
- Schoemaker, K., Bunte, T., Espy, K. A., Deković, M., & Matthys, W. (2014). Executive functions in preschool children with ADHD and DBD: An 18-month longitudinal study. *Developmental Neuropsychology*, 39(4), 302–315. <https://doi.org/10.1080/87565641.2014.911875>
- Semkowska, M., Quinlivan, L., O’Grady, T., Johnson, R., Collins, A., O’Connor, J., & Knittle, H. (2019). Cognitive function following a major depressive episode: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*, 6 (10), 851–861. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(19\)30291-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(19)30291-3)
- Thompson, R. J., Borenstein, J. B., Kircanski, K., & Gotlib, I. H. (2020). Standards for socially-and achievement-oriented roles in major depressive disorder and generalized anxiety disorder. *Cognitive Therapy and Research*, 44(5), 1025–1033. <https://doi.org/10.1007/s10608-020-10123-2>
- Ursache, A., & Raver, C. C. (2014). Trait and state anxiety: Relations to executive functioning in an at-risk sample. *Cognition and Emotion*, 28(5), 845–855. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.855173>
- Vaingankar, J. A., Chong, S. A., Abdin, E., Shafie, S., Chua, B. Y., Shahwan, S., Verma, S., & Subramaniam, M. (2021). Early age of onset of mood, anxiety and alcohol use disorders is associated with sociodemographic characteristics and health outcomes in adults: Results from a cross-sectional national survey. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 56(10), 1835–1846. <https://doi.org/10.1007/s00127-021-02070-4>
- Vilgis, V., Silk, T. J., & Vance, A. (2015). Executive function and attention in children and adolescents with depressive disorders: A systematic review. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 24(4), 365–384. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0675-7>
- Wagner, S., Doering, B., Helmreich, I., Lieb, K., & Tadić, A. (2012). A meta-analysis of executive dysfunctions in unipolar major depressive disorder without psychotic symptoms and their changes during antidepressant treatment. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 125(4), 281–292. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2011.01762.x>
- Walker, E. R., McGee, R. E., & Druss, B. G. (2015). Mortality in mental disorders and global disease burden implications. *JAMA Psychiatry*, 72(4), 334–341. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2014.2502>
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063–1070. <http://doi.org/10.1037/0022-3514.54.6.1063>
- Wykes, T., Haro, J. M., Belli, S. R., Obradors-Tarragó, C., Arango, C., Ayuso-Mateos, J. L., Bitter, I., Brunni, M., Chevroul, K., Demotes-Mainard, J., Elfeddali, I., Evans-Lacko, S., Fiorillo, A., Forsman, A. K., Hago, J.-B., Kuepper, R., Knappe, S., Leboyer, M., Lewis, S., ... Wittchen, H.-U. (2015). Mental health research priorities for Europe. *The Lancet Psychiatry*, 2, 1036–1042. [http://doi.org/10.1016/S2215-0366\(15\)00332-6](http://doi.org/10.1016/S2215-0366(15)00332-6)
- Yang, H., Yang, S., & Isen, A. M. (2013). Positive affect improves working memory: Implications for controlled cognitive processing. *Cognition & Emotion*, 27(3), 474–482. <https://doi.org/10.1080/02699931.2012.713325>
- Zelazo, P. D., Blair, B., & Willoughby, M. T. (2017). *Executive function: Implications for education*. (NCER 2017–2000). ERIC. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED570880.pdf>

7.3 Artículo 3

Referencia: Aritio-Solana, R., Fonseca-Pedrero, E., Pérez-Albéniz, A. Mason, O. and Ortuño-Sierra, J. (2022). Neurocognitive functioning in adolescents at risk for mental health problems. *Psicothema*, 34(2), 259-265.

<https://doi.org/10.7334/psicothema2021.405>

Factor de impacto: 3.890, Q1, Psicología, Multidisciplinar-SSCI (2020)



Article

Neurocognitive Functioning in Adolescents at Risk for Mental Health Problems

Rebeca Aritio-Solana¹, Eduardo Fonseca-Pedrero¹, Alicia Pérez-Albéniz¹, Oliver Mason²,
and Javier Ortuño-Sierra¹

¹ Universidad de La Rioja and ² Surrey University

Abstract

Background: The main goal of the study was to assess the neurocognitive performance in adolescents at high psychometric risk for mental health problems. **Method:** A sample of 48 participants at high risk for mental disorders and an age-gender matched healthy comparison group of 48 adolescents were identified from a community-derived sample of 1,509 adolescents. The Strengths and Difficulties Questionnaire problems and the University of Pennsylvania Computerized Neuropsychological Test Battery for children (included 14 tasks assessing five neurobehavioral domains: executive functions, episodic memory, complex cognition, social cognition, and sensorimotor speed) were used. **Results:** Relative to healthy comparison participants, individuals at high risk showed significant impairments across almost all neurocognitive domains (executive functions, episodic memory, complex cognition, social cognition, and sensorimotor speed). **Conclusions:** These findings demonstrate that neurocognitive impairments can be shown in adolescents at high psychometric risk for mental health problems before the onset of more severe psychological problems.

Keywords: Mental health, adolescents, cognitive performance, emotional problems.

Resumen

Funcionamiento Neurocognitivo en Adolescentes con Riesgo de Trastornos Mentales. Antecedentes: el objetivo principal del estudio fue evaluar el funcionamiento neurocognitivo en adolescentes con alto riesgo psicométrico de presentar problemas de salud mental. **Método:** se seleccionó una muestra de 48 participantes con alto riesgo de trastornos mentales y un grupo de comparación de 48 adolescentes emparejados por edad y género a partir de la muestra total de 1.509 adolescentes. Se administró el Cuestionario de Capacidades y Dificultades y la Batería Neurocognitiva Computerizada de la Universidad de Pensilvania para población infantil y adolescente (incluidas 14 tareas que evalúan cinco dominios neurocognitivos: funciones ejecutivas, memoria episódica, cognición compleja, cognición social y velocidad sensoriomotora). **Resultados:** en relación con el grupo de comparación, los participantes de alto riesgo mostraron diferencias significativas en casi todos los dominios neurocognitivos. **Conclusiones:** estos hallazgos demuestran que diferentes alteraciones neurocognitivas pueden manifestarse en adolescentes con alto riesgo psicométrico de presentar problemas de salud mental antes de la aparición de dificultades psicológicas más graves.

Palabras clave: salud mental, adolescentes, funcionamiento neurocognitivo, problemas emocionales.

Mental health problems in children and adolescents range from 10 to 20% of the population (Dray et al., 2017; Polanczyk et al., 2015). Moreover, these symptoms seem to persist and potentially could become more severe with age (McGrath et al., 2016). It is well known, for instance, that adolescents with depression are more likely to have depression when adults, and are more likely to show antisocial behaviors as adults (Agerup et al., 2015). Thus, and considering the negative consequences associated with mental disorders, public health systems are devoting more and more resources to the prevention, detection, and intervention of these problems and related phenomena (Fonseca-Pedrero, Pérez-Álvarez et al., 2021).

The identification of specific correlates for emotional and behavioural problems during adolescence and prior to transitioning

to clinically severe problems, may help us to elucidate risks and protective factors, as well as etiological mechanisms and developmental pathways that mitigate, delay or even prevent the onset of clinical outcomes (Polanczyk et al., 2018). Thus, studies including phenotypically characterized samples of children and adolescents before they have developed mental health problems are still needed in order to incorporate different measures, including genetic, brain, psychological, and neurobehavioural markers as well as social and cultural factors that may help us to articulate prophylactic and more effective interventions (Calkins et al., 2015; Fonseca-Pedrero, 2021). In particular, adolescence is a key period of human development in which neurodevelopmental changes take place (Spear, 2013). Neurodevelopmental changes in the brain (e.g., pre-frontal cortex) are related to the development of executive functions (EFs) (e.g., decision-making, organization, impulse control, and planning for the future) and the emotional system, allowing the refinement of cognitive, social, and emotional skills (Blakemore & Robbins, 2012).

Previous studies have shown the close relation between neurocognitive functioning and mental problems in children and teenagers (Blanken et al., 2017; Caspi et al., 2020; Hobson et al., 2011). For instance, Hobson et al. (2011) found that EFs were associated

Received: September 9, 2021 • Accepted: November 15, 2021
Corresponding author: Rebeca Aritio-Solana
Departamento de Ciencias de la Educación
Universidad de La Rioja
26002 Logroño (Spain)
e-mail: rebeca.aritio@unirioja.es

with the occurrence of internalizing and externalizing problems. It is believed that neurocognitive impairments may be implicated in the onset of mental illness (Fusar-Poli et al., 2012; Mewton et al., 2017). For example, deficits in neurocognition were related according to Schoemaker et al. (2012) to an increase in disruptive behaviour and more externalizing problems in general. In addition, children with attentional deficit hyperactivity disorder children (ADHD) revealed problems in inhibition (K. Schoemaker et al., 2014). Similar results have been found in psychotic disorders (Fonseca-Pedrero, Debbané et al., 2021). For instance, those youths who endorse psychotic symptoms are neurocognitively delayed across the age range (Gur et al., 2014) and had reduced accuracy and slower speed scores across neurocognitive domains (Calkins et al., 2014).

Neurocognitive factors like working memory have been proposed to play an important role in processing information and decision-making which may lead to impairments in social functioning (McQuade et al., 2013). Different studies show that there are different neurocognitive profiles linked to internalizing and externalizing symptoms. Thus, more externalizing symptoms were related to a decrease in attention and executive domains, whereas difficulties in verbal fluency and memory were associated with internalizing symptoms (Blanken et al., 2017). Also, Merikangas et al. (2017) found, in a large community-based family study, that participants with mood disorders showed poorer social cognition and complex cognition, though directionality is as always difficult to ascertain. Therefore, the study of neurocognitive performance in adolescents at risk for mental health problems is relevant in order to transcend symptom-based classifications and incorporate phenotypic biomarkers for integration with psychological problems.

Considering this background, evaluation combining traditional assessment of mental health problems with neurocognition may help to create developmental pathways of cognitive development in internalizing and externalizing problems (Gur et al., 2014). The study of brain-behavior phenotypes in different developmental stages can contribute to detecting life course characteristics related to psychological vulnerability and so provide tools for staging and intervention (Moore et al., 2017). Nonetheless, rigorous neuropsychological investigations spanning adolescent mental health are limited, and neurobehavioural markers have not been thoroughly examined. To date, few studies have investigated a broad cognitive profile in individuals with emotional and behavioural problems. Thus, the main goal of this study was to characterize the neurocognitive phenotype of adolescents at risk for mental health problems by comparing them with low risk-healthy adolescents. Considering previous literature, we hypothesized that adolescents at psychometric risk would show a wide range of deficits across neurocognitive domains compared to those adolescents at low-risk. Deficits in executive functions and social cognition domains were also expected to be higher in those adolescents at risk for mental health problems.

Method

Participants

Stratified random cluster sampling was conducted at the classroom level, in an approximate population of 15,000 students. Different public and concerted Educational Centers of Compulsory Secondary Education and Vocational Training, in addition to different socio-economic levels were considered. In order to create the different layers, the geographical zone and the educational

stage were considered. The initial sample was composed of $N = 1881$ participants. Those students with a score higher than 3 in the Oviedo Infrequency Scale (Fonseca-Pedrero et al., 2009) ($n = 104$), older than 19 years ($n = 170$), or that did not finished the rest ($n = 76$) were eliminated. Thus, the sample was composed of 1509 students, 667 males (44.3%) from 34 educational centers and 98 classrooms. The mean age was 16.5 years ($SD = 1.36$), with age ranging from 14 to 19 years. The age distribution was as follows: 14 years ($n = 200$; 13.3%), 15 years ($n = 313$; 20.8%), 16 years ($n = 381$; 25.3%), 17 years ($n = 365$; 24.2%), 18 years ($n = 174$; 11.6%), and 19 years ($n = 73$; 4.8%).

With the aim to compare at high-risk and low-risk adolescents, two different groups were established. For the psychometric risk group, attending to previous research (Fonseca-Pedrero et al., 2017) a SDQ Total difficulties' score higher than 20 points was considered as indicator of inclusion criterion. Participants who reported a diagnosis of past or present mental health disorders were deleted from the study. A total of 67 adolescents were selected attending to this criterion. With the aim to minimize the influence of outliers, z-scores lower than -3 and higher than 3 of the computerized neurocognitive battery were eliminated from the sample. Thus, a sample of $n = 48$ (24 males), with a mean age of 16.2 years old ($SD = 1.20$) were included in the high-risk group. In order to establish an equivalent comparison group, participants from the control individuals were randomly selected attending to gender and age parameters of the risk group. The sample of the comparison group was comprised of $n = 48$ (24 males), with a mean age of 16.1 years old ($SD = 1.19$).

Instruments

The Penn Computerized Neurocognitive Battery (CNB) (Gur et al., 2010, 2012). The CNB is a single computerized battery that combines tests from multiples batteries, which is one of its main strengths. The CNB was developed with the aim to attend to large-scale genomics studies. With the aim to administer the CNB, a system developed at University of Pennsylvania (U.S) was employed. The CNB takes about one hour to be completed and includes 14 different tasks that assess five different domains including executive functions (abstraction and mental flexibility, attention, working memory), episodic memory (words, faces, and shapes), complex cognition (verbal reasoning, non-verbal reasoning, and spatial processing), social cognition (emotion identification, emotion intensity differentiation, and age differentiation), and sensorimotor speed (motor, sensorimotor).

The following specific task were used: Penn Conditional Exclusion Test, The Penn Continuous Performance Test, and Letter N-back test were used to assess executive functions. The Penn Word Memory Test, the Penn Face Memory Test, and the Visual Object Learning Test were used to analyze memory. The Children's version of the Penn Verbal Reasoning Test, Penn Matrix Reasoning Test, and the Penn Line Orientation Test were used to assess complex cognition. The Penn Emotion Identification Test, Penn Emotion Differentiation Test, and the Penn Age Differentiation Test were used to analyze social cognition domain. The CNB is composed of different neurobehavioural indicators and different tasks that are prepared to assure the relation between measures in these task and brain systems in children. Moreover, previous studies have shown adequate psychometric properties (Gur et al., 2012). Aside of those tests developed to only measure speed, the other test includes measures of accuracy and speed.

Instructions and vocabulary for verbal stimuli were simplified from the adult CNB. The Motor Praxis task and Finger Tapping Test were evaluated in sensorimotor domain.

The following platform was used: <https://penncnp.med.upenn.edu/webcnp.pl>. According to previous works (Gur et al., 2012; Moore et al., 2015) the web based platform for the CNB was established with Perl CGI, HTML, a MySQL database and the Apache web server; tests were developed by means of Adobe Flash®. Using this platform and tests, the scores are generated automatically.

Adaptation of the battery into Spanish was performed using a back translation procedure in accordance with international guidelines for translation of psychological measures (Muñiz et al., 2013). A panel of experts translated the American English original version of the CNB adolescent version into Spanish. Then, another bilingual researcher, familiar with American culture, translated this version into English. A third panel of researchers compared the two English versions (original and translated). All process were supported by the Brain Behavior Laboratory, Department of Psychiatry, University of Pennsylvania Perelman School of Medicine, Philadelphia (U.S).

The Strengths and Difficulties Questionnaire (SDQ) (Goodman, 1997). The SDQ self-reported form, was developed with the intention to measure emotional and behavioural problems. A total of 25 items, distributed in five subscales composed the SDQ. The different subscales are: Emotional symptoms, Conduct problems, Hyperactivity, Peer problems, and Prosocial behaviour. The SDQ items are presented in a three-option Likert response format (Not True = 0, Somewhat True = 1, Certainly True = 2). Consequently, the score on each subscale goes from 0 to 10 points. The sum of the difficulties subscales (all of them besides the Prosocial behaviour) display the Total difficulties score. The Spanish version (Ortuño-Sierra et al., 2015) was used.

The Oviado Infrequency Scale (INF-OV) (Fonseca-Pedrero et al., 2009). The INF-OV is an instrument developed to determine participants responding in a dishonest manner. The INF-OV contains a total of 12 items with a 5-point Likert- scale format (1 = Completely Disagree; 5 = Completely Agree). The guidelines for test construction were attended to develop the instrument. An example of items of the INF-OV is: "I know someone that wears glasses". Those students that reveal three or more incorrect responses are eliminated from the sample. This measuring instrument has been administrated in previous works (Fonseca-Pedrero et al., 2009).

Procedure

The research was approved by the Department of Education of the Government of La Rioja and the Ethical Committee of Clinical Research of La Rioja (CEICLAR). Administration took place under the supervision of the researchers.

The CNB and self-reports were administered by assessors trained in a standard protocol. Thus, those CNB tasks requiring a greater cognitive effort (e.g. Matrix reasoning) were either preceded or followed either by a break, or a test involving motor speed (e.g., finger tapping). The CNB order and some other conditions created to prevent fatigue and frustration were followed attending to Gur et al. (Gur et al., 2012) recommendations and participants were offered breaks every 20 minutes approximately. Both measures were administered collectively, in groups of 10 to 30 students, during normal school hours and in a classroom specially prepared for this purpose. Participant were informed about the voluntary

nature of the study and no incentive was provided for participation. Parents or legal guardians gave informed consent for participants under 18 years old.

Data analyses

For the present study, raw scores for accuracy and speed for each test were calculated and converted then z-transformed to their standard equivalents attending to means and standard deviations for the entire sample. In order to facilitate interpretation and to make it consistent, higher z-scores always reflect better performance (i.e., higher accuracy and shorter responses correspond to higher z-scores). As so, response time z-scores were multiplied by -1, so that slower response time is reflected in lower z-scores.

Descriptive statistics for accuracy, speed, and efficiency measures of the five neurobehavioural domains of the CNB were calculated attending to the risk and no-risk mental health status. Second, a MANCOVA was performed taking the four neurocognitive domains (Executive Function, Memory, Complex Cognition, Social Cognition, and sensorimotor in the case of speed) as the dependant variables and the two groups derived from the SDQ scores (high-risk VS. low-risk) as the fixed factor. For the analysis, gender and age were controlled as covariates that could affect the results. Partial eta squared (*partial η*²) was employed as an effect-size estimate. SPSS 22.0 was used for data analyses (IBM Corp Released, 2013).

Results

Descriptive statistics for the neurocognitive domains

A total of 96 participants from the community-derived sample of adolescents (*n*= 1509) were selected as high-risk (*n* = 48) and low-risk (*n* = 48) attending to the SDQ Total difficulties scores (20 points). Descriptive statistics for all the z-scores in the neurobehavioural functions attending to accuracy, speed, and efficiency are shown in Table 1.

Table 1
Descriptive statistics for the total sample, the low-risk, and high-risk groups (low and high risk for health mental problems)

Neurobehavioural Domain	Group					
	Low Risk		High Risk		Total	
	M	SD	M	SD	M	SD
Accuracy						
Executive Function	1.06	0.93	0.09	1.32	0.58	1.24
Episodic Memory	1.12	1.28	-0.05	1.99	0.53	1.76
Complex Cognition	1.19	1.41	-0.90	2.28	0.14	2.16
Social Cognition	0.62	1.06	-0.03	2.27	0.29	1.79
Speed Domains						
Executive Function	0.63	1.71	-0.40	1.37	0.12	1.62
Episodic Memory	1.66	1.88	-0.68	1.99	0.49	2.25
Complex Cognition	0.98	1.67	-1.22	1.30	-0.12	1.85
Social Cognition	1.45	1.92	-1.14	1.52	0.16	2.16
Sensorimotor	0.11	1.02	-0.08	1.04	0.02	1.03
Efficiency						
Executive Function	1.69	1.62	-0.31	1.68	0.69	1.92
Episodic Memory	2.78	2.12	-0.73	2.85	1.03	3.06
Complex Cognition	2.17	2.52	-2.12	3.01	0.02	3.50
Social Cognition	2.07	2.16	-1.16	3.04	0.45	3.08

Accuracy performance across neurocognitive domains by groups

After controlling for the effects of the participant's gender and age, results of the MANCOVA with the accuracy scores of neurocognitive domains as dependent variables and the two groups (at-risk vs. low-risk) as fixed factor, showed a main effect for group ($\lambda = 0.706, F_{(1,92)} = 9.268, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.294$) (see Table 2). The ANOVAs revealed statistically significant differences by group in Executive Function ($F_{(1,92)} = 17.349, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.159$), Episodic Memory ($F_{(1,92)} = 32.906, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.112$), Complex Cognition ($F_{(1,92)} = 29.498, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.243$), but not for Social Cognition domain ($F_{(1,92)} = 3.392, p \geq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.036$). The effect sizes found were large. Youths at high mental risk showed a significant decrease in performance accuracy across these neurocognitive domains compared to those at low-risk.

Speed performance across neurocognitive domains by groups

The MANCOVA on speed scores showed a main effect for group ($\lambda = 0.502, F_{(5, 35,000)} = 17.493, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.498$). As shown in Table 3, the ANOVAs indicated that participants speed scores in the five different domains differed significantly according to the group in Executive Function ($F_{(1,92)} = 10.934, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.106$), Episodic Memory ($F_{(1,92)} = 35.107, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.276$), Complex Cognition ($F_{(1,92)} = 51.395, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.358$), and Social Cognition domains ($F_{(1,92)} = 53.017, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.366$). Large effect size were found. However, no statistically significant differences were found for Sensorimotor domain ($F_{(1,92)} = 0.804, p \geq 0.05, \text{partial } \eta^2 = 0.009$).

Table 2
Accuracy neurocognitive performance scores by group (low and high risk for mental health problems)

Neurobehavioural Domain	Group				p	partial η^2
	Low Risk		High Risk			
	M	SD	M	SD		
Executive Function	1.059	0.164	0.092	0.164	<0.001	0.159
Episodic Memory	1.118	0.243	-0.054	0.243	<0.001	0.112
Complex Cognition	1.179	0.270	-0.892	0.270	<0.001	0.243
Social Cognition	0.616	0.246	-0.026	0.246	≥ 0.05	0.036

Table 3
Speed neurocognitive performance scores by group (low and high risk for mental health problems)

Neurobehavioural Domain	Group				p	partial η^2
	Low Risk		High Risk			
	M	SD	M	SD		
Executive Function	0.961	0.230	-0.529	0.23	<0.001	0.106
Episodic Memory	3.195	0.242	-0.909	0.242	<0.001	0.276
Complex Cognition	1.534	0.251	-1.286	0.251	<0.001	0.358
Social Cognition	1.848	0.245	-1.201	0.245	<0.001	0.366
Sensorimotor	0.372	0.220	0.026	0.220	≥ 0.05	0.009

Youths at-risk showed a significant decrease in speed performance (slower time) across these neurocognitive domains compared to low-risk group.

Efficiency performance across neurocognitive domains by groups

When attending to the efficiency (means values of accuracy and speed scores) in the four domains, the MANCOVA scores showed a main effect for group ($\lambda = 0.485, F_{(1,92)} = 23.599, p \leq 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.515$). Results from the ANOVAs can be seen in Table 4. As can be seen, adolescents of both groups differed significantly in efficiency performance scores in Executive Function ($F_{(1,92)} = 34.758, p < 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.274$), Episodic Memory ($F_{(1,92)} = 46.126, p < 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.334$), Complex Cognition ($F_{(1,92)} = 57.792, p < 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.386$), and Social Cognition domains ($F_{(1,92)} = 35.952, p < 0.001, \text{partial } \eta^2 = 0.281$). Large effect size were also found. Individuals at-risk showed a significant decrease in efficient scores across these neurocognitive domains compared to low-risk group.

Discussion

To date we still have limited knowledge of the neurocognitive performance correlates of adolescents at psychometric high risk for mental health problems. In order to address this gap of knowledge, we set out to assess the neurocognitive performance in adolescents at high and low risk for mental health problems. The present work, to the best of our knowledge, is one of the first studies analysing the association between neurobehavioral functioning and mental health problems in a community derived sample of adolescents from the general population. Results found in the present study have demonstrated that adolescents at risk of mental health problems, measured by means of the SDQ Total difficulties scores, performed significantly lower in accuracy, speed, and efficiency than those with low risk of mental health problems in five neurobehavioural functions (e.g., Executive Functions, Episodic Memory, Complex Cognition, Social Cognition, and Sensorimotor Speed), with the exception of accuracy for Social Cognition and Sensorimotor speed.

Results as to the accuracy performance in four different domains indicated that at risk adolescents had a lower performance on all the domains besides Social Cognition. These results are somehow similar to those found in previous studies. For instance, the study of Merikangas et al. (2017) indicated that people with mood disorders had worst social cognition and complex cognition. Similarly, Blanken et al. (2017) found worst performance on neurocognitive

Table 4
Efficiency neurocognitive performance scores by group (low and high risk for mental health problems)

Neurobehavioural Domain	Group				p	partial η^2
	Low Risk		High Risk			
	M	SD	M	SD		
Executive Function	1.692	0.240	-0.31	0.24	<0.001	0.274
Episodic Memory	2.774	0.364	-0.721	0.364	<0.001	0.334
Complex Cognition	2.161	0.398	-2.113	0.398	<0.001	0.386
Social Cognition	2.066	0.381	-1.161	0.381	<0.001	0.281

task in children both with internalizing and externalizing problems. However, the study of Blanken et al. (2017) found no statistically significant differences in executive functions and episodic memory. The results found in our study revealed that adolescents at risk for mental health problems did not differ, compared to those at low risk, on social cognition when accuracy was tested. It maybe that aspects like executive functioning or complex cognition have a bigger impact on mental health than social cognition, although significant differences were found on social cognition both in speed and efficiency performance. Previous research indicated the key role of social cognition in predicting mental health problems (Cotter, 2018; Santamaría-García et al., 2020), so further research should analyze the results found in the present study.

Analyses of variance for speed performance revealed that adolescents at risk were slower on all the neurobehavioural functions compared to non-risk adolescents. Specifically, adolescents showed lower scores on all the domains except Sensorimotor. Previous research has been variable in this regard: For example, the work of Merikangas et al. (2017) found no relation between mood disorders in speed of neurocognitive performance.

With regards to efficiency, significant differences were found between the high risk and low-risk groups on all the neurobehavioural functions. To date, few studies have reported data about efficiency impairments and its relationship with mental health problems. However, global deficits in executive functions have been found to be linked with externalizing symptoms (Loge et al., 1990). According to Blanken et al. (2017), children with internalizing symptoms are more likely to show impairments in verbal fluency and memory while those with externalizing symptoms show deficits in attention/executive functioning domains. The present study reveals that individuals and high-risk have a lower performance on all the domains when efficiency is tested. The differences found in this study are consistent with the idea of a lower ability to internally regulate behaviour and inhibit disruptive conduct in those children and adolescents with general neurocognitive deficits (K. Schoemaker et al., 2014).

A significant percentage of children and adolescents present mental health difficulties throughout their life, often with long term health and personal, academic, familiar, social and economic impacts (Drabick & Kendall, 2010). In addition, adolescence sees specific neurocognitive changes that allow the refinement of neurocognitive skills but may also be related to an increase in the vulnerability to certain mental health problems (Blakemore & Robbins, 2012; Spear, 2013). Overall our findings are consistent with the idea that a range of disruptions in emotional and behavioral areas of development are frequently accompanied by impairments in other areas, such as neurocognitive domains, and indicating possibly a common underlying neurodevelopmental disorder

(Basten et al., 2013). Our results are consistent with findings that mental health problems are closely linked to neurocognitive functioning both in children and teenagers (Blanken et al., 2017; Hobson et al., 2011), after, during and before to transition to clinical outcome. These findings offer the possibility to detect cognitive endophenotypes in order to understand etiological mechanisms, develop prevention and early detection strategies, and therapeutic targets in mental health field (Gottesman & Gould, 2003). Endophenotypic measures of specific cognitive domains combined with reliable information of mental difficulties can help us to better understand the prognosis of these problems and are a useful and relevant starting point for researchers, clinicians and professionals of education in order to establish targets for treatment interventions.

Results of the present study should be understood in light of the following limitations. First, the cross-sectional nature of the study precludes the interpretation of the neurocognitive performance. Thus, it is not possible to establish whether differences in neurobehavioural assessment precede or postdate the onset of mental difficulties. It is not known, for example, whether our sample contained individuals with diagnosed or undiagnosed neurodevelopmental disorders. Future longitudinal follow-up studies could expand the understanding and correlation of neurocognitive functions and mental health problems. Second, to detect individuals at high risk for mental health problems the SDQ were used as proxy indicator. Although this measure has been proved to be a useful screening tool, the inclusion of other measures, including interviews and hetero-informant measures may help to further determine participants at risk of mental health problems. Finally, no previous information were collected about family history of mental disorders.

Notwithstanding these limitations, results found in the present study show specific and relevant relations between mental health problems and neurocognitive impairment during adolescence. By comparing risk and non-risk groups of adolescents, the present study provides information that contributes to a deeper understanding of the underlying aetiology of mental health problems in a relevant stage of the development. Future studies could continue the study of phenotypic measures of cognitive domains with specific mental health problems and combine these measures with neuroimaging, genomic, contextual factors, and clinical evaluation. All these may help to characterize the different developmental pathways that explain typical and non-typical development.

Acknowledgements

This research was funded by the "Beca Leonardo a Investigadores y Creadores Culturales 2020 de la Fundación BBVA".

References

- Agerup, T., Lydersen, S., Wallander, J., & Sund, A. M. (2015). Associations Between Parental Attachment and Course of Depression Between Adolescence and Young Adulthood. *Child Psychiatry and Human Development*, 46(4), 632-642. <https://doi.org/10.1007/s10578-014-0506-y>
- Basten, M. M. G. J., Althoff, R. R., Tiemeier, H., Jaddoe, V. W. V., Hofman, A., Hudziak, J. J., Verhulst, F. C., & van der Ende, J. (2013). The Dysregulation Profile in Young Children: Empirically Defined Classes in the Generation R Study. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 52(8), 841-850.e2. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2013.05.007>
- Blakemore, S. J., & Robbins, T. W. (2012). Decision-making in the adolescent brain. *Nature Neuroscience*, 15(9), 1184-1191. <https://doi.org/10.1038/nn.3177>

- Blanken, L. M. E., White, T., Mous, S. E., Basten, M., Muetzel, R. L., Jaddoe, V. W. V., Wals, M., van der Ende, J., Verhulst, F. C., & Tiemeier, H. (2017). Cognitive functioning in children with internalising, externalising and dysregulation problems: A population-based study. *European Child & Adolescent Psychiatry, 26*(4), 445-456. <https://doi.org/10.1007/s00787-016-0903-9>
- Calkins, M. E., Merikangas, K. R., Moore, T. M., Burstein, M., Behr, M. A., Satterthwaite, T. D., Ruparel, K., Wolf, D. H., Roalf, D. R., Mench, F. D., Qiu, H., Chiavacci, R., Connolly, J. J., Sleiman, P. M. A., Gur, R. C., Hakonarson, H., & Gur, R. E. (2015). The Philadelphia Neurodevelopmental Cohort: Constructing a deep phenotyping collaborative. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 56*(12), 1356-1369. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12416>
- Caspi, A., Houts, R. M., Ambler, A., Danese, A., Elliott, M. L., Harriri, A., Harrington, H. L., Hogan, S., Poulton, R., Ramrakha, S., Rasmussen, L. J. H., Reuben, A., Richmond-Rakerd, L., Sugden, K., Wertz, J., Williams, B. S., & Moffitt, T. E. (2020). Longitudinal Assessment of Mental Health Disorders and Comorbidities Across 4 Decades Among Participants in the Dunedin Birth Cohort Study. *JAMA Network Open, 3*(4), e203221. <https://doi.org/10.1001/JAMANETWORKOPEN.2020.3221>
- Cotter, J. (2018). Social cognitive dysfunction as a clinical marker: A systematic review of meta-analyses across 30 clinical conditions. *Neuroscience Biobehavioral Review, 84*, 92-99.
- Drabick, D. A. G., & Kendall, P. C. (2010). Developmental Psychopathology and the Diagnosis of Mental Health Problems among Youth. *Clinical Psychology: A Publication of the Division of Clinical Psychology of the American Psychological Association, 17*(4), 272-280. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2850.2010.01219.x>
- Dray, J., Bowman, J., Campbell, E., Freund, M., Wolfenden, L., Hodder, R. K., McElwaine, K., Treman, D., Barden, K., Bailey, J., Small, T., Palazzi, K., Oldmeadow, C., & Wiggers, J. (2017). Systematic Review of Universal Resilience Focused Interventions Targeting Child and Adolescent Mental Health in the School Setting. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 56*(10), 813-824. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.07.780>
- Fonseca-Pedrero, E. (2021). *Manual de tratamientos psicológicos Infancia y adolescencia* [Manual of psychological treatments Childhood and adolescence]. Pirámide.
- Fonseca-Pedrero, E., Debbané, M., Rodríguez-Testal, J. F., Cohen, A. S., Docherty, A. R., & Ortuno-Sierra, J. (2021). Schizotypy: The way ahead. *Psicothema, 33*(1), 16-27. <https://doi.org/10.7334/psicothema2019.285>
- Fonseca-Pedrero, E., Inchausti, F., Pérez-Gutiérrez, L., Aritio Solana, R., Ortuno-Sierra, J., Sánchez-García, M. A., Lucas-Molina, B., Domínguez, C., Fouce, D., Espinosa, V., Gorriá, A., Urbola-Merina, E., Fernández, M., Merina Díaz, C., Gutiérrez, C., Aumes, M., Campos, M. S., Domínguez-Garrido, E., & Pérez de Albéniz Iturnaga, A. (2017). Suicidal ideation in a community-derived sample of Spanish adolescents. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental, 11*(2), 76-85. <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2017.07.004>
- Fonseca-Pedrero, E., Paimo-Pineiro, M., Lemos-Giráldez, S., Villazón-García, U., & Muniz, J. (2009). Validation of the Schizotypal Personality Questionnaire-Brief Form in adolescents. *Schizophrenia Research, 111*(1-3), 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2009.03.006>
- Fonseca-Pedrero, E., Pérez-Alvarez, M., Al-Halabi, S., Inchausti, F., López-Navarro, E. R., Muniz, J., Lucas-Molina, B., Pérez-Albéniz, A., Baños Rivera, R., Cano-Vindel, A., Gumeno-Peón, A., Prado-Abri, J., González-Menéndez, A., Valero, A. V., Prieto, A., González-Blanch, C., Ruiz-Rodríguez, P., Moriana, J. A., Gómez, L. E., ... Montoya-Castilla, I. (2021). Empirically supported psychological treatments for children and adolescents: State of the art. *Psicothema, 33*(3), 386-398. <https://doi.org/10.7334/PSICOHEMA2021.56>
- Fusar-Poli, P., Deste, G., Smieskova, R., Barlati, S., Yung, A. R., Howes, O., Stieglitz, R.-D., Vita, A., McGuire, P., & Borgwardt, S. (2012). Cognitive Functioning in Prodromal Psychosis. *Archives of General Psychiatry, 69*(6), 562-571. <https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2011.1592>
- Gottesman, I. I., & Gould, T. D. (2003). The Endophenotype Concept in Psychiatry: Etymology and Strategic Intentions. *American Journal of Psychiatry, 160*(4), 636-645. <https://doi.org/10.1176/appi.app.160.4.636>
- Gur, R. C., Calkins, M. E., Satterthwaite, T. D., Ruparel, K., Bilker, W. B., Moore, T. M., Savitt, A. P., Hakonarson, H., & Gur, R. E. (2014). Neurocognitive Growth Charting in Psychosis Spectrum Youths. *JAMA Psychiatry, 71*(4), 366. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.4190>
- Gur, R. C., Richard, J., Calkins, M. E., Chiavacci, R., Hausen, J. A., Bilker, W. B., Loughhead, J., Connolly, J. J., Qiu, H., Mench, F. D., Abou-Sleiman, P. M., Hakonarson, H., & Gur, R. E. (2012). Age group and sex differences in performance on a computerized neurocognitive battery in children age 8-21. *Neuropsychology, 26*(2), 251-265. <https://doi.org/10.1037/A0026712>
- Gur, R. C., Richard, J., Hughett, P., Calkins, M. E., Macy, L., Bilker, W. B., Brensinger, C., & Gur, R. E. (2010). A cognitive neuroscience-based computerized battery for efficient measurement of individual differences: Standardization and initial construct validation. *Journal of Neuroscience Methods, 187*(2), 254-262. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2009.11.017>
- Hobson, C. W., Scott, S., & Rubia, K. (2011). Investigation of cool and hot executive function in ODD/CD independently of ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines, 52*(10), 1035-1043. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02454.x>
- IBM Corp Released (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. IBM Corp.
- Loge, D. V., Staton, R. D., & Beatty, W. W. (1990). Performance of Children with ADHD on Tests Sensitive to Frontal Lobe Dysfunction. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 29*(4), 540-545. <https://doi.org/10.1097/00004583-199007000-00006>
- McGrath, J. J., Saha, S., Al-Hamzawi, A. O., Alonso, J., Andrade, L., Borges, G., Bromet, E. J., Browne, M. O., Bruhaerts, R., Caldas De Almeida, J. M., Fayyad, J., Florescu, S., De Girolamo, G., Gureje, O., Hu, C., De Jonge, P., Kovess-Masféty, V., Lepine, J. P., Lim, C. C. W., ... Kessler, R. C. (2016). Age of onset and lifetime projected risk of psychotic experiences: Cross-national data from the world mental health survey. *Schizophrenia Bulletin, 42*(4), 933-941. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbw011>
- McQuade, J. D., Murray-Close, D., Shoulberg, E. K., & Hoza, B. (2013). Working memory and social functioning in children. *Journal of Experimental Child Psychology, 115*(3), 422-435. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.03.002>
- Merikangas, A. K., Cui, L., Calkins, M. E., Moore, T. M., Gur, R. C., Gur, R. E., & Merikangas, K. R. (2017). Neurocognitive performance as an endophenotype for mood disorder subgroups. *Journal of Affective Disorders, 215*, 163-171. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.03.021>
- Mewton, L., Hodge, A., Gates, N., Visontay, R., & Teesson, M. (2017). The Brain Games study: protocol for a randomised controlled trial of computerised cognitive training for preventing mental illness in adolescents with high-risk personality styles. *BMI Open, 7*(9), e017721. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017721>
- Moore, T. M., Gur, R. C., Thomas, M. L., Brown, G. G., Nock, M. K., Savitt, A. P., Keip, J. G., Heeringa, S., Ursano, R. J., & Stein, M. B. (2017). Development, Administration, and Structural Validity of a Brief, Computerized Neurocognitive Battery. *Assessment, 107319111668982*. <https://doi.org/10.1177/1073191116689820>
- Moore, T. M., Reise, S. P., Gur, R. E., Hakonarson, H., & Gur, R. C. (2015). Psychometric properties of the Penn Computerized Neurocognitive Battery. *Neuropsychology, 29*(2), 235-246. <https://doi.org/10.1037/neu0000093>
- Muniz, J., Elosua, P., & Hambleton, R. K. (2013). Directrices para la traducción y adaptación de los tests: segunda edición [International Test Commission Guidelines for test translation and adaptation: Second edition]. *Psicothema, 25*(2), 151-157. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.24>
- Ortuno-Sierra, J., Fonseca-Pedrero, E., Paimo, M., Sastre I Riba, S., & Muniz, J. (2015). Screening mental health problems during adolescence: Psychometric properties of the Spanish version of the strengths and difficulties Questionnaire. *Journal of Adolescence, 38*(2), 49-56. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2014.11.001>
- Polanczyk, G. V., Faton, D., & Matijasevich, A. (2018). Integrating child and adolescent psychiatry and the field of early childhood development. *European Child & Adolescent Psychiatry, 27*(2), 137-138. <https://doi.org/10.1007/s00787-018-1131-2>
- Polanczyk, G. V., Salum, G. A., Sugaya, L. S., Caye, A., & Rohde, L. A. (2015). Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 56*, 345-365.

- Santamaria-García, H., Baez, S., Gómez, C., Rodríguez-Villagra, O., Huepe, D., Portela, M., Reyes, P., Klahr, J., Matallana, D., & Ibanez, A. (2020). The role of social cognition skills and social determinants of health in predicting symptoms of mental illness. *Translational Psychiatry*, *10*(1), 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-0852-4>
- Schoemaker, K., Bunte, T., Espy, K. A., Deković, M., & Matthys, W. (2014). Executive functions in preschool children with ADHD and DBD: An 18-month longitudinal study. *Developmental Neuropsychology*, *39*(4), 302-315. <https://doi.org/10.1080/87565641.2014.911875>
- Schoemaker, M. M., Niemeijer, A. S., Flapper, B. C. T., & Smits-Engelsman, B. C. M. (2012). Validity and reliability of the Movement Assessment Battery for Children-2 Checklist for children with and without motor impairments. *Developmental Medicine and Child Neurology*, *54*(4), 368-375. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04226.x>
- Spear, L. P. (2013). Adolescent neurodevelopment. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, *52*(2 Suppl 2), S7-13. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.05.006>

Capítulo 8. Discusión

La presente tesis tuvo como objetivo general analizar la relación existente entre el funcionamiento neurocognitivo y diferentes indicadores de salud mental. Conocer, analizar y estudiar la relación entre el funcionamiento neurocognitivo y las dificultades en salud mental de tipo emocional y comportamental en la población adolescente posibilitaría la oportunidad de mejorar las estrategias de prevención e intervención a nivel sanitario, educativo y social.

A continuación, se presenta un resumen de los distintos apartados de la discusión que tienen que ver con cada uno de los objetivos específicos que articulan la tesis doctoral. Se finaliza este apartado con limitaciones y posibles líneas de investigación futuras.

8.1 Artículo 1

Nuevas evidencias sobre el bienestar subjetivo en la adolescencia y sus vínculos con el funcionamiento neurocognitivo

La adolescencia se considera una etapa crucial de desarrollo que implica diferentes transformaciones a nivel biológico, psicológico y social. Diferentes investigaciones han constatado un mayor número de dificultades psicológicas en general y, en concreto, de tipo afectivo y emocional, que van desde síntomas leves de tipo transitorio hasta trastornos mentales graves en este periodo (Asarnow et al., 2020; Bufferd et al., 2022; Lu et al., 2022). De esta manera, debido a la alta prevalencia y las consecuencias negativas asociadas a largo plazo de las dificultades de salud mental durante la adolescencia, el sistema de salud público está dedicando más atención y recursos a la evaluación, detección e intervención de las dificultades psicológicas en esta etapa (Blanco et al., 2015; Fonseca-Pedrero, Debbané et al., 2017).

Teniendo esto presente, el primero de los trabajos tuvo como objetivo principal analizar la relación existente entre el funcionamiento neurocognitivo y el bienestar subjetivo. Estudios recientes han relacionado el bienestar subjetivo y la felicidad de la población adolescente con diferentes dificultades psicológicas, vinculando el bienestar en la adolescencia con la satisfacción con la vida adulta (Fumero et al., 2021). Es por ello, que resulta necesario estudiar los factores protectores y de riesgo, así como posibles variables relacionadas como el funcionamiento neurocognitivo, con el fin de comprender mejor a los individuos en riesgo de presentar dificultades psicológicas. Además, la identificación de factores neurocognitivos específicos en jóvenes con alto riesgo de problemas psicológicos puede permitir la optimización en la precisión del pronóstico, así como la implementación de estrategias de intervención adecuadas.

Los resultados encontrados en este trabajo parecen demostrar que el bienestar subjetivo se relaciona con diferencias en el funcionamiento cognitivo (control ejecutivo, memoria episódica, cognición compleja y cognición social). Aquellos individuos con una percepción más pobre de su bienestar subjetivo mostraron un peor funcionamiento neurocognitivo que aquellos con niveles más altos de bienestar subjetivo.

En concreto, y si se atiende a la precisión en la ejecución, los resultados indican que los y las adolescentes en riesgo para el bienestar subjetivo mostraron un peor rendimiento en tareas de memoria episódica y cognición social que el grupo de comparación. De manera similar, investigaciones previas señalan que los y las adolescentes con problemáticas ligadas al bienestar subjetivo, como la conducta suicida, mostraban peores resultados en tareas de memoria (Richard-Devantoy et al., 2015) y de reconocimiento de emociones (Jollant et al., 2008; Pan et al., 2013).

Con respecto a la velocidad de ejecución, los y las adolescentes en riesgo de bienestar subjetivo obtuvieron unas puntuaciones inferiores en cognición compleja.

Investigaciones previas ponen de manifiesto que la resolución de problemas y la capacidad de manejar interferencias cognitivas está afectada en aquellas personas con diferentes dificultades de salud mental, incluyendo la conducta suicida (Keilp et al., 2014; Linda et al., 2012; Pollock y Williams, 2004; Richard-Devanto y et al., 2014). Por ejemplo, en el estudio de Keilp et al., (2014) se encontró que las personas con una historia previa de suicidio y depresión tenían un peor funcionamiento neurocognitivo en tareas de memoria de trabajo y atención que aquellas personas sin una historia previa de intentos de suicidio.

Finalmente, el estudio de la eficiencia, es decir el resultado de la precisión y la velocidad de ejecución, reveló diferencias estadísticamente significativas entre los y las adolescentes en riesgo de tener problemas de bienestar y el grupo de comparación en todos los dominios neurocognitivos. Los estudios previos al respecto constatan la existencia de diferentes problemáticas en el funcionamiento ejecutivo, incluyendo la flexibilidad cognitiva, el reconocimiento emocional o la atención selectiva en adolescentes con dificultades psicológicas que impactaban en su bienestar (de Cates et al., 2017; Jollant et al., 2008; Miranda et al., 2012; Pan et al., 2013). Por ejemplo, en el estudio llevado a cabo por van Batenburg-Eddes y Jolles (2013), en el cual analizaron la relación entre el bienestar emocional y el bajo rendimiento académico desde una perspectiva neurocognitiva, se observó que aquellos adolescentes que presentaban puntuaciones bajas en bienestar emocional obtenían bajo rendimiento académico, lo cual se explicaba, en parte, por aspectos del funcionamiento ejecutivo. Los resultados de este trabajo contribuyen una valiosa información para entender las posibles dificultades en el funcionamiento neurocognitivo de aquellos y aquellas adolescentes con dificultades en el bienestar subjetivo.

Estudios previos (van Heeringen y Mann, 2014) ponen de manifiesto la importancia de las pruebas de detección de marcadores neuropsicológicos que pueden ayudar en la prevención de diferentes dificultades psicológicas con un gran impacto en el bienestar subjetivo y la calidad de la vida en una etapa relevante del desarrollo como la adolescencia.

8.2 Artículo 2

Estudio de Afecto Positivo y Negativo y funcionamiento neurocognitivo en adolescentes

El estudio de la literatura previa revela la relación existente entre las dificultades a nivel afectivo y el abandono escolar, el consumo de sustancias, la ideación suicida o el acoso escolar entre otras problemáticas (Solmi et al., 2021; Vaingankar et al., 2021; Walker et al., 2015). Además, otra serie de trabajos constatan que las dificultades a nivel afectivo durante la adolescencia se encuentran relacionadas con problemas como la depresión en la edad adulta (Godovich et al., 2020; Mullin et al., 2020; Thompson et al., 2020).

Diferentes estudios muestran que las dificultades afectivas en población infanto-juvenil generan un alto impacto a diferentes niveles, incluyendo el personal, social, sanitario y económico (Costello y Maughan, 2015; Lee et al., 2021). Los diferentes cambios de naturaleza cognitiva que se experimentan durante la adolescencia se relacionan con un aumento de la vulnerabilidad ante ciertos problemas de salud mental (Blakemore y Robbins, 2012; Spear, 2013; Wen et al., 2021). No obstante, continúan existiendo limitaciones en el conocimiento de la correlación del rendimiento neurocognitivo y la afectividad en adolescentes.

Por todo ello, el presente trabajo analizó la relación entre afectividad, evaluada a partir de la PANAS breve, y el funcionamiento neurocognitivo, en población adolescente. Los resultados encontrados en este estudio revelan que los y las adolescentes en riesgo de presentar dificultades psicológicas de tipo afectivo muestran un rendimiento neurocognitivo menor que el grupo de comparación. Estos hallazgos coinciden con los encontrados en el trabajo de Vilgis et al., (2015) sobre la posible relación entre las FE y los trastornos depresivos en población infantil y adolescente, en donde se sugiere que los estímulos de valencia afectiva de tipo negativo pueden afectar el desempeño neurocognitivo.

En concreto, si se atiende a la precisión, los resultados muestran diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de riesgo y el grupo de comparación, en todos los dominios neurocognitivos (control ejecutivo, cognición compleja y cognición social), excepto en memoria episódica. Estudios previos revelan resultados semejantes a los encontrados en este trabajo, relacionando las FE con los trastornos de ansiedad (Godovich et al., 2020; Mullin et al., 2020; Ursache y Raver, 2014) y de depresión (Gotlib y Joormann, 2010; Thompson et al., 2020). Por ejemplo, el estudio de Godovich et al., (2020) puso de manifiesto que modificaciones y mejoras en las FE se relacionaron con mejoras en los niveles de ansiedad y resiliencia en población adolescente. Las FE posibilitan, entre otros aspectos, la reconfiguración de procesos cognitivos existentes para la creación de nuevos conocimientos (Braem y Egner, 2018) y la focalización de los procesos atencionales hacia estímulos internos y externos con el fin de generar una respuesta adecuada (Daucourt et al., 2018; Huizinga et al., 2018). Los resultados encontrados parecen sugerir que los y las adolescentes con dificultades emocionales tienen, a su vez, dificultades en este tipo de capacidades, tan relevantes para el ajuste al entorno escolar o para la regulación emocional entre otras.

Además, el desarrollo de las FE, todavía en proceso de maduración durante la adolescencia, se sustenta en la continua interacción con el medio (Moriguchi et al., 2016). Por ello, los resultados son, si cabe, más relevantes, dado que es posible que aquellos adolescentes que tienen dificultades afectivas sean quienes tengan unas interacciones en el medio más limitadas, lo cual impactará en el desarrollo y refinamiento de los circuitos cerebrales que sustentan las FE (Braem y Egner, 2018). De esta forma, se puede generar una especie de círculo vicioso según el cual un peor desarrollo de las FE se relaciona con estados afectivos alterados, que a su vez limita el correcto desarrollo de las FE.

En relación a la velocidad de ejecución, se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los y las adolescentes con alto riesgo de presentar problemas afectivos y el grupo de comparación en el dominio de control ejecutivo y en cognición compleja. Hasta la fecha, pocos estudios han reportado datos sobre el rendimiento neurocognitivo y su relación con los problemas de salud mental. En este sentido, Oliver (2019) observó que individuos con trastorno depresivo tenían dificultades de funcionamiento en memoria de trabajo verbal y en fluidez verbal. Los resultados encontrados parecen estar en sintonía con la idea de que las dificultades en atención, memoria y resolución de problemas pueden verse afectadas por problemas afectivos (Vilgis et al., 2015). De esta forma, tanto el afecto positivo como el negativo resultan claves para entender la relación entre medidas de ansiedad y depresión (Sandin, 2003) y aspectos neuropsicológicos en población adolescente (Han et al., 2016). En este sentido, Hur et al., (2015) plantean que el afecto positivo puede desempeñar un papel protector como mecanismo compensatorio en el control cognitivo en situaciones de estrés.

En cuanto a la eficiencia, los y las adolescentes en riesgo mostraron peor rendimiento que el grupo de comparación en dos de los cuatro dominios neurocognitivos: cognición compleja y cognición social. Las diferencias encontradas en este estudio son

consistentes con la hipótesis de que hay una menor capacidad para establecer procesos de autorregulación en población infanto-juvenil con déficits neurocognitivos (K. Schoemaker et al., 2014). Un estudio reciente desveló que los y las adolescentes con dificultades neurocognitivas presentaban menor capacidad de regulación y niveles más altos de comportamiento suicida (Onat et al., 2019). En este sentido, y en relación a la eficiencia en tareas neurocognitivas, estudios actuales, como los llevados a cabo por Krieger (2020) y Mullin et al., (2020) sobre el funcionamiento cerebral en población adolescente, sugieren que la inmadurez anatómica está relacionada con la inmadurez funcional. Según estos hallazgos, algunas habilidades neurocognitivas como la resolución de problemas, el procesamiento de la información y la respuesta ante nuevas situaciones serían utilizadas de manera diferente durante la etapa adolescente que en la adultez. Además, estos autores plantean que el control cognitivo, la memoria de trabajo, la toma de decisiones y el comportamiento orientado a objetivos son algunas de las FE que el cerebro adolescente debe madurar y modular en función de su interacción con el entorno y las experiencias de vida.

En conjunto, los resultados que se presentan son coherentes con la hipótesis de que las dificultades emocionales y afectivas se relacionan con limitaciones en las competencias neurocognitivas (Basten, et al., 2013). En este sentido, estos resultados muestran que los problemas de salud mental, en concreto los relacionados con aspectos afectivos, se relacionan de manera significativa con el funcionamiento neurocognitivo en población adolescente (Blanken et al., 2017; Hobson et al., 2011).

Así, los datos que se han obtenido de este trabajo parecen corroborar la hipótesis de que el estudio de endofenotipos cognitivos puede ser útil en el propósito de entender los mecanismos etiológicos de los problemas afectivos en la adolescencia. Todo ello con

el fin de mejorar las estrategias de prevención y detección temprana en el campo de la salud mental (Abrahams et al., 2019; Beck et al., 2018; Oliver et al., 2019).

8.3 Artículo 3

Funcionamiento neurocognitivo en adolescentes con riesgo de problemas de salud mental

En el momento actual, el conocimiento sobre el funcionamiento neurocognitivo de los y las adolescentes en riesgo de problemas de salud mental es todavía limitado (Caspi et al., 2020; Moska et al., 2021). Por ello, el objetivo del tercer trabajo fue comparar el rendimiento en tareas neurocognitivas, evaluadas mediante la PENN, de un grupo de adolescentes en riesgo psicométrico para problemas de salud mental, medido con puntuaciones del Cuestionario de Capacidades y Dificultades (*Strengths and Difficulties Questionnaire*, SDQ) (Goodman et al., 1998) con un grupo de comparación.

Los resultados encontrados permitieron constatar que aquellos adolescentes en alto riesgo de presentar problemas emocionales y comportamentales mostraron un peor rendimiento en tareas neurocognitivas que el grupo de comparación. En concreto, si se atiende a la precisión, los resultados mostraron que los y las adolescentes en riesgo tenían un peor rendimiento en todos los dominios neurocognitivos a excepción del dominio de cognición social. Estos resultados son semejantes a estudios previos. Por ejemplo, el estudio de Merikangas et al., (2017) encontró que los y las adolescentes con problemas emocionales tenían una peor cognición social y cognición compleja. De manera similar, Blanken et al. (2017) desvelaron que los niños y las niñas con problemática internalizante y externalizante tenían un peor funcionamiento en tareas de tipo neurocognitivo. La falta de diferencias estadísticamente significativas en cognición social resulta interesante, dado que otros estudios ponen de manifiesto el papel relevante que juega este dominio en los

problemas de salud mental (Cotter, 2018; Santamaría-García et al., 2020). Por ello, futuros estudios deberían profundizar en los hallazgos encontrados en la presente investigación.

Con respecto a la velocidad de ejecución, los y las adolescentes en riesgo mostraron un funcionamiento más lento en todos los dominios que el grupo de comparación, a excepción del dominio sensoriomotor. En este sentido, el estudio llevado a cabo por Merikangas et al. (2017) reveló resultados no consistentes con los hallazgos encontrados, no mostrándose una relación significativa entre los trastornos mentales y la ejecución neurocognitiva.

Por otro lado, los y las adolescentes en riesgo de presentar problemas de tipo afectivo y comportamental mostraron un peor funcionamiento neurocognitivo que el grupo de comparación en relación a la eficiencia. Hasta el momento, pocos estudios han analizado la eficiencia neurocognitiva y su relación con problemas de salud mental. No obstante, diferentes investigaciones han desvelado la relación existente entre déficits globales en las FE y problemas externalizantes (Caspi et al., 2020). Además, Blanken et al (2017) encontraron que, incluso en edades más tempranas, los niños y las niñas con problemas internalizantes tenían una probabilidad mayor de mostrar déficits en memoria y fluidez verbal, mientras que los niños y las niñas con problemas de tipo externalizante estaban más expuestos a limitaciones en funcionamiento ejecutivo y atención.

De manera general, los resultados encontrados parecen consistentes con la idea de que los y las adolescentes con una menor capacidad para regular de manera interna los procesos comportamentales y de inhibir conductas disruptivas tienen más déficits a nivel neurocognitivo (K. Schoemaker et al., 2014). Un porcentaje relevante de población infanto-juvenil está en riesgo de presentar dificultades de salud mental, lo cual tiene un claro impacto a nivel no solo de salud sino también socio-económico (Drabick y Kendall,

2010). Además, durante la adolescencia se asiste a cambios neurocognitivos particulares y específicos que posibilitan el refinamiento de capacidades cognitivas y que, a su vez, se relacionan con una mayor vulnerabilidad para diferentes problemas de salud mental (Blakemore y Robbins, 2012; Caspi et al., 2020; Spear, 2013). En este sentido, los resultados encontrados en esta investigación proporcionen información valiosa consistente con la idea de que los problemas emocionales y comportamentales se asocian con limitaciones en dominios neurocognitivos, lo cual podría sugerir la posibilidad de un trastorno neurocognitivo asociado (Basten et al., 2013). Además, los resultados ponen de relieve la estrecha conexión entre el funcionamiento neurocognitivo y la manifestación de problemas de salud mental en población infanto-juvenil (Blanken et al., 2017; Hobson et al., 2011). Por ello, se debería tener en cuenta este tipo de marcadores endofenotípicos con el fin de poder entender los mecanismos causales de los problemas de salud mental y con ello poder desarrollar estrategias de prevención tempranas (Gottesman y Gould, 2003).

En conclusión, este tercer trabajo permitió mejorar la comprensión de la asociación entre trastornos de salud mental emocionales y comportamentales y déficits neurocognitivos en población adolescente.

8.4 Limitaciones y perspectivas futuras

Los resultados de los diferentes trabajos presentados no están exentos de una serie de limitaciones que conviene mencionar.

Primero, la naturaleza transversal de los estudios limita el establecimiento de relaciones causa-efecto. De esta forma, no es posible determinar si la problemática neurocognitiva antecede o es consecuente a las dificultades en el bienestar, a los problemas de naturaleza emocional y afectiva y a los problemas de salud mental. En este

sentido, futuros estudios de tipo longitudinal pueden profundizar en el análisis de la relación entre el funcionamiento neurocognitivo y los problemas de salud mental y el bienestar en la adolescencia, con el fin de poder establecer relaciones de causa-efecto.

En segundo lugar, para detectar individuos en alto riesgo de padecer dificultades psicológicas se utilizaron diferentes instrumentos autoinforme. Aunque es cierto que estos instrumentos han sido ampliamente utilizados y existen evidencias sobre la fiabilidad y validez de sus puntuaciones para su uso como pruebas de *screening*, la inclusión de otras herramientas de medida como entrevistas, así como heteroinformes, podría ayudar a detectar de manera más precisa a participantes en riesgo de padecer problemas de salud mental. Además, sería recomendable llevar a cabo una detección exhaustiva de otros posibles problemas mentales previos en la muestra. Asimismo, en los estudios planteados, no se recabó información sobre historia previa de problemas de salud mental a nivel familiar, aspecto que podría ser relevante en investigaciones posteriores.

Más allá de las limitaciones mencionadas, los resultados de los trabajos presentados constituyen una aportación relevante para la comprensión de la relación existente entre diferentes dificultades psicológicas y el funcionamiento neurocognitivo. Así, se ofrece información que contribuye a una comprensión más profunda de la etiología subyacente a los problemas de salud mental en una etapa del desarrollo tan relevante como es la adolescencia.

Futuras investigaciones podrían continuar con el estudio de la medición fenotípica de funcionamiento neurocognitivo, con problemas de salud específicos y en combinación con datos de neuroimagen, patrones genéticos y evaluaciones clínicas.

Además, no deben perderse de vista posibles líneas de investigación que son ya una realidad. Por ejemplo, la evaluación ambulatoria (Fonseca-Pedrero et al., 2022), que permite obtener información en el contexto real de la persona, o la intervención

ambulatoria, que, de la mano de la anterior, posibilita que el individuo reciba una posible intervención a tiempo real en su día a día. Otra área de interés es el modelo de redes, que permite una nueva aproximación a la forma de entender los problemas psicológicos como un sistema complejo de síntomas (signos, conductas, rasgos, estados mentales, etc.) que impactan o interactúan entre ellos de forma causal. Asimismo, los modelos de evaluación en intervención personalizada permiten una aproximación a la detección y a la intervención centradas en la propia persona con un menor impacto negativo.

Todas estas nuevas propuestas pueden posibilitar que se apresen de una manera más precisa los mecanismos que explican el desarrollo de diferentes problemas y dificultades psicológicas en una etapa clave del desarrollo como es la adolescencia.

Capítulo 9. Conclusiones

Las conclusiones que se extraen de la presente tesis doctoral son:

1. La población adolescente en riesgo de presentar niveles bajos de bienestar subjetivo presentó un peor rendimiento neurocognitivo en precisión (memoria episódica y cognición social), velocidad (cognición compleja) y eficiencia (control ejecutivo, memoria episódica, cognición compleja y cognición social) que el grupo de comparación.
2. Unos niveles más bajos de bienestar subjetivo no se relacionaron con peores niveles de rendimiento neurocognitivo en tareas de cognición compleja y función ejecutiva (precisión), cognición social, memoria episódica y función ejecutiva (velocidad).
3. Los y las adolescentes con dificultades de afectividad mostraron un menor rendimiento neurocognitivo en control ejecutivo, cognición compleja y cognición social (precisión), en cognición compleja (velocidad) y en cognición compleja y cognición social (eficiencia) que el grupo de comparación.
4. Los y las adolescentes en riesgo de presentar problemas de afectividad no tuvieron peores niveles de rendimiento neurocognitivo que el grupo de comparación en tareas de memoria episódica y cognición social (precisión), en cognición social, memoria episódica, sensoriomotor y función ejecutiva (velocidad), ni en función ejecutiva y memoria episódica (eficiencia).
5. Los y las adolescentes con riesgo de presentar problemas emocionales y comportamentales tuvieron un funcionamiento neurocognitivo inferior que el grupo de comparación, concretamente en tareas de función ejecutiva, memoria episódica y cognición compleja (precisión), en función ejecutiva, memoria episódica, cognición

social y cognición compleja (velocidad) y función ejecutiva, memoria episódica y cognición compleja (eficiencia).

6. Los y las adolescentes con riesgo de problemas emocionales y comportamentales no mostraron un menor rendimiento neurocognitivo que el grupo de comparación en tareas de cognición social (precisión), sensoriomotor (velocidad) ni cognición social (eficiencia).

Referencias

- Abrahams, L., Pancorbo, G., Primi, R., Santos, D., Kyllonen, P., John, O. P., y De Fruyt, F. (2019). Social-emotional skill assessment in children and adolescents: Advances and challenges in personality, clinical, and educational contexts. *Psychological Assessment*, 31(4), 460-473. <https://doi.org/10.1037/pas0000591>
- Achenbach, T. M., Ivanova, M. Y., y Rescorla, L. A. (2017). Empirically based assessment and taxonomy of psychopathology for ages 1½-90+ years: Developmental, multi-informant, and multicultural findings. *Comprehensive Psychiatry*, 79, 4-18. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2017.03.006>
- Agerup, T., Lydersen, S., Wallander, J., y Sund, A. M. (2015). Associations between parental attachment and course of depression between adolescence and young adulthood. *Child Psychiatry and Human Development*, 46(4), 632–642. <https://doi.org/10.1007/s10578-014-0506-y>
- Allen, A. P., Kennedy, P. J., Dockray, S., Cryan, J. F., Dinan, T. G., y Clarke, G. (2017). The trier social stress test: Principles and practice. *Neurobiology of Stress*, 6, 113–126. <https://doi.org/10.1016/j.ynstr.2016.11.001>
- Allkoja, B. (2018). Psychometric properties of the Strengths and Difficulties Questionnaire in a sample of Albanian elementary school children. *Materia Socio Medica*, 30(2), 164-169. <https://doi.org/10.5455/msm.2018.30.164-169>
- American Psychiatric Association. (2013). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. 5ª Edición. Médica Panamericana.
- Aronen, E. T., Vuontela, V., Steenari, M. R., Salmi, J., y Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83(1), 33-42. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2004.06.010>

Asarnow, J. R., Tompson, M. C., Klomhaus, A. M., Babeva, K., Langer, D. A., y Sugar, C. A. (2020). Randomized controlled trial of family-focused treatment for child depression compared to individual psychotherapy: one-year outcomes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *61*(6), 662–671.
<https://doi.org/10.1111/JCPP.13162>

Avedissian, T., y Alayan, N. (2021). Adolescent well-being: A concept analysis. *International Journal of Mental Health Nursing*, *30*(2), 357–367. <https://doi.org/10.1111/INM.12833>

Azzopardi, P. S., Hearps, S. J. C., Francis, K. L., Kennedy, E. C., Mokdad, A. H., Kassebaum, N. J., Lim, S., Irvine, C. M. S., Vos, T., Brown, A. D., Dogra, S., Kinner, S. A., Kaoma, N. S., Naguib, M., Reavley, N. J., Requejo, J., Santelli, J. S., Sawyer, S. M., Skirbekk, V., ... Patton, G. C. (2019). Progress in adolescent health and wellbeing: tracking 12 headline indicators for 195 countries and territories, 1990–2016. *The Lancet*, *393*(10176), 1101-1118. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32427-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32427-9)

Banerjee, S. C., Greene, K., Yanovitzky, I., Bagdasarov, Z., Choi, S. Y., y Magsamen- Conrad, K. (2015). Adolescent egocentrism and indoor tanning: is the relationship direct or mediated? *Journal of Youth Studies*, *18*(3), 357-375.
<https://doi.org/10.1080/13676261.2014.963536>

Basten, M. M. G. J., Althoff, R. R., Tiemeier, H., Jaddoe, V. W. V., Hofman, A., Hudziak, J. J., Verhulst, F. C., y van der Ende, J. (2013). The Dysregulation Profile in Young Children: Empirically Defined Classes in the Generation R Study. *Journal of the American Academy of Child y Adolescent Psychiatry*, *52*(8), 841-850.e2.
<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2013.05.007>

Basten, M. M. G. J., Althoff, R. R., Tiemeier, H., Jaddoe, V. W. V., Hofman, A., Hudziak, J. J., Verhulst, F. C., y Van Der Ende, J. (2013). The dysregulation profile in young children:

- Empirically defined classes in the generation R study. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 52(8).
<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2013.05.007>
- Basterra, V. (2016). Percentage of psychoemotional problems in Spanish children and adolescents. Differences between 2006 and 2012. *Medicina Clinica*, 147(9), 393–396.
<https://doi.org/10.1016/j.medcli.2016.07.019>
- Becht, A. I., Nelemans, S. A., Branje, S. J. T., Vollebergh, W. A. M., y Meeus, W. H. J. (2021). Daily identity dynamics in adolescence shaping identity in emerging adulthood: An 11-year longitudinal study on continuity in development. *Journal of Youth and Adolescence*, 50(8), 1616-1633. <https://doi.org/10.1007/s10964-020-01370-3>
- Beck, A. T., Himmelstein, R., Bredemeier, K., Silverstein, S. M., y Grant, P. (2018). What accounts for poor functioning in people with schizophrenia: a re-evaluation of the contributions of neurocognitive v. attitudinal and motivational factors. *Psychological Medicine*, 48(16), 2776–2785. <https://doi.org/10.1017/S0033291718000442>
- Begdache, L., Sadeghzadeh, S., Derose, G., y Abrams, C. (2020). Diet, exercise, lifestyle, and mental distress among young and mature men and women: A repeated cross-sectional study. *Nutrients*, 13(1), 24. <https://doi.org/10.3390/nu13010024>
- Bernier, A., Carlson, S. M., y Whipple, N. (2010). From external regulation to self- regulation: Early parenting precursors of young children's executive functioning. *Child Development*, 81(1), 326-339. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01397.x>
- Best, J. R., Miller, P. H., y Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 327–336.
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007>

- Black, L., Panayiotou, M., y Humphrey, N. (2021). Internalizing symptoms, well-being, and correlates in adolescence: A multiverse exploration via cross-lagged panel network models. *Development and Psychopathology*, 1-15.
<https://doi.org/10.1017/S0954579421000225>
- Blair, C., Granger, D. A., Willoughby, M., Mills-Koonce, R., Cox, M., Greenberg, M. T., Kivlighan, K. T., y Fortunato, C. K. (2011). Salivary cortisol mediates effects of poverty and parenting on executive functions in early childhood. *Child Development*, 82(6), 1970-1984. <https://doi.org/10.1111/J.1467-8624.2011.01643.X>
- Blair, C., y Raver, C. C. (2016). Poverty, stress, and brain development: New directions for prevention and intervention. *Academic Pediatrics*, 16(3), S30–S36.
<https://doi.org/10.1016/j.acap.2016.01.010>
- Blakemore, S. J. (2019). Adolescence and mental health. *The Lancet*, 393(10185), 2030–2031.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31013-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31013-X)
- Blakemore, S. J., y Robbins, T. W. (2012). Decision-making in the adolescent brain. *Nature Neuroscience*, 15(9), 1184–1191. <https://doi.org/10.1038/nn.3177>
- Blanco, C., Wall, M. M., He, J. P., Krueger, R. F., Olfson, M., Jin, C. J., Burstein, M., y Merikangas, K. R. (2015). The space of common psychiatric disorders in adolescents: comorbidity structure and individual latent liabilities. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 54(1), 45–52.
<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2014.10.007>
- Blanken, L. M. E., White, T., Mous, S. E., Basten, M., Muetzel, R. L., Jaddoe, V. W. V., Wals, M., van der Ende, J., Verhulst, F. C., y Tiemeier, H. (2017). Cognitive functioning in children with internalising, externalising and dysregulation problems: a population-based study. *European Child y Adolescent Psychiatry*, 26(4), 445–456.
<https://doi.org/10.1007/s00787-016-0903-9>

- Boag, R. J., Stevenson, N., van Dooren, R., Trutti, A. C., Sjoerds, Z., y Forstmann, B. U. (2021). Cognitive control of working memory: A model-based approach. *Brain Sciences*, *11*(6), 721. <https://doi.org/10.3390/brainsci11060721>
- Bor, W., Dean, A. J., Najman, J., y Hayatbakhsh, R. (2014). Are child and adolescent mental health problems increasing in the 21st century? A systematic review. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, *48*(7), 606–616. <https://doi.org/10.1177/0004867414533834>
- Borsboom, D. (2017). A network theory of mental disorders. *World Psychiatry*, *16*, 5–13. <https://doi.org/10.1002/wps.20375>
- Borsboom, D., y Cramer, A. O. (2013). Network analysis: an integrative approach to the structure of psychopathology. *Annual Review of Clinical Psychology*, *9*, 91–121. <https://doi.org/10.1146/annurev-clinpsy-050212-185608>
- Braem, S., y Egner, T. (2018). Getting a grip on cognitive flexibility. *Current Directions in Psychological Science*, *27*(6), 470–476. <https://doi.org/10.1177/0963721418787475>
- Brainerd, C. J., y Reyna, V. F. (2001). Fuzzy-trace theory: dual processes in memory, reasoning, and cognitive neuroscience. *Advances in Child Development and Behavior*, *28*, 41-100. [https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(02\)80062-3](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(02)80062-3)
- Brocki, K. C., y Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: a dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, *26*(2), 571–593. https://doi.org/10.1207/s15326942dn2602_3
- Bufferd, S. J., Levinson, C. A., Olino, T. M., Dougherty, L. R., Dyson, M. W., Carlson, G. A., y Klein, D. N. (2022). Temperament and psychopathology in early childhood predict body dissatisfaction and eating disorder symptoms in adolescence. *Behaviour Research and Therapy*, *151*, 104039. <https://doi.org/10.1016/J.BRAT.2022.104039>

- Caballero, A., Granberg, R., y Tseng, K. Y. (2016). Mechanisms contributing to prefrontal cortex maturation during adolescence. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *70*, 4–12. <https://doi.org/10.1016/J.NEUBIOREV.2016.05.013>
- Calabro, F. J., Murty, V. P., Jalbrzikowski, M., Tervo-Clemmens, B., y Luna, B. (2020). Development of hippocampal-prefrontal cortex interactions through adolescence. *Cerebral Cortex*, *30*(3), 1548–1558. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhz186>
- Cale, E. M., y Lilienfeld, S. O. (2002). Sex differences in psychopathy and antisocial personality disorder: A review and integration. *Clinical Psychology Review*, *22*(8), 1179–1207. [https://doi.org/10.1016/S0272-7358\(01\)00125-8](https://doi.org/10.1016/S0272-7358(01)00125-8)
- Calkins, M. E., Merikangas, K. R., Moore, T. M., Burstein, M., Behr, M. A., Satterthwaite, T. D., Ruparel, K., Wolf, D. H., Roalf, D. R., Mentch, F. D., Qiu, H., Chiavacci, R., Connolly, J. J., Sleiman, P. M. A., Gur, R. C., Hakonarson, H., y Gur, R. E. (2015). The Philadelphia neurodevelopmental cohort: Constructing a deep phenotyping collaborative. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *56*(12), 1356–1369. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12416>
- Caro-Cañizares, I., Serrano-Drozdowskyj, E., Pfang, B. y Carballo, J. J. (2020). SDQ dysregulation profile and its relation to the severity of psychopathology and psychosocial functioning in a sample of children and adolescents with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, *24*(11), 1557-1564. <https://doi.org/10.1177/1087054717691829>
- Carpenter, S. M., Peters, E., Västfjäll, D., y Isen, A. M. (2013). Positive feelings facilitate working memory and complex decision making among older adults. *Cognition and Emotion*, *27*(1), 184–192. <https://doi.org/10.1080/02699931.2012.698251>
- Casas, F., Castellá, S. J., Abs, D., Coenders, G., Alfaro, J., Saforcada, E., y Tonon, G. (2012). Subjective indicators of personal well-being among adolescents. Performance and results

for different scales in latin-language speaking countries: A contribution to the international debate. *Child Indicators Research*, 5(1), 1–28.

<https://doi.org/10.1007/s12187-011-9119-1>

Casey, B. J. (2015). Beyond simple models of self-control to circuit-based accounts of adolescent behavior. *Annual Review of Psychology*, 66, 295–319.

<https://doi.org/10.1146/ANNUREV-PSYCH-010814-015156>

Casey, B. J., Getz, S., y Galvan, A. (2008). The adolescent brain. *Developmental Review*, 28(1), 62–77. <https://doi.org/10.1016/J.DR.2007.08.003>

Caspi, A., Houts, R. M., Ambler, A., Danese, A., Elliott, M. L., Hariri, A., Harrington, H. L., Hogan, S., Poulton, R., Ramrakha, S., Rasmussen, L. J. H., Reuben, A., Richmond-Rakerd, L., Sugden, K., Wertz, J., Williams, B. S., y Moffitt, T. E. (2020). Longitudinal assessment of mental health disorders and comorbidities across 4 decades among participants in the dunedin birth cohort study. *JAMA Network Open*, 3(4), e203221.

<https://doi.org/10.1001/JAMANETWORKOPEN.2020.3221>

Castillo-Martínez, M., Castillo-Martínez, M., Ferrer, M., y González-Peris, S. (2022). Child and adolescent depression and other mental health issues during lockdown and SARS-CoV-2/COVID-19 pandemic: A survey in school setting. *Anales de Pediatría*, 96(1), 61–64.

<https://doi.org/10.1016/J.ANPEDE.2020.09.011>

Catalá-López, F., Gènova-Maleras, R., Álvarez-Martín, E., Fernández de Larrea-Baz, N., y Morant-Ginestar, C. (2013). Carga de enfermedad en adolescentes y jóvenes en España. *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 6(2), 80–85.

<https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2012.07.002>

Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1–22. <https://doi.org/10.1037/H0046743>

- Chaarani, B., Hahn, S., Allgaier, N., Adise, S., Owens, M. M., Juliano, A. C., Yuan, D. K., Loso, H., Ivanciu, A., Albaugh, M. D., Dumas, J., Mackey, S., Laurent, J., Ivanova, M., Hagler, D. J., Cornejo, M. D., Hatton, S., Agrawal, A., Aguinaldo, L., ... Garavan, H. P. (2021). Baseline brain function in the preadolescents of the ABCD Study. *Nature Neuroscience*, 24(8), 1176–1186. <https://doi.org/10.1038/s41593-021-00867-9>
- Chevalier, N., Huber, K. L., Wiebe, S. A., y Espy, K. A. (2013). Qualitative change in executive control during childhood and adulthood. *Cognition*, 128(1), 1–12. <https://doi.org/10.1016/J.COGNITION.2013.02.012>
- Chow, A., Kiuru, N., Parker, P. D., Eccles, J. S., y Salmela-Aro, K. (2018). Development of friendship and task values in a new school: Friend selection for the arts and physical education but socialization for academic subjects. *Journal of Youth and Adolescence*, 47(9), 1966–1977. <https://doi.org/10.1007/s10964-018-0894-6>
- Clark, L. A., y Watson, D. (1991). Tripartite model of anxiety and depression: psychometric evidence and taxonomic implications. *Journal of Abnormal Psychology*, 100(3), 316–336. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1918611>
- Costello, E. J., y Maughan, B. (2015). Annual Research Review: Optimal outcomes of child and adolescent mental illness. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(3), 324–341. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12371>
- Cotter, J. (2018). Social cognitive dysfunction as a clinical marker: a systematic review of meta-analyses across 30 clinical conditions. *Neuroscience Biobehavioral Review*, 84, 92–99.
- Crick, N. R. y Dodge, K. A. (1994). A review and reformulation of social information-processing mechanisms in children's social adjustment. *Psychological Bulletin*, 115(1), 74–101. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.115.1.74>
- Currie, C., Zanotti, C., Morgan, A., Currie, D., de Looze, M., Roberts, C., Samdal, O., Smith, O. R. F., y Barnekow, V. (2012). *Social determinants of health and well-being among young*

people: health behaviour in school-aged children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. World Health Organization, Regional Office for Europe.

D'Souza, H., y Karmiloff-Smith, A. (2017). Neurodevelopmental disorders. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 8(1–2), e1398.

<https://doi.org/10.1002/wcs.1398>

Danneel, S., Nelemans, S., Spithoven, A., Bastin, M., Bijttebier, P., Colpin, H., Van Den Noortgate, W., Van Leeuwen, K., Verschueren, K., y Goossens, L. (2019). Internalizing Problems in Adolescence: Linking Loneliness, Social Anxiety Symptoms, and Depressive Symptoms Over Time. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 47(10), 1691–1705. <https://doi.org/10.1007/s10802-019-00539-0>

Daucourt, M. C., Schatschneider, C., Connor, C. M., Al Otaiba, S., y Hart, S. A. (2018). Inhibition, updating working memory, and shifting predict reading disability symptoms in a hybrid model: Project KIDS. *Frontiers in Psychology*, 9:238.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00238>

de Cates, A. N., Rees, K., Jollant, F., Perry, B., Bennett, K., Joyce, K., Leyden, E., Harmer, C., Hawton, K., van Heeringen, K., y Broome, M. R. (2017). Are neurocognitive factors associated with repetition of self-harm? A systematic review. *Neuroscience y Biobehavioral Reviews*, 72, 261–277. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.10.032>

Delevich, K., Klinger, M., Okada, N. J., y Wilbrecht, L. (2021). Coming of age in the frontal cortex: The role of puberty in cortical maturation. *Seminars in Cell and Developmental Biology*, 118, 64–72. <https://doi.org/10.1016/j.semcdb.2021.04.021>

Delgado, M. Y., Ettekal, A. V., Simpkins, S. D., y Schaefer, D. R. (2016). How do my friends matter? Examining latino adolescents' friendships, school belonging, and academic achievement. *Journal of Youth and Adolescence*, 45(6), 1110–1125.

<https://doi.org/10.1007/s10964-015-0341-x>

- Diamond, A. (2012). Activities and programs that improve children's executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(5), 335–341.
<https://doi.org/10.1177/0963721412453722>
- Díaz-García, A., González-Robles, A., Mor, S., Mira, A., Quero, S., García-Palacios, A., Baños, R. M., y Botella, C. (2020). Positive and Negative Affect Schedule (PANAS): Psychometric properties of the online Spanish version in a clinical sample with emotional disorders. *BMC Psychiatry*, 20(1) 56. <https://doi.org/10.1186/s12888-020-2472-1>
- Diener, E. (2000). Subjective well-being: The science of happiness and a proposal for a national index. *American Psychologist*, 55(1), 34–43.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.34>
- Diener, E., y Tay, L. (2015). Subjective well-being and human welfare around the world as reflected in the Gallup World Poll. *International Journal of Psychology*, 50(2), 135–149.
<https://doi.org/10.1002/ijop.12136>
- Distefano, R., Galinsky, E., McClelland, M. M., Zelazo, P. D., y Carlson, S. M. (2018). Autonomy-supportive parenting and associations with child and parent executive function. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 58, 77–85.
<https://doi.org/10.1016/j.appdev.2018.04.007>
- Drabick, D. A. G., y Kendall, P. C. (2010). Developmental Psychopathology and the Diagnosis of Mental Health Problems among Youth. *Clinical Psychology: A Publication of the Division of Clinical Psychology of the American Psychological Association*, 17(4), 272–280. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2850.2010.01219.x>
- Dray, J., Bowman, J., Campbell, E., Freund, M., Wolfenden, L., Hodder, R. K., McElwaine, K., Tremain, D., Bartlem, K., Bailey, J., Small, T., Palazzi, K., Oldmeadow, C., y Wiggers, J. (2017). Systematic review of universal resilience-focused interventions targeting child

and adolescent mental health in the school setting. *Journal of the American Academy of Child y Adolescent Psychiatry*, 56(10), 813–824.

<https://doi.org/10.1016/j.jaac.2017.07.780>

Duckworth, A. L., y Seligman, M. E. P. (2005). Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. *Psychological Science*, 16(12), 939–944.

<https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2005.01641.x>

Elgar, F. J., Gariépy, G., Torsheim, T., y Currie, C. (2017). Early-life income inequality and adolescent health and well-being. *Social Science and Medicine*, 174, 197–208.

<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2016.10.014>

Epstein, R. A., Fonnesebeck, C., Potter, S., Rizzone, K. H., y McPheeters, M. (2015). Psychosocial interventions for child disruptive behaviors: A meta-analysis. *Pediatrics*, 136(5), 947–960.

<https://doi.org/10.1542/peds.2015-2577>

Erikson, E. H. (1968). *Identity: youth and crisis*. Norton y Co.

Ernst, M. (2014). The triadic model perspective for the study of adolescent motivated behavior.

Brain and Cognition, 89, 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2014.01.006>

Ernst, M., Pine, D. S., y Hardin, M. (2006). Triadic model of the neurobiology of motivated behavior in adolescence. *Psychological Medicine*, 36(3), 299–312.

<https://doi.org/10.1017/S0033291705005891>

Español-Martín, G., Pagerols, M., Prat, R., Rivas, C., Sixto, L., Valero, S., Artigas, M. S., Ribasés, M., Ramos-Quiroga, J. A., Casas, M., y Bosch, R. (2020). Strengths and Difficulties Questionnaire: Psychometric properties and normative data for Spanish 5- to 17-year-olds. *Assessment*, 28(5), 1445-1458.

<https://doi.org/10.1177/1073191120918929>

Estradé, A., Salazar de Pablo, G., Zanotti, A., Wood, S., Fisher, H. L., y Fusar-Poli, P. (2022).

Public health primary prevention implemented by clinical high-risk services for

psychosis. *Translational Psychiatry*, 12(1), 43. <https://doi.org/10.1038/S41398-022-01805-4>

Fanti, K. A., y Henrich, C. C. (2010). Trajectories of pure and co-occurring internalizing and externalizing problems from age 2 to age 12: Findings from the national institute of child health and human development study of early child care. *Developmental Psychology*, 46(5), 1159-75. <https://doi.org/10.1037/a0020659>

Favé, M. J., Lamaze, F. C., Soave, D., Hodgkinson, A., Gauvin, H., Bruat, V., Grenier, J. C., Gbeha, E., Skead, K., Smargiassi, A., Johnson, M., Idaghdour, Y., y Awadalla, P. (2018). Gene-by-environment interactions in urban populations modulate risk phenotypes. *Nature Communications*, 9(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-018-03202-2>

Ferbinteanu, J. (2019). Memory systems 2018 – Towards a new paradigm. *Neurobiology of Learning and Memory*, 157, 61–78. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2018.11.005>

Figueira, J. S. B., Pacheco, L. B., Lobo, I., Volchan, E., Pereira, M. G., de Oliveira, L., y David, I. A. (2018). “Keep that in mind!” The role of Positive Affect in working memory for maintaining goal-relevant information. *Frontiers in Psychology*, 9:1228. <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2018.01228/BIBTEX>

Fondo de las Naciones Unidas para Infancia (2022). *En mi mente. Promover, proteger y cuidar la salud mental de la infancia*. Naciones Unidas. <https://www.unicef.org/media/114641/file/SOWC%202021%20Full%20Report%20Spanish.pdf>

Fonseca-Pedrero, E., Debbané, M., Ortuño-Sierra, J., Chan, R. C. K., Cicero, D. C., Zhang, L. C., Brenner, C., Barkus, E., Linscott, R. J., Kwapil, T., Barrantes-Vidal, N., Cohen, A., Raine, A., Compton, M. T., Tone, E. B., Suhr, J., Muñiz, J., Fumero, A., Giakoumaki, S., ... Jablensky, A. (2017). The structure of schizotypal personality traits: a cross-national study. *Psychological Medicine*, 48(3), 451-462

<https://doi.org/10.1017/S0033291717001829>

Fonseca-Pedrero, E., Debbané, M., Rodríguez-Testal, J. F., Cohen, A. S., Docherty, A. R., y Ortuño-Sierra, J. (2021). Schizotypy: The way ahead. *Psicothema*, 33(1), 16–27.

<https://doi.org/10.7334/psicothema2019.285>

Fonseca-Pedrero, E., Díez-Gómez, A., Sebastián-Enesco, C., y Pérez-Albéniz, A. (2020).

Comprensión de las dificultades emocionales y conductuales y el comportamiento prosocial desde el prisma del análisis de redes. *Redes. Revista Hispana Para El Análisis de Redes Sociales*, 31(1), 19–29. <https://doi.org/10.5565/rev/redes.836>

Fonseca-Pedrero, E., Inchausti, F., Pérez-Gutiérrez, L., Aritio Solana, R., Ortuño-Sierra, J.,

Sánchez-García, M. Á., Lucas-Molina, B., Domínguez, C., Foncea, D., Espinosa, V., Gorriá, A., Urbiola-Merina, E., Fernández, M., Merina Díaz, C., Gutiérrez, C., Aures, M.,

Campos, M. S., Domínguez-Garrido, E., y Pérez de Albéniz Iturriaga, A. (2017). Suicidal ideation in a community-derived sample of Spanish adolescents. *Revista de Psiquiatria y Salud Mental*, 11(2), 76–85. <https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2017.07.004>

Fonseca-Pedrero, E., Ortuño-Sierra, J., y Pérez-Albéniz, A. (2020). Emotional and behavioural difficulties and prosocial behaviour in adolescents: A latent profile analysis. *Revista de Psiquiatria y Salud Mental*, 13(4), 202–212.

<https://doi.org/10.1016/j.rpsm.2020.01.002>

Fonseca-Pedrero, E. (2017). *Bienestar emocional en adolescentes riojanos*. Universidad de La Rioja.

Fonseca-Pedrero, E. (2021). *Manual de tratamientos psicológicos. Infancia y adolescencia*. Pirámide.

Fonseca-Pedrero, E., Paino-Piñeiro, M., Lemos-Giráldez, S., Villazón-García, U., y Muñiz, J.

(2009). Validation of the Schizotypal Personality Questionnaire-Brief Form in adolescents. *Schizophrenia Research*, 111(1–3), 53–60.

<https://doi.org/10.1016/j.schres.2009.03.006>

Fonseca-Pedrero, E., Pérez-Álvarez, M., Al-Halabí, S., Inchausti, F., López-Navarro, E. R., Muñiz, J., Lucas-Molina, B., Pérez-Albéniz, A., Baños Rivera, R., Cano-Vindel, A., Gimeno-Peón, A., Prado-Abril, J., González-Menéndez, A., Valero, A. V., Priede, A., González-Blanch, C., Ruiz-Rodríguez, P., Moriana, J. A., Gómez, L. E., ... Montoya-Castilla, I. (2021). Empirically supported psychological treatments for children and adolescents: State of the art. *Psicothema*, 33(3), 386–398.

<https://doi.org/10.7334/PSICOTHEMA2021.56>

Fonseca-Pedrero, E. (2018). Network analysis in psychology. *Papeles del Psicólogo*, 39(1), 1-12. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol2018.2852>

Fonseca-Pedrero, E., Paino, M., Lemos-Giráldez, S., Sierra-Baigrie, S., Ordóñez-Cambor, N., y Muñiz, J. (2011). Early psychopathological features in Spanish adolescents. *Psicothema*, 23(1), 87–93.

Fonseca-Pedrero, E., Ródenas-Perea, G., Pérez-Albéniz, A., Al-Halabí, S., Pérez, M. y Muñiz, J. (2022). La hora de la evaluación ambulatoria. *Papeles del psicólogo*, 43(1), 21-28. <https://doi.org/10.23923/pap.psicol.2983>

Friedman, N. P., y Robbins, T. W. (2021). The role of prefrontal cortex in cognitive control and executive function. *Neuropsychopharmacology*, 47(1), 72–89.

<https://doi.org/10.1038/s41386-021-01132-0>

Frischkorn, G. T., von Bastian, C. C., Souza, A. S., y Oberauer, K. (2022). Individual differences in updating are not related to reasoning ability and working memory capacity. *Journal of Experimental Psychology. General*.

<https://doi.org/10.1037/XGE0001141>

Frith, E., Elbich, D. B., Christensen, A. P., Rosenberg, M. D., Chen, Q., Kane, M. J., Silvia, P. J., Seli, P., y Beaty, R. E. (2021). Intelligence and creativity share a common cognitive

- and neural basis. *Journal of Experimental Psychology. General*, 150(4), 609–632.
<https://doi.org/10.1037/XGE0000958>
- Fujiyama, H., Kamo, Y., y Schafer, M. (2021). Peer effects of friend and extracurricular activity networks on students' academic performance. *Social Science Research*, 97:102560.
<https://doi.org/10.1016/j.ssresearch.2021.102560>
- Fumero, A., Marrero, R., Pérez-Albéniz, A., y Fonseca-Pedrero, E. (2021). Adolescents' bipolar experiences and suicide risk: Well-being and mental health difficulties as mediators. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 1–16.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18063024>
- Fusar-Poli, P. (2019). Integrated Mental Health Services for the Developmental Period (0 to 25 Years): A Critical Review of the Evidence. *Frontiers in Psychiatry*, 10:355.
<https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00355>
- Fusar-Poli, P., Deste, G., Smieskova, R., Barlati, S., Yung, A. R., Howes, O., Stieglitz, R. D., Vita, A., McGuire, P., y Borgwardt, S. (2012). Cognitive Functioning in Prodromal Psychosis. *Archives of General Psychiatry*, 69(6), 562–571.
<https://doi.org/10.1001/archgenpsychiatry.2011.1592>
- Gage, S. H., y Patalay, P. (2021). Associations between adolescent mental health and health-related behaviors in 2005 and 2015: A population cross-cohort study. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 6(4), 588–596. <https://doi.org/10.1016/J.JADOHEALTH.2021.03.002>
- GBD 2019 Adolescent Mortality Collaborators (2021). Global, regional, and national mortality among young people aged 10-24 years, 1950-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*, 398(10311), 1593–1618.
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01546-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01546-4)

- Gee, D. G., Hanson, C., Caglar, L. R., Fareri, D. S., Gabard-Durnam, L. J., Mills-Finnerty, C., Goff, B., Caldera, C. J., Lumian, D. S., Flannery, J., Hanson, S. J., y Tottenham, N. (2022). Experimental evidence for a child-to-adolescent switch in human amygdala-prefrontal cortex communication: A cross-sectional pilot study. *Developmental Science*, 26: e13238. <https://doi.org/10.1111/DESC.13238>
- Gibson, G. (2008). The environmental contribution to gene expression profiles. *Nature Reviews Genetics*, 9(8), 575–581. <https://doi.org/10.1038/nrg2383>
- Godovich, S. A., Senior, C. J., Degnan, K. A., Cummings, C., Shiffrin, N. D., Alvord, M. K., y Rich, B. A. (2020). The Role of Executive Functioning in Treatment Outcome for Child Anxiety. *Evidence-Based Practice in Child and Adolescent Mental Health*, 5(1), 53–66. <https://doi.org/10.1080/23794925.2020.1727794>
- Goodman, R., Meltzer, H., y Bailey, V. (1998). The Strengths and Difficulties Questionnaire: a pilot study on the validity of the self-report version. *International Review of Psychiatry*, 15(1–2), 173–177. <https://doi.org/10.1080/0954026021000046137>
- Gore, F. M., Bloem, P. J. M., Patton, G. C., Ferguson, J., Joseph, V., Coffey, C., Sawyer, S. M., y Mathers, C. D. (2011). Global burden of disease in young people aged 10-24 years: a systematic analysis. *Lancet*, 18(377), 2093–2102. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60512-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60512-6)
- Gotlib, I. H., y Joormann, J. (2010). Cognition and depression: Current status and future directions. *Annual Review of Clinical Psychology*, 6, 285–312. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.121208.131305>
- Gottesman, I. I., y Gould, T. D. (2003). The endophenotype concept in psychiatry: Etymology and strategic intentions. *American Journal of Psychiatry*, 160(4), 636–645. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.160.4.636>

- Gray, S., Green, S., Alt, M., Hogan, T., Kuo, T., Brinkley, S., y Cowan, N. (2017). The structure of working memory in young children and its relation to intelligence. *Journal of Memory and Language*, 92, 183–201. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2016.06.004>
- Green, M. J., Stritzel, H., Smith, C., Popham, F., y Crosnoe, R. (2018). Timing of poverty in childhood and adolescent health: Evidence from the US and UK. *Social Science and Medicine*, 197, 136–143. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.12.004>
- Gur, R. C., Calkins, M. E., Satterthwaite, T. D., Ruparel, K., Bilker, W. B., Moore, T. M., Savitt, A. P., Hakonarson, H., y Gur, R. E. (2014). Neurocognitive Growth Charting in Psychosis Spectrum Youths. *JAMA Psychiatry*, 71(4), 366. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2013.4190>
- Gur, R. C., Richard, J., Calkins, M. E., Chiavacci, R., Hansen, J. A., Bilker, W. B., Loughhead, J., Connolly, J. J., Qiu, H., Mentch, F. D., Abou-Sleiman, P. M., Hakonarson, H., y Gur, R. E. (2012). Age group and sex differences in performance on a computerized neurocognitive battery in children age 8-21. *Neuropsychology*, 26(2), 251–265. <https://doi.org/10.1037/A0026712>
- Gur, R. C., Richard, J., Hughett, P., Calkins, M. E., Macy, L., Bilker, W. B., Brensinger, C., y Gur, R. E. (2010). A cognitive neuroscience-based computerized battery for efficient measurement of individual differences: standardization and initial construct validation. *Journal of Neuroscience Methods*, 187(2), 254–262. <https://doi.org/10.1016/j.jneumeth.2009.11.017>
- Han, G., Helm, J., Iucha, C., Zahn-Waxler, C., Hastings, P. D., y Klimes-Dougan, B. (2016). Are executive functioning deficits concurrently and predictively associated with depressive and anxiety symptoms in adolescents? *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 45(1), 44–58. <https://doi.org/10.1080/15374416.2015.1041592>

- Herd, T., King-Casas, B., y Kim-Spoon, J. (2020). Developmental changes in emotion regulation during adolescence: Associations with socioeconomic risk and family emotional context. *Journal of Youth and Adolescence*, 49(7), 1545-1557.
<https://doi.org/10.1007/s10964-020-01193-2>
- Hevner, R. F. (2020). What makes the human brain human? *Neuron*, 105(5), 761–763.
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2020.02.007>
- Hobson, C. W., Scott, S., y Rubia, K. (2011). Investigation of cool and hot executive function in ODD/CD independently of ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, and Allied Disciplines*, 52(10), 1035-1043.
<https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2011.02454.x>
- Holt-Lunstad, J. (2018). Why social relationships are Important for physical health: A systems approach to understanding and modifying risk and protection. *Annual Review of Psychology*, 69(1), 437–458. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122216-011902>
- Huizinga, M., Baeyens, D., y Burack, J. A. (2018). Editorial: Executive function and education. *Frontiers in Psychology*, 9, 1357. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01357>
- Hur, J., Miller, G. A., McDavitt, J. R. B., Spielberg, J. M., Crocker, L. D., Infantolino, Z. P., Towers, D. N., Warren, S. L., y Heller, W. (2015). Interactive effects of trait and state affect on top-down control of attention. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10(8), 1128. <https://doi.org/10.1093/SCAN/NSU163>
- IBM Corp Released. (2013). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0*. IBM Corp.
- Ihle, A., Zuber, S., Gouveia, É. R., Gouveia, B. R., Mella, N., Desrichard, O., Cullati, S., Oris, M., Maurer, J., y Kliegel, M. (2019). Cognitive reserve mediates the relation between openness to experience and smaller decline in executive functioning. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 48(1–2), 39–44. <https://doi.org/10.1159/000501822>

- James, S. L., Abate, D., Hassen Abate, K., Abay, S. M., Abbafati, C., Abbasi, N., Abbastabar, H., Abd-Allah, F., Abdela, J., Abdelalim, A., Abdollahpour, I., Suliankatchi Abdulkader, R., Abebe, Z., Abera, S. F., Zewdie Abil, O., Niguse Abraha, H., Abu- Raddad, L., Abu-Rmeileh, N. M. E., Kokou Accrombessi, M. M., ... Christopher, J. L., Murray, C. J. L. (2018). Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990- 2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet* (392), 1789–858. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32279-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32279-7).
- Jollant, F., Lawrence, N. S., Giampietro, V., Brammer, M. J., Fullana, M. A., Drapier, D., Courtet, P., y Phillips, M. L. (2008). Orbitofrontal cortex response to angry faces in men with histories of suicide attempts. *American Journal of Psychiatry*, 165(6), 740– 748. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2008.07081239>
- Juraska, J. M., y Willing, J. (2017). Pubertal onset as a critical transition for neural development and cognition. *Brain Research*, 1654, 87–94. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2016.04.012>
- Keilp, J. G., Beers, S. R., Burke, A. K., Melhem, N. M., Oquendo, M. A., Brent, D. A., y Mann, J. J. (2014). Neuropsychological deficits in past suicide attempters with varying levels of depression severity. *Psychological Medicine*, 44(14), 2965–2974. <https://doi.org/10.1017/S0033291714000786>
- Kendler, K., Parnas, J., y Zachar, P. (2020). *Levels of analysis in psychopathology: Cross-disciplinary perspectives*. Cambridge University Press.
- Kolk, S. M., y Rakic, P. (2022). Development of prefrontal cortex. *Neuropsychopharmacology*, 47(1), 41–57. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01137-9>

- Konaszewski, K., Niesiobędzka, M., y Surzykiewicz, J. (2021). Resilience and mental health among juveniles: role of strategies for coping with stress. *Health and Quality of Life Outcomes*, *19*(1), 58. <https://doi.org/10.1186/s12955-021-01701-3>
- Krieger, V., Antonio, J., Id, A., y Guàrdia-Olmos, J. (2020). Executive functions, Personality traits and ADHD symptoms in adolescents: A mediation analysis. *PLoS ONE*, *15*(5), 1–21. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232470>
- Kuo, S. S., y Pogue-Geile, M. F. (2019). Variation in fourteen brain structure volumes in schizophrenia: A comprehensive meta-analysis of 246 studies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *98*, 85–94. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.12.030>
- Ladouceur, C. D., Kerestes, R., Schlund, M. W., Shirtcliff, E. A., Lee, Y., y Dahl, R. E. (2019). Neural systems underlying reward cue processing in early adolescence: The role of puberty and pubertal hormones. *Psychoneuroendocrinology*, *102*, 281–291. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2018.12.016>
- Lahey, B. B., Krueger, R. F., Rathouz, P. J., Waldman, I. D., y Zald, D. H. (2017). A hierarchical causal taxonomy of psychopathology across the life span. *Psychological Bulletin*, *143*(2), 142–186. <https://doi.org/10.1037/bul0000069>
- Le, J., Feygin, Y., Creel, L., Lohr, W. D., Jones, V. F., Williams, P. G., Myers, J. A., Pasquenza, N., y Davis, D. W. (2020). Trends in diagnosis of bipolar and disruptive mood dysregulation disorders in children and youth. *Journal of Affective Disorders*, *264*, 242–248. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.12.018>
- Lee, C. M., Cadigan, J. M., y Rhew, I. C. (2020). Increases in loneliness among young adults during the COVID-19 pandemic and association with increases in mental health problems. *Journal of Adolescent Health*, *67*(5), 714–717. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.08.009>

- Lee, S. M., So, W. Y., y Youn, H. S. (2021). Importance-performance analysis of health perception among Korean adolescents during the covid-19 pandemic. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(3), 1–11.
<https://doi.org/10.3390/ijerph18031280>
- Leech, R., y Sharp, D. J. (2014). The role of the posterior cingulate cortex in cognition and disease. *Brain*, 137(1), 12–32. <https://doi.org/10.1093/brain/awt162>
- Lemos Giráldez, S., Fonseca-Pedrero, E., Paño Piñero, M., y Molina Fernández, C. (2015). *Esquizofrenia y otros trastornos psicóticos*. Síntesis.
- Leung, L. B., Rubenstein, L. V., Jaske, E., Taylor, L., Post, E. P., Nelson, K. M., y Rosland, A. M. (2022). Association of integrated mental health services with physical health quality among VA primary care patients. *Journal of General Internal Medicine*.
<https://doi.org/10.1007/S11606-021-07287-2>
- Li, Z., Li, M., Patton, G. C., y Lu, C. (2018). Global development assistance for adolescent health from 2003 to 2015. *JAMA Network Open*, 1(4), e181072.
<https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2018.1072>
- Lim, M. S. C., Cappa, C., y Patton, G. C. (2017). Subjective well-being among young people in five Eastern European countries. *Global Mental Health*, 4, e12.
<https://doi.org/10.1017/gmh.2017.8>
- Lima, I. M. M., Peckham, A. D., y Johnson, S. L. (2018). Cognitive deficits in bipolar disorders: Implications for emotion. *Clinical Psychology Review*, 59, 126–136.
<https://doi.org/10.1016/j.cpr.2017.11.006>
- Linda, W. P., Marroquín, B., y Miranda, R. (2012). Active and passive problem solving as moderators of the relation between negative life event stress and suicidal ideation among suicide attempters and non-attempters. *Archives of Suicide Research*, 16(3), 183–197.
<https://doi.org/10.1080/13811118.2012.695233>

- Loge, D. V., Staton, R. D., y Beatty, W. W. (1990). Performance of Children with ADHD on Tests Sensitive to Frontal Lobe Dysfunction. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 29(4), 540–545.
<https://doi.org/10.1097/00004583-199007000-0006>
- Lu, Z. Q., Geus, H., Roest, S., Payne, L., Krishnamoorthy, G., Littlewood, R., Hoyland, M., Stathis, S., Bor, W., y Middeldorp, C. M. (2022). Characteristics and treatment outcomes of children and adolescents accessing treatment in Child and Youth Mental Health Services. *Early Intervention in Psychiatry*. <https://doi.org/10.1111/EIP.13275>
- Luria, A. R. (1973). *The Working Brain. An Introduction to Neuropsychology*. Penguin Books.
- Marcia, J. E. (1989). Identity and intervention. *Journal of Adolescence*, 12(4), 401–410.
[https://doi.org/10.1016/0140-1971\(89\)90063-8](https://doi.org/10.1016/0140-1971(89)90063-8)
- Martínez-Pérez, V., Campoy, G., Palmero, L. B., y Fuentes, L. J. (2020). Examining the dorsolateral and ventromedial prefrontal cortex Involvement in the self-attention network: A randomized, sham-controlled, parallel group, double-Blind, and multichannel HD-tDCS study. *Frontiers in Neuroscience*, 14, 263
<https://doi.org/10.3389/fnins.2020.00683>
- Masten, A. S. (2016). Resilience in developing systems: the promise of integrated approaches. *European Journal of Developmental Psychology*, 13(3), 297–312.
<https://doi.org/10.1080/17405629.2016.1147344>
- McDonald, S. (2013). Impairments in social cognition following severe traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society: JINS*, 19(3), 231–246.
<https://doi.org/10.1017/S1355617712001506>
- McElroy, E., y Patalay, P. (2019). In search of disorders: internalizing symptom networks in a large clinical sample. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 60(8), 897–906. <https://doi.org/10.1111/jcpp.13044>

- McGrath, J. J., Saha, S., Al-Hamzawi, A. O., Alonso, J., Andrade, L., Borges, G., Bromet, E. J., Browne, M. O., Bruffaerts, R., Caldas De Almeida, J. M., Fayyad, J., Florescu, S., De Girolamo, G., Gureje, O., Hu, C., De Jonge, P., Kovess-Masfety, V., Lepine, J. P., Lim, C. C. W., ... Kessler, R. C. (2016). Age of onset and lifetime projected risk of psychotic experiences: Cross-national data from the world mental health survey. *Schizophrenia Bulletin*, 42(4), 933–941. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbw011>
- McMahon, E. M., Corcoran, P., Keeley, H., Cannon, M., Carli, V., Wasserman, C., Sarchiapone, M., Apter, A., Balazs, J., Banzer, R., Bobes, J., Brunner, R., Cozman, D., Haring, C., Kaess, M., Kahn, J.-P., Kereszteny, A., Bitenc, U. M., Nemes, B., ... Wasserman, D. (2017). Mental health difficulties and suicidal behaviours among young migrants: multicentre study of European adolescents. *BJPsych Open*, 3(6), 291–299. <https://doi.org/10.1192/bjpo.bp.117.005322>
- McQuade, J. D., Murray-Close, D., Shoulberg, E. K., y Hoza, B. (2013). Working memory and social functioning in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115(3), 422–435. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2013.03.002>
- Merikangas, A. K., Cui, L., Calkins, M. E., Moore, T. M., Gur, R. C., Gur, R. E., y Merikangas, K. R. (2017). Neurocognitive performance as an endophenotype for mood disorder subgroups. *Journal of Affective Disorders*, 215, 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2017.03.021>
- Mewton, L., Hodge, A., Gates, N., Visontay, R., y Teesson, M. (2017a). The Brain Games study: protocol for a randomised controlled trial of computerised cognitive training for preventing mental illness in adolescents with high-risk personality styles. *BMJ Open*, 7(9), e017721. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017721>
- Miles, A., Andiappan, M., Upenieks, L., y Orfanidis, C. (2021). Using prosocial behavior to safeguard mental health and foster emotional well-being during the COVID-19 pandemic:

A registered report protocol for a randomized trial. *PLOS ONE*, 16(1), e0245865.

<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0245865>

Miller, E. K., y Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual*

Review of Neuroscience, 24, 167–202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>

Miranda, R., Gallagher, M., Bauchner, B., Vaysman, R., y Marroquín, B. (2012). Cognitive

inflexibility as a prospective predictor of suicidal ideation among young adults with a suicide attempt history. *Depression and Anxiety*, 29(3), 180–186.

<https://doi.org/10.1002/da.20915>

Mischel, W., Shoda, Y., y Rodriguez, M. I. (1989). Delay of gratification in children. *Science*,

244(4907), 933–938. <https://doi.org/10.1126/science.2658056>

Miyake, A., y Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in

executive functions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8–14.

<https://doi.org/10.1177/0963721411429458>

Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., y Wager, T. D. (2000).

The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41(1), 49–100.

<https://doi.org/10.1006/COGP.1999.0734>

Montgomery, S. C., Donnelly, M., Bhatnagar, P., Carlin, A., Kee, F., y Hunter, R. F. (2020). Peer

social network processes and adolescent health behaviors: A systematic review. *Preventive Medicine*, 130:105900.

<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2019.105900>

Moore, T. M., Gur, R. C., Thomas, M. L., Brown, G. G., Nock, M. K., Savitt, A. P., Keilp, J. G.,

Heeringa, S., Ursano, R. J., y Stein, M. B. (2017). Development, Administration, and Structural Validity of a Brief, Computerized Neurocognitive Battery. *Assessment*,

26(1):1073. <https://doi.org/10.1177/1073191116689820>

- Moore, T. M., Reise, S. P., Gur, R. E., Hakonarson, H., y Gur, R. C. (2015). Psychometric properties of the Penn Computerized Neurocognitive Battery. *Neuropsychology*, 29(2), 235–246. <https://doi.org/10.1037/neu0000093>
- Morales-Rodríguez, F. M., Espigares-López, I., Brown, T., y Pérez-Mármol, J. M. (2020). The relationship between psychological well-being and psychosocial factors in university students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 1–21. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134778>
- Moriguchi, Y., Chevalier, N., y Zelazo, P. D. (2016). Editorial: Development of Executive Function during Childhood. *Frontiers in Psychology*, 7(6). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00006>
- Moriguchi, Y., y Hiraki, K. (2013). Prefrontal cortex and executive function in young children: A review of NIRS studies. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00867>
- Moses-Payne, M. E., Chierchia, G., y Blakemore, S. J. (2022). Age-related changes in the impact of valence on self-referential processing in female adolescents and young adults. *Cognitive Development*, 61: 101128. <https://doi.org/10.1016/J.COGDEV.2021.101128>
- Moska, C., Goudriaan, A. E., Blanken, P., van de Mheen, D., Spijkerman, R., Schellekens, A., de Jonge, J., Bary, F., Vollebergh, W., y Hendriks, V. (2021). Youth in transition: Study protocol of a prospective cohort study into the long-term course of addiction, mental health problems and social functioning in youth entering addiction treatment. *BMC Psychiatry*, 21(1), 605. <https://doi.org/10.1186/S12888-021-03520-8>
- Muhle-Karbe, P. S., Myers, N. E., y Stokes, M. G. (2021). A Hierarchy of Functional States in Working Memory. *The Journal of Neuroscience*, 41(20), 4461-4475. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.3104-20.2021>

- Mullin, B. C., Perks, E. L., Haraden, D. A., Snyder, H. R., y Hankin, B. L. (2020). Subjective executive function weaknesses are linked to elevated internalizing symptoms among community adolescents. *Assessment*, 27(3), 560–571.
<https://doi.org/10.1177/1073191118820133>
- Mulraney, M., Schilpzand, E. J., Hazell, P., Nicholson, J. M., Anderson, V., Efron, D., Silk, T. J., y Sciberras, E. (2016). Comorbidity and correlates of disruptive mood dysregulation disorder in 6-8-year-old children with ADHD. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 25(3), 321–330. <https://doi.org/10.1007/S00787-015-0738-9>
- Muñiz, J., Elosua, P., y Hambleton, R. K. (2013). Directrices para la traducción y adaptación de los tests: Segunda edición. *Psicothema*, 25(2), 151–157.
<https://doi.org/10.7334/psicothema2013.24>
- Nejati, V., Salehinejad, M. A., y Nitsche, M. A. (2018). Interaction of the left dorsolateral prefrontal cortex (l-DLPFC) and right orbitofrontal cortex (OFC) in hot and cold executive functions: Evidence from transcranial direct current stimulation (tDCS). *Neuroscience*, 369, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2017.10.042>
- Nelson, E. E., Leibenluft, E., McClure, E. B., y Pine, D. S. (2005). The social re-orientation of adolescence: a neuroscience perspective on the process and its relation to psychopathology. *Psychological Medicine*, 35(2), 163–174.
<https://doi.org/10.1017/S0033291704003915>
- Noon, E. J., y Meier, A. (2019). Inspired by friends: Adolescents' network homophily moderates the relationship between social comparison, envy, and inspiration on instagram. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(12), 787–793.
<https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0412>
- Noon, E. J., Schuck, L. A., Guşu, S. M., Şahin, B., Vujović, B., y Aydın, Z. (2021). To compare, or not to compare? Age moderates the relationship between social comparisons on

- instagram and identity processes during adolescence and emerging adulthood. *Journal of Adolescence*, 93, 134–145. <https://doi.org/10.1016/J.ADOLESCENCE.2021.10.008>
- Oliver, A., Pile, V., Elm, D., y Lau, J. Y. F. (2019). The cognitive neuropsychology of depression in adolescents. *Current Behavioral Neuroscience Reports*, 6(4), 227–235. <https://doi.org/10.1007/s40473-019-00187-0>
- OMS. (2013). *Plan de acción sobre salud mental 2013-2020*. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/97488>
- Onat, M., İnal Emiroğlu, N., Baykara, B., Özerdem, A., Özyurt, G., Öztürk, Y., Şahin, Ü., Ildız, A., Kaptancık Bilgiç, B., Hıdıroğlu Ongun, C., y Pekcanlar Akay, A. (2019). Executive functions and impulsivity in suicide attempter adolescents with major depressive disorder. *Psychiatry and Clinical Psychopharmacology*, 29(3), 332–339. <https://doi.org/10.1080/24750573.2018.1541647>
- Ortuño-Sierra, J., Aritio-Solana, R., Chocarro de Luis, E., Navaridas-Nalda, F., y Fonseca-Pedrero, E. (2017). Subjective well-being in adolescence: New psychometric evidences on the satisfaction with life scale. *European Journal of Developmental Psychology*, 16(2), 236-244. <https://doi.org/10.1080/17405629.2017.1360179>
- Ortuño-Sierra, J., Aritio-Solana, R., y Fonseca-Pedrero, E. (2020). New evidences about subjective well-being in adolescence and its links with neurocognitive performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6): 1866. <https://doi.org/10.3390/ijerph17061866>
- Ortuño-Sierra, J., Aritio-Solana, R., Díez-Gómez, A., y Fonseca-Pedrero, E. (2020). Neurocognitive functioning in adolescents at risk for suicidal behaviors. *Archives of Suicide Research*, 25(3), 657-671. <https://doi.org/10.1080/13811118.2020.1746938>

- Ortuño-Sierra, J., Fonseca-Pedrero, E., Sastre-Riba, S., y Muñiz, J. (2017). Patterns of behavioural and emotional difficulties through adolescence: The influence of prosocial skills. *Anales de Psicología*, 33(1), 48-56. Y <https://doi.org/10.6018/analesps.33.1.225031>
- Ortuño-Sierra, J., Fonseca-Pedrero, E., Paino, M., Sastre i Riba, S., y Muñiz, J. (2015). Screening mental health problems during adolescence: Psychometric properties of the Spanish version of the strengths and difficulties Questionnaire. *Journal of Adolescence*, 38(2), 49–56. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2014.11.001>
- Pachucki, M. C., Ozer, E. J., Barrat, A., y Cattuto, C. (2015). Mental health and social networks in early adolescence: A dynamic study of objectively-measured social interaction behaviors. *Social Science and Medicine*, 125, 40–50. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2014.04.015>
- Palenzuela-Luis, N., Duarte-Clíments, G., Gómez-Salgado, J., Rodríguez-Gómez, J. A., y Sánchez-Gómez, M. B. (2022). Questionnaires Assessing Adolescents' Self-Concept, Self-Perception, Physical Activity and Lifestyle: A Systematic Review. *Children*, 9(1), 91. <https://doi.org/10.3390/CHILDREN9010091>
- Pan, L. A., Hassel, S., Segreti, A. M., Nau, S. A., Brent, D. A., y Phillips, M. L. (2013). Differential patterns of activity and functional connectivity in emotion processing neural circuitry to angry and happy faces in adolescents with and without suicide attempt. *Psychological Medicine*, 43(10), 2129–2142. <http://doi.org/10.1017/S0033291712002966>
- Parés-Badell, O., Barbaglia, G., Jerinic, P., Gustavsson, A., Salvador-Carulla, L., y Alonso, J. (2014). Cost of disorders of the brain in Spain. *PLoS One*, 9(8), e105471.

- Pascual, A. C., Moyano, N., y Robres, A. Q. (2019). The relationship between executive functions and academic performance in primary education: Review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 10:1582. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01582>
- Patel, Y., Parker, N., Salum, G. A., Pausova, Z., y Paus, T. (2022). General psychopathology, cognition, and the cerebral cortex in 10-year-old children: Insights from the adolescent brain cognitive development study. *Frontiers in Human Neuroscience*, 15:781554. <https://doi.org/10.3389/FNHUM.2021.781554>
- Patton, G. C., Sawyer, S. M., Santelli, J. S., Ross, D. A., Afifi, R., Allen, N. B., Arora, M., Azzopardi, P., Baldwin, W., Bonell, C., Kakuma, R., Kennedy, E., Mahon, J., McGovern, T., Mokdad, A. H., Patel, V., Petroni, S., Reavley, N., Taiwo, K., ... Viner, R. M. (2016). Our future: a Lancet commission on adolescent health and wellbeing. *The Lancet*, 387(10036), 2423–2478. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00579-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00579-1)
- Perone, S., y Simmering, V. R. (2017). Applications of dynamic systems theory to cognition and development: New frontiers. *Advances in child development and behavior*, 52, 43–80. <https://doi.org/10.1016/bs.acdb.2016.10.002>
- Peters, S., Van der Cruijssen, R., van der Aar, L. P. E., Spaans, J. P., Becht, A. I., y Crone, E. A. (2021). Social media use and the not-so-imaginary audience: Behavioral and neural mechanisms underlying the influence on self-concept. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 48:100921. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2021.100921>
- Peters, S. (2020). The development of executive functions in childhood and adolescence and their relation to school performance. *Educational Neuroscience*, 225–243. <https://doi.org/10.4324/9781003016830-13>
- Petrovics, P., Nagy, A., Sandor, B., Palfi, A., Szekeres, Z., Toth, K., y Szabados, E. (2021). Examination of self-Esteem, body image, eating attitudes and cardiorespiratory

performance in adolescents. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(24), 13172. <https://doi.org/10.3390/IJERPH182413172>

Piaget, J. (1970). *Science of education and the psychology of the child*. Trans. D. Coltman. Orion.

Piekarski, D. J., Johnson, C. M., Boivin, J. R., Thomas, A. W., Lin, W. C., Delevich, K., Galarce, E. M., y Wilbrecht, L. (2017). Does puberty mark a transition in sensitive periods for plasticity in the associative neocortex? *Brain Research*, 1654, 123–144. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2016.08.042>

Pigaiani, Y., Zoccante, L., Zocca, A., Arzenton, A., Menegolli, M., Fadel, S., Ruggeri, M., y Colizzi, M. (2020). Adolescent lifestyle behaviors, coping strategies and subjective wellbeing during the COVID-19 pandemic: An online student survey. *Healthcare*, 8(4), 472. <https://doi.org/10.3390/healthcare8040472>

Polanczyk, G. V., Fatori, D., y Matijasevich, A. (2018). Integrating child and adolescent psychiatry and the field of early childhood development. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 27(2), 137–138. <https://doi.org/10.1007/s00787-018-1131-2>

Polanczyk, G. V., Salum, G. A., Sugaya, L. S., Caye, A., y Rohde, L. A. (2015). Annual research review: A meta-analysis of the worldwide prevalence of mental disorders in children and adolescents. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 56(3), 345–365. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12381>

Pollock, L. R., y Williams, J. M. G. (2004). Problem-solving in suicide attempters. *Psychological Medicine*, 34(1), 163–167. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14971637>

Raschle, N. M., Menks, W. M., Fehlbaum, L. V., Steppan, M., Smaragdi, A., Gonzalez-Madruga, K., Rogers, J., Clanton, R., Kohls, G., Martinelli, A., Bernhard, A., Konrad, K., Herpertz-Dahlmann, B., Freitag, C. M., Fairchild, G., De Brito, S. A., y Stadler, C. (2018).

Callous-unemotional traits and brain structure: Sex-specific effects in anterior insula of typically-developing youths. *NeuroImage: Clinical*, 17, 856-864.

<https://doi.org/10.1016/j.nicl.2017.12.015>

Reyna, V. F., Corbin, J. C., Weldon, R. B., y Brainerd, C. J. (2016). How fuzzy-trace theory predicts true and false memories for words, sentences, and narratives. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 5(1), 1-9.

<https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2015.12.003>

Richard-Devantoy, S., Berlim, M. T., y Jollant, F. (2014). A meta-analysis of neuropsychological markers of vulnerability to suicidal behavior in mood disorders. *Psychological Medicine*, 44(8), 1663-1673.

<https://doi.org/10.1017/S0033291713002304>

Richard-Devantoy, S., Berlim, M. T., y Jollant, F. (2015). Suicidal behaviour and memory: A systematic review and meta-analysis. *The World Journal of Biological Psychiatry*, 16(8), 544–566. <https://doi.org/10.3109/15622975.2014.925584>

Rinaldi, L., y Karmiloff-Smith, A. (2017). Intelligence as a developing function: A neuroconstructivist approach. *Journal of Intelligence*, 5(2), 1-26.

<https://doi.org/10.3390/jintelligence5020018>

Rogers, J. C., y De Brito, S. A. (2016). Cortical and subcortical gray matter volume in youths with conduct problems ameta-Analysis. *JAMA Psychiatry*, 73(1), 64-72.

<https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2015.2423>

Romer, D. (2010). Adolescent risk taking, impulsivity, and brain development: implications for prevention. *Developmental Psychobiology*, 52(3), 263-276.

<https://doi.org/10.1002/dev.20442>

- Romer, D., Reyna, V. F., y Satterthwaite, T. D. (2017). Beyond stereotypes of adolescent risk taking: Placing the adolescent brain in developmental context. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 27, 19-34. <https://doi.org/10.1016/J.DCN.2017.07.007>
- Rosenthal, J., y Diel, E. (2022). The role of trait self-control, healthy eating habits and decentering ability in response conflict. *Personality and Individual Differences*, 188(2):11483. <https://doi.org/10.1016/J.PAID.2021.111483>
- Ross, D. A., Hinton, R., Melles-Brewer, M., Engel, D., Zeck, W., Fagan, L., Herat, J., Phaladi, G., Imbago-Jácome, D., Anyona, P., Sanchez, A., Damji, N., Terki, F., Baltag, V., Patton, G., Silverman, A., Fogstad, H., Banerjee, A., y Mohan, A. (2020). Adolescent well-being: A definition and conceptual framework. *Journal of Adolescent Health*, 67(4), 472-476. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2020.06.042>
- Rothbart, M. K., Ellis, L. K., y Posner, M. I. (2011). Temperament and self-regulation. En K. D. Vohs y R. F. Baumeister (Eds.), *Handbook of self-regulation: Research, theory, and applications* (pp. 441-460). Guilford Press.
- Salavera, C., Usán, P., y Teruel, P. (2019). The relationship of internalizing problems with emotional intelligence and social skills in secondary education students: gender differences. *Psicología: Reflexao e Critica*, 32(1). <https://doi.org/10.1186/s41155-018-0115-y>
- Salehinejad, M. A, Ghanavati, E., Rashid, M. H. A., y Nitsche, M. A. (2021). Hot and cold executive functions in the brain: A prefrontal-cingular network. *Brain and Neuroscience Advances*, 5, 239821282110077. <https://doi.org/10.1177/23982128211007769>
- Salmera-Aro, K. (2011). Stages of adolescence. En B. Bradford y M. J. Prinstein (Eds.), *Encyclopedia of Adolescence* (pp. 360-368). Elsevier.

- Samuelson, L. K., Jenkins, G. W., y Spencer, J. P. (2015). Grounding cognitive-level processes in behavior: The view from dynamic systems theory. *Topics in Cognitive Science*, 7(2), 191–205. <https://doi.org/10.1111/tops.12129>
- Sandín, B. (2003). Escalas PANAS de afecto positivo y negativo para niños y adolescentes (PANASN). *Revista de psicopatología y psicología clínica*, 8(2), 173-182. <https://doi.org/10.5944/rppc.vol.8.num.2.2003.3953>
- Sandín, B., Chorot, P., Lostao, L., Joiner, T. E., Santed, M. A., y Valiente, R. M. (1999). Escalas PANAS de afecto positivo y negativo: validación factorial y convergencia transcultural. *Psicothema*, 11(1), 37-51. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2011515>
- Sanmartín, R., Inglés, C. J., González, C., Vicent, M., Ruiz-Esteban, C., y García-Fernández, J. M. (2018). Impact of affective profiles on school refusal in a Spanish sample of primary education. *Journal of Child and Family Studies*, 27(4), 1349-1357. <https://doi.org/10.1007/s10826-017-0962-7>
- Sanmartín, R., Inglés, C. J., Vicent, M., González, C., Díaz-Herrero, Á., y García-Fernández, J. M. (2018). Positive and negative affect as predictors of social functioning in Spanish children. *PlosOne*, 13(8), e0201698. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201698>
- Sanmartín, R., Vicent, M., González, C., Inglés, C. J., Díaz-Herrero, A., Granados, L., y García-Fernández, J. M. (2018). Positive and negative affect schedule-short form: factorial invariance and optimistic and pessimistic affective profiles in Spanish children. *Frontiers in Psychology*, 9:392. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00392>
- Santamaría-García, H., Baez, S., Gómez, C., Rodríguez-Villagra, O., Huepe, D., Portela, M., Reyes, P., Klahr, J., Matallana, D., y Ibanez, A. (2020). The role of social cognition skills and social determinants of health in predicting symptoms of mental illness. *Translational Psychiatry*, 10(1), 1-13. <https://doi.org/10.1038/s41398-020-0852-4>

- Schmidtke, C., Geene, R., Hölling, H., y Lampert, T. (2021). Mental health issues in childhood and adolescence, psychosocial resources and socioeconomic status - An analysis of the KiGGS Wave 2 data. *Journal of Health Monitoring*, 6(4), 20-33.
<https://doi.org/10.25646/8865>
- Schoemaker, K., Bunte, T., Espy, K. A., Deković, M., y Matthys, W. (2014). Executive functions in preschool children with ADHD and DBD: An 18-month longitudinal study. *Developmental Neuropsychology*, 39(4), 302-315.
<https://doi.org/10.1080/87565641.2014.911875>
- Schoemaker, M. M., Niemeijer, A. S., Flapper, B. C. T., y Smits-Engelsman, B. C. M. (2012). Validity and reliability of the Movement Assessment Battery for Children-2 Checklist for children with and without motor impairments. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 54(4), 368-375. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04226.x>
- Schuette, S. A. P., Cordero, E., Slosburg, K., Addington, E. L., y Victorson, D. (2019). A Scoping review of positive lifestyle and wellness interventions to inform the development of a comprehensive health promotion program: “HealthPro.” *American Journal of Lifestyle Medicine*, 13(4), 336-346.
<https://doi.org/10.1177/1559827617704825>
- Semenov, A. D., y Zelazo, P. D. (2019). Mindful family routines and the cultivation of executive function skills in childhood. *Human Development*, 63(2), 112-131.
<https://doi.org/10.1159/000503822>
- Snyder, H. R., Miyake, A., y Hankin, B. L. (2015). Advancing understanding of executive function impairments and psychopathology: bridging the gap between clinical and cognitive approaches. *Frontiers in Psychology*, 6: 328.
<https://doi.org/10.3389/FPSYG.2015.00328>

- Solmi, M., Radua, J., Olivola, M., Croce, E., Soardo, L., Salazar de Pablo, G., Il Shin, J., Kirkbride, J. B., Jones, P., Kim, J. H., Kim, J. Y., Carvalho, A. F., Seeman, M. V., Correll, C. U., y Fusar-Poli, P. (2021). Age at onset of mental disorders worldwide: large-scale meta-analysis of 192 epidemiological studies. *Molecular Psychiatry*, 27(1), 281-295. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01161-7>
- Solmi, M., Radua, J., Olivola, M., Croce, E., Soardo, L., Salazar de Pablo, G., Il Shin, J., Kirkbride, J. B., Jones, P., Kim, J. H., Kim, J. Y., Carvalho, A. F., Seeman, M. V., Correll, C. U., y Fusar-Poli, P. (2022). Age at onset of mental disorders worldwide: large-scale meta-analysis of 192 epidemiological studies. *Molecular psychiatry*, 27(1), 281–295. <https://doi.org/10.1038/s41380-021-01161-7>
- Spear, L. P. (2013). Adolescent neurodevelopment. *The Journal of Adolescent Health: Official Publication of the Society for Adolescent Medicine*, 52(Suppl 2), S7-S13. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.05.006>
- Spencer, J. P., Austin, A., y Schutte, A. R. (2012). Contributions of dynamic systems theory to cognitive development. *Cognitive Development*, 27(4), 401-418. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2012.07.006>
- Steenbeek, H. W., y van Geert, P. L. C. (2007). A theory and dynamic model of dyadic interaction: Concerns, appraisals, and contagiousness in a developmental context. *Developmental Review*, 27(1), 1-40. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2006.06.002>
- Steinberger, D. C., y Barch, D. M. (2021). Investigating the link between depression, cognition, and motivation in late childhood. *Child Psychiatry and Human Development*, e34677743. <https://doi.org/10.1007/s10578-021-01267-7>
- Stephoe, A., Deaton, A., y Stone, A. A. (2015). Subjective wellbeing, health, and ageing. *The Lancet*, 385(9968), 640–648. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61489-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61489-0)

Stuss, D. T., y Alexander, M. P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. *Psychological Research*, 63(3-4), 289-298.

<https://doi.org/10.1007/s004269900007>

Thelen, E., y Bates, E. (2003). Connectionism and dynamic systems: Are they different? *Developmental Science*, 6(4), 378-391. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00294>

Thompson, R. J., Borenstein, J. B., Kircanski, K., y Gotlib, I. H. (2020). Standards for socially- and achievement-oriented roles in major depressive disorder and generalized anxiety disorder. *Cognitive Therapy and Research*, 44(5), 1025-1033.

<https://doi.org/10.1007/s10608-020-10123-2>

Ursache, A., y Raver, C. C. (2014). Trait and state anxiety: Relations to executive functioning in an at-risk sample. *Cognition and Emotion*, 28(5), 845-855.

<https://doi.org/10.1080/02699931.2013.855173>

Vaingankar, J. A., Chong, S. A., Abdin, E., Shafie, S., Chua, B. Y., Shahwan, S., Verma, S., y Subramaniam, M. (2021). Early age of onset of mood, anxiety and alcohol use disorders is associated with sociodemographic characteristics and health outcomes in adults: results from a cross-sectional national survey. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 56(10), 1835-1846. <https://doi.org/10.1007/s00127-021-02070-4>

van Batenburg-Eddes, T., y Jelles, J. (2013). How does emotional wellbeing relate to underachievement in a general population sample of young adolescents: a neurocognitive perspective? *Frontiers in psychology*, 4(673), 1-10.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00673>

van der Cruisen, R., Peters, S., van der Aar, L. P. E., y Crone, E. A. (2018). The neural signature of self-concept development in adolescence: The role of domain and valence distinctions. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 30, 1-12.

<https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.11.005>

- van Duijvenvoorde, A. C. K., Peters, S., Braams, B. R., y Crone, E. A. (2016). What motivates adolescents? Neural responses to rewards and their influence on adolescents' risk taking, learning, and cognitive control. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *70*, 135-147. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.06.037>
- van Duijvenvoorde, A. C. K., Westhoff, B., de Vos, F., Wierenga, L. M., y Crone, E. A. (2019). A three-wave longitudinal study of subcortical–cortical resting-state connectivity in adolescence: Testing age- and puberty-related changes. *Human Brain Mapping*, *40*(13), 3769-3783. <https://doi.org/10.1002/hbm.24630>
- van Heeringen, K., y Mann, J. J. (2014). The neurobiology of suicide. *The Lancet Psychiatry*, *1*(1), 63-72. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(14\)70220-2](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(14)70220-2)
- Vilgis, V., Silk, T. J., y Vance, A. (2015). Executive function and attention in children and adolescents with depressive disorders: a systematic review. *European Child and Adolescent Psychiatry*, *24*(4), 365-384. <https://doi.org/10.1007/s00787-015-0675-7>
- Waddington, C. H. (1957). *The strategy of the genes*. Routledge
- Wagner, S., Doering, B., Helmreich, I., Lieb, K., y Tadić, A. (2012). A meta-analysis of executive dysfunctions in unipolar major depressive disorder without psychotic symptoms and their changes during antidepressant treatment. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *125*(4), 281-292. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.2011.01762.x>
- Walker, E. R., McGee, R. E., y Druss, B. G. (2015). Mortality in Mental Disorders and Global Disease Burden Implications. *JAMA Psychiatry*, *72*(4), 334-341. <https://doi.org/10.1001/jamapsychiatry.2014.2502>
- Waller, R., Wagner, N. J., Barstead, M. G., Subar, A., Petersen, J. L., Hyde, J. S., y Hyde, L. W. (2020). A meta-analysis of the associations between callous-unemotional traits and empathy, prosociality, and guilt. *Clinical Psychology Review*, *75*: 101809. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2019.101809>

- Wang, J., Zhou, Y., Ding, J., y Xiao, J. (2020). The “Weakest Link” as an indicator of cognitive vulnerability predicts stress generation: A multi-wave longitudinal study among adolescents. *Journal of Rational-Emotive and Cognitive-Behavior Therapy*, 39(6), 1-14. <https://doi.org/10.1007/s10942-020-00380-1>
- Wantchekon, K. A., y Umaña-Taylor, A. J. (2021). Relating profiles of ethnic–racial identity process and content to the academic and psychological adjustment of black and latinx adolescents. *Journal of Youth and Adolescence*, 50(7), 1333-1352. <https://doi.org/10.1007/s10964-021-01451-x>
- Watson, D., Clark, L. A., y Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1063-1070. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3397865>
- Watts, T. W., Duncan, G. J., y Quan, H. (2018). Revisiting the marshmallow test: A conceptual replication investigating links between early delay of gratification and later outcomes. *Psychological Science*, 29(7), 1159-1177. <https://doi.org/10.1177/0956797618761661>
- Weisz, J. R., Kuppens, S., Ng, M. Y., Vaughn-Coaxum, R. A., Ugueto, A. M., Eckshtain, D., y Corteselli, K. A. (2019). Are psychotherapies for young people growing stronger? Tracking trends over time for youth anxiety, depression, attention-deficit/hyperactivity disorder, and conduct problems. *Perspectives on Psychological Science*, 14(2), 216-237. <https://doi.org/10.1177/1745691618805436>
- Wen, D., Wang, J., Yao, G., Liu, S., Li, X., Li, J., Li, H., y Xu, Y. (2021). Abnormality of subcortical volume and resting functional connectivity in adolescents with early-onset and prodromal schizophrenia. *Journal of Psychiatric Research*, 140, 282-288. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.05.052>

- Westermann, G., Mareschal, D., Johnson, M. H., Sirois, S., Spratling, M. W., y Thomas, M. S. C. (2007). Neuroconstructivism. *Developmental Science*, 10(1), 75-83.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00567.x>
- Wu, L. L., Zhu, L., Shi, X. hui, Zhou, N., Wang, R., Liu, G., Qun, S., Ru, K., Xu, L., Potenza, M. N., y Zhang, J. T. (2020). Impaired regulation of both addiction-related and primary rewards in individuals with internet gaming disorder. *Psychiatry Research*, 286, 112892.
<https://doi.org/10.1016/J.PSYCHRES.2020.112892>
- Wu, S., Yang, T., He, Y., Cui, X., Luo, X., y Liu, J. (2021). Association between hyperactivity symptoms and somatic complaints: Mediating and moderating mechanisms in childhood trauma and life events among Chinese male adolescents. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 630845. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.630845>
- Wykes, T., Haro, J. M., Belli, S. R., Obradors-Tarragó, C., Arango, C., Ayuso-Mateos, J. L., Bitter, I., Brunn, M., Chevreur, K., Demotes-Mainard, J., Elfeddali, I., Evans-Lacko, S., Fiorillo, A., Forsman, A. K., Hazo, J., Kuepper, R., Knappe, S., Leboyer, M., Lewis, S., ... ROAMER consortium. (2015). Mental health research priorities for Europe. *Lancet Psychiatry*, 2, 1036-1042.
- Xiong, Y., Qin, X., Wang, Q., y Ren, P. (2021). Parental involvement in adolescents' learning and academic achievement: Cross-lagged effect and mediation of academic engagement. *Journal of Youth and Adolescence*, 50(9), 1811-1823
<https://doi.org/10.1007/s10964-021-01460-w>
- Yang, H., Yang, S., y Isen, A. M. (2013). Positive affect improves working memory: Implications for controlled cognitive processing. *Cognition and Emotion*, 27(3), 474-482.
<https://doi.org/10.1080/02699931.2012.713325>

- Yin, S., Bi, T., Chen, A., y Egner, T. (2021). Ventromedial prefrontal cortex drives the prioritization of self-associated stimuli in working memory. *Journal of Neuroscience*, *41*(9), 2012-2023. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1783-20.2020>
- Zelazo, P. D., Blair, B., Willoughby, M. T., Larson, M., Higgins, E., y Sussman, A. (2017). *Executive Function: Implications for Education (NCER 2017-2000)*. National Center for Education Research, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Disponible en <http://ies.ed.gov/>.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang, J. K., Hongwanishkul, D., Schuster, B. V, y Sutherland, A. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, *68*(3), Serial No. 274. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14723273>
- Zhou, X., Planalp, E. M., Heinrich, L., Pletcher, C., DiPiero, M., Alexander, A. L., Litovsky, R. Y., y Dean, D. C. (2022). Inhibitory control in children 4-10 years of age: Evidence from functional near-infrared spectroscopy task-based observations. *Frontiers in Human Neuroscience*, *15*:798358. <https://doi.org/10.3389/FNHUM.2021.798358>
- Zhu, Y., Jiang, X., y Ji, W. (2018). The mechanism of cortico-striato-thalamo-cortical neurocircuitry in response inhibition and emotional responding in attention deficit hyperactivity disorder with comorbid disruptive behavior disorder. *Neuroscience Bulletin*, *34*(3), 566-572. <https://doi.org/10.1007/s12264-018-0214-x>
- Ziegler, G., Ridgway, G. R., Blakemore, S. J., Ashburner, J., y Penny, W. (2017). Multivariate dynamical modelling of structural change during development. *NeuroImage*, *147*, 746-762. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.12.017>
- Zubin, J., y Spring, B. (1977). Vulnerability: A new view of schizophrenia. *Journal of Abnormal Psychology*, *86*(2), 103-126. <https://doi.org/10.1037/0021-843X.86.2.103>

