



MÁSTER UNIVERSITARIO EN EDUCACIÓN ESPECIAL

Estructura cerebral en alumnos con altas capacidades y su relación con el aprendizaje: una revisión sistemática.

Presentado por:

OSCAR SANZ LOPEZ

Dirigido por:

ANA FILIPA POVOA QUARESMA TAVARES

Curso académico 2022/2023

Índice

1. Introducción	1
1.1. Marco teórico	1
1.1.1. Alteraciones fisiológicas cerebrales en los niños con AACC	2
1.1.2. ¿Qué factores influyen en las altas capacidades?	5
1.1.3. Características y necesidades educativas del alumnado con altas capacidades	8
1.2. Justificación	15
1.3. Objetivos.....	16
1.3.1. Objetivos generales.....	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
2. Metodología.....	17
2.1. Procedimiento.....	17
2.2. Fuentes de información	18
2.3. Estrategias de búsqueda	20
2.4. Criterios de elegibilidad.....	22
2.5. Proceso de selección de estudios.....	23
2.6. Proceso de extracción de los datos	25
3. Resultados.....	31
3.1. Selección de los estudios.....	31
3.2. Características de los estudios incluidos.....	32
3.3. Resumen de estudios	37
4. Discusión	41
5. Conclusiones	46
Bibliografía.....	48

Índice de Tablas

Tabla 1. Desglose de la estrategia de búsqueda con sus ecuaciones y filtros por base de datos.....	21
Tabla 2. Criterios de elegibilidad para los estudios incluidos en la revisión sistemática.....	22
Tabla 3. Artículos filtrados tras el proceso de análisis y selección de la revisión sistemática.	25
Tabla 4. Extracción de las características más relevantes de cada estudio.....	32

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de flujo sobre la selección de estudios incluidos en la revisión.	32
---	----

RESUMEN

Las altas capacidades están estrechamente relacionadas con la fisionomía cerebral, el cociente intelectual y la capacidad cognitiva, pero, el hecho de contener estos aspectos no te asegura llegar a desarrollarla por lo que, en este proceso, intervienen una serie de factores ambientales (entorno, aprendizaje, motivación, etc.) los cuales hay que tener muy en cuenta. Esta revisión sistemática tiene el objetivo de analizar las intervenciones en el ámbito académico y de desarrollo de diversas capacidades llevadas a cabo en niños con altas capacidades de entre 6 y 12 años. Para ello, se ha seguido la metodología PRISMA. Las fuentes utilizadas son Dialnet, ERIC, PubMed, Scopus y Web of Science. Los criterios de inclusión fueron: artículos cuantitativos y cualitativos, cuya muestra estaba compuesta por niños de entre 6 y 12 años, publicados entre 2017 y 2023 y escritos en inglés o español. Dentro de los resultados obtenidos, todas las investigaciones provocaron cambios significativos en algún aspecto relacionado a las altas capacidades (motivación, desarrollo académico, autoconcepto, etc.), especialmente aquellos programas donde se aplicó metodología innovadora y actividades desafiantes para el rendimiento del alumnado. Tras este análisis, se concluyó que, la educación se ha de enfocar hacia rutas en las que el alumno se sienta desafiado y retado, que el profesorado y entidades escolares han de profundizar en el conocimiento de sus alumnos y, que el entorno en el que esto se desarrollan ha de aportarles el suficiente combustible como para que puedan desarrollarse con plenas facultades.

Palabras clave

Altas capacidades, superdotados, estructura cerebral, metodologías innovadoras, motivación.

ABSTRACT

High abilities are closely related to brain physiognomy, IQ and cognitive ability, but the fact of containing these aspects does not ensure that you will be able to develop it, which is why, in this process, a series of environmental factors intervene (environment, learning, motivation, etc.) which must be taken into account. This systematic review aims to analyze interventions in the academic field and the development of various abilities carried out in children with high abilities between 6 and 12 years old. To do this, the PRISMA methodology has been followed. The sources used are Dialnet, ERIC, PubMed, Scopus and Web of Science. The inclusion criteria were: quantitative and qualitative articles, whose sample was made up of children between 6 and 12 years old, published between 2017 and 2023 and written in English or Spanish. Within the results obtained, all the investigations caused significant changes in some aspect related to high abilities (motivation, academic development, self-concept, etc.), especially those programs where innovative methodology and challenging activities for student performance are applied. After this analysis, it is concluded that education must focus on routes in which the student feels challenged and challenged, that teachers and school entities must deepen the knowledge of their students and that the environment in which This development must provide them with enough fuel so that they can develop with full powers.

Key words

High abilities, gifted, brain structure, innovative methodologies, motivation.

1. Introducción

En la actualidad, está aumentando de forma exponencial la sensibilización para con necesidades educativas especiales, así como dificultades de aprendizaje y necesidades de apoyo educativo. Dentro de este contexto encontramos gran interés en la detección, comprensión, diagnóstico e intervención hacia el alumnado con capacidades diversas en el ámbito escolar, con el fin de llegar a conseguir su completa inclusión dentro de los centros ordinarios.

Dentro de todo el abanico de necesidades educativas especiales, en este trabajo nos vamos a centrar en aquellos alumnos y alumnas que, tras haber pasado por un proceso de evaluación psicopedagógica, se han identificado como alumnado con altas capacidades intelectuales, esto es debido a que presentan características, inquietudes, necesidades y motivaciones específicas que los diferencian de otros estudiantes por lo que, estos deberían ser atendidos de forma adecuada en base a sus necesidades diversas para poder garantizar su completo desarrollo dentro del centro escolar.

Todo lo nombrado anteriormente lo recoge el marco legislativo español actual, basado en la Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre (LOMLOE), la cual modifica la anterior Ley Orgánica de Educación (LOMCE, 2013). En esta nueva ley, el alumnado con altas capacidades intelectuales se sitúa dentro del apartado de alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo por lo que, este tipo de alumnos deberán recibir la atención educativa adecuada y los recursos necesarios para su correcto desarrollo.

1.1. Marco teórico

En la actualidad, la definición y concepto de las altas capacidades ha provocado intensos debates a nivel teórico ya que esta ha cambiado significativamente en las últimas décadas, pasando de considerar el talento como un aspecto unidimensional centrado en el cociente intelectual (CI) a, existir distintos tipos de factores que provocan que esa superdotación surja en el individuo, sin dejar de lado la importancia que tienen la inteligencia y el CI dentro de esos factores (Pérez Tejera, Borges del Rosal, & Rodríguez Naveiras, 2017).

En este sentido, ¿qué se entiende por estudiante superdotado o con altas capacidades intelectuales? En la actualidad, una persona superdotada es aquella con un potencial significativamente por encima del promedio en comparación con los compañeros de su misma edad, donde, para poder identificar a personas con este nivel de habilidad, se tienen en cuenta aspectos clave como: cociente intelectual, habilidades en áreas específicas,

creatividad y pensamiento crítico, motivación y pasión por el aprendizaje (en aspectos que ellos encuentras muy interesantes) y rápido aprendizaje y adaptación a nuevas situaciones con relativa facilidad (Higueras-Rodríguez L. , 2017).

1.1.1. Alteraciones fisiológicas cerebrales en los niños con AACC

Para poder comenzar a investigar dentro de los factores influyentes en la superdotación, hay que centrar el foco en la configuración fisiológica cerebral del sujeto y, como esta afectan de forma directa a la inteligencia que es manifestada por él, a su vez, hay que hacer hincapié en el término de funciones ejecutivas, el cual ha tomado mayor protagonismo dentro del campo de la neuropsicopedagogía, esto es debido a la gran relación que este factor tiene con las alteraciones comportamentales y conductuales, aprendizaje y déficits neurológicos con los cuales se ayuda a explicar el desarrollo del alumnado, tanto típico, como atípico (Luque-Rojas, 2021). Este concepto ha logrado convertirse en un elemento imprescindible a la hora de explicar diferentes procesos asociados al neurodesarrollo y aprendizaje, dentro del cual interviene de forma notable en la memoria de trabajo, control de la atención, planificación, flexibilidad cognitiva y el control de inhibición (Maldonado, et al., 2017).

Volviendo con las configuraciones fisiológicas cerebrales del sujeto, hay que nombrar diversos factores los cuales son:

- El factor genético de cada individuo ya que, se han identificado genes que desempeñan un papel activo en el desarrollo neurológico y los cuales pueden contribuir a la función sináptica y a la plasticidad neuronal, pudiendo activar y desactivar estos procesos. Esto puede desembocar en cambios estructurales y funcionales muy profundos, lo que implicaría una modificación en el funcionamiento del cerebro ya que, se ha encontrado que los genes asociados con el rendimiento académico y la inteligencia se expresan preferentemente juntos en el tejido nervioso, específicamente en las regiones del hipocampo (cerebro medio), la corteza cerebral en general y el córtex frontal, regiones profundamente implicadas en la inteligencia (Hardingham, et. 2018).
- Conectividad y densidad neuronal, así como el tipo y forma de las neuronas. Dentro de este punto es imprescindible hablar acerca de las neuronas piramidales, tipo de neurona más abundante en el neocórtex y el hipocampo, regiones cerebrales asociadas a las funciones ejecutivas superiores como la toma decisional, resolución de problemas y memoria. Como se ha nombrado

anteriormente, la expresión de los genes asociados a la inteligencia reside en las neuronas y la zona en la que se encuentran como las piramidales de la zona corticales, áreas asociadas al orden superior, donde se puede observar un gradiente de complejidad dendrítica. Las áreas de asociación de orden superior donde se almacenan y procesa la información más compleja contiene neuronas con dendritas más grandes, complejas y con una menor densidad de cuerpo celular en comparación con las áreas sensoriales de respuestas y estímulos primarios. Todo esto en base a los estudios de imágenes cerebrales donde se ha podido aclarar que, contra más grande sea la dendrita, mayor cantidad de contactos sinápticos y mayor cantidad de información puede procesar (Savage, y otros, 2018). Este tipo de neuronas largas y con poca densidad de cuerpo neuronal muestran potenciales de acción más rápidos durante la actividad neuronal, mayor precisión y una mayor velocidad y eficacia en la transmisión de la información (Beaulieu-Laroche, y otros, 2018).

- Otro factor a nombrar y tener en cuenta sería la mayor densidad de las sustancias gris y blanca en las áreas frontales pero mayor delgadez, hecho que se traduce en una mayor eficiencia neural, no obstante, se puede observar cómo esta capa neuronal delgada suele estar presente en niños muy inteligentes de 8 años, pero crece rápidamente hasta ser más densa que la del resto en áreas frontales, parietales y temporales, hecho que se puede interpretar como un aumento en la cantidad de conexiones y canales de distribución de información (20). También hay que destacar como, el hecho de que los niños superdotados tengan un mayor procesamiento de información, mejor memoria de trabajo, elevado nivel de pensamiento abstracto y creatividad, viene dado por una evidente precocidad en la maduración y mielinización del lóbulo frontal, hecho que acompaña a una mayor activación bilateral que, algunos autores han relacionado con una función diferenciadora de sus capacidades excepcionales (Sastre-Ribas & Ortiz, 2018).
- Conectividad estructural. Existen estudios como el de Buttellmann y Karbach (2017) que muestran la existencia de una activación bilateral del lóbulo frontal y del parietal que, junto con la densidad estructural, facilita la eficiencia y conectividad bilateral entre distintas áreas cerebrales, produciendo la integración de información de diferentes regiones en una red dinámica, permitiendo una mayor capacidad de adaptación, lo que explica la eficiencia del funcionamiento anteriormente mencionado y, como el cerebro es capaz de adaptarse y cambiar en respuesta a nuevas experiencias y aprendizajes gracias a su gran plasticidad.

Una vez desarrollada la función ejecutiva y los factores en los que interviene, hay que profundizar en que partes del cerebro se activan y cuál es su función dentro del desarrollo cognitivo y, cual tienen mayor protagonismo en cada uno de los aspectos nombrados anteriormente y relacionados con la función ejecutiva.

A la hora de atender a los atributos neurales, hay que tener en cuenta la estructura de la corteza prefrontal, la interconectividad de los módulos funcionales encargados de posibilitar la transferencia de información y densidad de esta y, las sustancias gris y blanca, la cuales se centran en la eficacia de las funciones modulares, especialmente las de la corteza prefrontal, dicho esto y estructurando y categorizando la información, las estructuras y funciones cerebrales que forman parte de las acciones inteligentes se dividen en (Sastre-Riba & Ortiz, Neurofuncionalidad ejecutiva: estudio comparativo en las altas capacidades., 2018):

- Corteza prefrontal: es la encargada de la toma decisional, involucrada en la evaluación de opciones y en toma de decisiones. Esta región del cerebro es esencial para planificar y organizar tareas complejas y supervisar su ejecución, permite establecer metas, dividir las tareas en pasos más pequeños y coordinar la ejecución de esas tareas. También tiene relación con las funciones ejecutivas, incluyendo habilidades como la atención selectiva, la flexibilidad cognitiva y el razonamiento abstracto, así como está presente en el control de impulsos, comportamiento social y autoconsciencia (Beltran, Carreras, Fort, Pugés, & Tarragó, 2018)
- Lóbulo parietal: desempeña un papel espacial, la orientación espacial y la atención espacial, así como tiene una gran contribución en la integración sensorial y la memoria de trabajo sobre todo en la lectura y escritura donde el lóbulo parietal izquierdo es el encargado, mediante la coordinación y percepción visual, de realizar estas actividades (Beltran, Carreras, Fort, Pugés, & Tarragó, 2018). Dentro de esta área de trabajo visual está vinculada también al lóbulo occipital, el cual es fundamental para el procesamiento de esta información (Romero-Castillo, 2022).
- Hipocampo y corteza orbitofrontal: fundamental para la evaluación y toma de decisiones y, para seleccionar las acciones más adecuadas en función de las consecuencias esperadas. Esta región cerebral facilita el aprendizaje de asociaciones entre estímulos y resultados, lo que permite la adaptación del comportamiento en función de la retroalimentación del entorno. Inhibición de impulsos, procesamiento cognitivo de recompensa y castigos, así como toma de perspectiva y decisiones morales. De forma más específica, el hipocampo desempeña un papel esencial en la formación consolidación de memoria a corto y largo plazo (Romero-Castillo, 2022).
- Cuerpo callos: esta es otra estructura que se puede ver implicada en la alta capacidad infantil cuya función es, comunicar la información entre regiones homólogas de ambos

hemisferios cerebrales, hecho que se ha correlacionado con la inteligencia al ser esencial para la integración de la información y el razonamiento lógico complejo (Westerhausen, y otros, 2018). Se ha podido observar que esta zona tiene más grosor debido al mayor número de axones presentes, lo que sugiere que hay un uso más equilibrado del cerebro al tener ambos hemisferios más integrados. Profundizando en esta estructura del cerebro se puede observar en la parte central o tronco, como presenta más mielina durante la infancia temprana de un cerebro con altas capacidades, lo que implica una mayor velocidad de procesamiento, este hecho no solo sucede en el cuerpo caloso, sino que, la elevada mielinización neuronal es un factor determinante en la elevada velocidad de procesamiento de la información en la alta capacidad.

Tras analizar lo anterior se puede decir que, el cerebro de los niños con altas capacidades es más eficiente porque puede disponer de mayores recursos neuronales para el procesamiento de la información, mejor memoria de trabajo y capacidad para mantener un objetivo, todo esto gracias estructuras cognitivas más complejas y un mejor control cognitivo. Es decir, no se trata de que un cerebro con altas capacidades utilice más áreas o todos los recursos cerebrales posibles, sino que las regiones cerebrales están mejor relacionadas entre sí, especificando la red que relaciona y coordina las zonas frontales y parietales, favoreciendo de esta forma un procesamiento más eficaz de la información por lo que, gracias a esta mayor capacidad organizativa, se necesitan menos repeticiones para asimilar y almacenar la información, lo que se traduce en un menor consumo de energía a nivel cerebral durante la realización de tareas sencillas, permitiendo que el cerebro aprenda de forma más rápida y fluida (Sastre-Ribas & Ortiz, 2018).

1.1.2. ¿Qué factores influyen en las altas capacidades?

Si se habla de factores que influyen dentro de los niños con altas capacidades, es necesario mencionar a Joseph Renzulli (1997), una de las figuras más destacadas dentro del campo de la superdotación y, muy conocido por su modelo de los tres anillos. Esta teoría respalda que, si se habla de superdotación o altas capacidades, es obligatorio destacar no solo el alto nivel intelectual del niño/a, sino también un alto nivel de creatividad y el aspecto motivacional.

Ya se ha hablado sobre la inteligencia y como esta afecta a la habilidad de cada persona, dentro de las cuales interviene la comprensión de ideas complejas, su adaptación a entornos de forma eficiente y efectiva, planificaciones y como cada uno de los individuos, dependiendo de diferentes razonamientos, resuelven obstáculos y llegan a alcanzar ideas a través de correlatos biológicos individuales en las habilidades cognitivas.

Todos estos factores se interpretan y gestionan de forma individual y difieren según el sujeto, esto hace que se cree el campo de las altas capacidades como una de sus expresiones, la cual, demuestra una alta habilidad y potencialidad para el aprendizaje, provocando un rendimiento inusual del alumnado dentro de uno o varios dominios, los cuales incluyen una o varias áreas determinadas dentro del ámbito cognitivo con diferentes afinidades (matemática, lingüística, ...) y, a su vez, desarrolla un conjunto de habilidades sensoriomotoras diversas como danza, deportes, música, ... (Sastre-Riba & Castelló, 2017)

A demás de factores intelectuales y motrices, existen factores secuenciales en el desarrollo de esta capacidad en el individuo como lo son los predictores (habilidad intelectual, creatividad y habilidad sensoriomotora), moduladores internos o endógenos (temperamento, motivación, persistencia) y, además, existen factores determinantes como los son los externos o exógenos (práctica, soporte ambiental, entorno) los cuales, junto con los dos anteriores, pueden convertirse en facilitadores o inhibidores del proceso de desarrollo del individuo y su posible alta capacidad. Dentro de los factores predictores y moduladores internos de la expresión del potencial, según Sylvia Sastre-Riba (2020), se encuentran:

- La tolerancia a la frustración, teniendo la capacidad de enfrentar y superar situaciones difíciles o desafiantes sin perder la motivación o autoestima ya que, algunos niños/as con altas capacidades buscan de sobremanera la perfección y ponen expectativas muy altas de ellos mismos, lo que puede hacer que sean más sensibles a la frustración cuando no alcanzan sus metas, toma de decisiones estratégicas, manejo de estrés debido a las expectativas tanto propias como de su entorno y control y dirección del miedo, tanto al fracaso como a la crítica social.
- Tipo de temperamento que tiene cada individuo, factor que puede influir en la toma decisional y, sobre todo, su umbral de gestión emocional. Así como su autoimagen y autoestima pueden influir en la disposición del niño/a para seguir sus intereses y talentos y, en un sentido positivo de esta autopercepción, puede fomentar la exploración y desarrollo de estas habilidades
- Necesidades e intereses del propio alumno y de cómo estos poco a poco van evolucionando durante su infancia, aspecto fundamental a tener en cuenta ya que desempeña un papel fundamental en el desarrollo de la alta capacidad. Este tipo de niños/as tiende a sobresalir en áreas que les generan mucho interés y les apasionan por lo que, se les tiene que estimular de forma adecuada una vez se detecta este interés. Todo esto va vinculado con el aspecto motivacional intrínseco ya que será el factor que genere en el niño el esfuerzo y persistencia hacia el logro, si se sabe

alimentar de forma adecuada o, por el contrario, el freno de su potencial desarrollo si no se presta atención a las señales o indicaciones que el individuo exterioriza.

Así pues, también hay que tener muy en cuenta los factores externos o exógenos donde se pueden observar tres tipos de estos:

- La calidad y tipo del entorno físico, socio económico y cultural, dentro de este se podría hacer énfasis en las barreras económicas, entorno familiar el cual juega un papel fundamental dentro del desarrollo del alumno ya que, como cita en su artículo Javier Tourón (Tourón, 2020), estos niños con talentos emergen y crecen constantemente, lo que ocurre es que en muchos casos, no llegan a emerger si no se produce una adecuada estimulación en la escuela y, sobre todo, en el entorno familiar ya que este es el principal factor de protección en tanto a provisión de modelos, cuidados y oportunidades. En ocasiones, el niño con altas capacidades puede originar en los padres sentimientos de inadecuación, haciendo que no se vean preparados para apoyarle ni proveerle los recursos educativos o estimulación intelectual necesarios para su correcto desarrollo (Garcerán, 2019), no obstante y dejando esto de lado, se ha de focalizar también en el desarrollo y aprendizaje de los padres para con las altas capacidades, haciendo que estos pasen por un proceso de asimilación, adaptación y comprensión de la situación dentro del domicilio familiar y, facilitarles herramientas para que puedan brindarle el mejor apoyo posible a su hijo/a y que este pueda tener un entorno enriquecedor y motivador durante su crecimiento (Garcerán, 2019).
- Enlazado con el factor anterior, los modelos de personas familiares y escolares influyentes, mentores, entrenadores o iguales que guían o modulan desde el inicio de su infancia el potencial, su incesante interés, motivación y desarrollo de sus habilidades, todo esto junto con unos valores necesarios para su desarrollo vital. Esto junto con la identificación temprana de las altas capacidades en el alumno y su estimulación y exposición a experiencias cognitivas enriquecedoras puede ayudar a desarrollar su potencial intelectual de forma adecuada, facilitando así su evolución y frenando en gran medida la aparición de posibles factores negativos para su proceso de crecimiento (Sauce & Matzel, 2018).
- Los recursos para el desarrollo del alumno, donde se comienza a entrar en temas académicos con currículos diferenciados del resto en los cuales se atiendan a las áreas de interés de este, cursos de enriquecimiento, oportunidades para cultivar y acelerar el potencial que estos contienen con el fin de evitar que se pierda y, metodologías motivadoras donde estén presentes los retos, que el alumnado acceda

al conocimiento desde el área que le resulte más favorable, utilizar el juego como herramienta motivadora, ... (Mora, 2017)

Por lo que, tras analizar lo anterior se puede establecer que, a parte de los factores internos relacionados con esa alta capacidad, ésta también se desarrollan gracias a una convergencia entre lo interno, las características que cada individuo posee, y lo externo, las influencias que estos reciben del contexto en el que se encuentran, maduración social y motivación (principalmente intrínseca) (Dai, 2017), por lo que, la expresión de las altas capacidades se verá influenciada por una gran cantidad de factores desde los correlatos estructurales y funcionales, los cuales dan lugar al desarrollo del individuo y, como este gestiona su potencial y capacidad intelectual, pudiendo convertirse en barreras que limiten su futuro crecimiento si no se gestionan de la manera adecuada o, potenciadores dentro de la trayectoria de la persona con altas capacidades intelectuales.

1.1.3. Características y necesidades educativas del alumnado con altas capacidades

Cuando se habla de alumnado con altas capacidades intelectuales, lo primero a lo que se hace referencia es a su cociente intelectual superior a la media, pero, además de eso, también hay que poner el punto de vista en otro tipo de características como lo son: la motivación, creatividad, personalidad, temperamento y emotividad. Unido a todo esto, se ha de añadir que estos niños tienen un desarrollo asincrónico lo que significa que, su evolución (cognitiva, motriz, lenguaje, socioemocional, adaptativa) lleva otro ritmo al de la mayoría de la población de su edad (Rodríguez, 2019), lo que se traduce en que las habilidades que se deberían generar de forma simultánea, se encuentran espaciadas en el tiempo por lo que, pueden llegar a acceder a algunos aprendizajes de forma más rápida mientras que otros/as van al ritmo esperado para su edad o más lentos, no obstante, este tipo de crecimiento produce inestabilidad en la adquisición de sus habilidades, razón por la cual, se puede observar gran cantidad de niños/as con reacciones agresivas o elevado nivel de frustración ya que observan que no se comportan como los otros niños (Sastre-Ribas & Ortiz, 2018).

Este desarrollo asincrónico puede generar alumnos que son muy talentosos en unas áreas, pero tener una falta de este en otros por lo que existen diferentes tipos de superdotación en base a las áreas en las que despuntan, estas se especializan en (Algaba-Mesa & Fernández-Marcos, 2021):

- Matemática: estos alumnos destacan en ciertas aptitudes como el razonamiento lógico-matemático, analítico e inteligencia espacial y visual, dando como lugar una gran habilidad para el aprendizaje de las matemáticas.

- Motriz: en esta área, los alumnos destacan de sobremanera en la coordinación, agilidad y en la posesión de una condición física excepcional.
- Verbal: son alumnos que poseen aptitudes relacionadas con el lenguaje, con su comprensión, expresión dominio de un amplio vocabulario, gran capacidad lectora y de escritura.
- Social: en esta área los alumnos destacan por sus aptitudes en integración social, adoptan roles activos en grupos, tendiendo a liderarlos. Tienen muy buenas habilidades de organización, diseño y planificación de actividades y todo lo relacionado con la relación entre personas.
- Artística: aquí se pueden encontrar alumnos que destacan en aquellas tareas de artes plásticas como lo son el dibujo, pintura, ... por lo que su desempeño va ligado a producir y crear obras de arte.
- Musical: estos alumnos destacan por poseer una capacidad elevada para aprender música, además de mostrar interés por tareas y explicaciones pertinentes, tienen una muy buena percepción musical y su desempeño también tiene algo de relación con el mundo artístico, pero dentro de otra vertiente.

1.1.3.1. Características del alumnado con altas capacidades

Antes de comenzar a hablar sobre las características que posee este grupo de población, hay que aclarar una serie de falsos mitos que están arraigados a ellos y que, pueden producir malentendidos y dificultar su desarrollo. Uno de los más comunes es que los alumnos superdotados, por el hecho de serlo ya son automáticamente exitosos, pero, lo cierto es que esto no es así ya que, éstos enfrentan sus propios desafíos, incluyendo la necesidad de apoyo y estímulos adecuados que ha de proporcionarles su entorno, lo que significa que también necesitan ayuda aun siendo altamente capaces ya que, sus necesidades específicas necesitan de un ambiente rico en estímulos tanto académicos como emocionales (Pérez Tejera, et. al, 2017). Otro de esto está enfocado en el área social donde se dice que son topes relacionándose, que no necesitan de relaciones sociales o que no necesitan del aspecto emocional dentro de sus vidas. Aunque pueden estar inmersos en sus intereses y que estos pueden ser muy diferentes a los de la mayoría de alumnos de su edad, no hay que olvidarse que siguen siendo personas y seres sociales donde este componente siempre va a ser crucial para su correcto desarrollo y buen crecimiento. También existe la creencia de que los alumnos que destacan en diferentes áreas gracias a sus capacidades por encima de la media, viene dado por la elevada exigencia que tienen en el entorno familiar y, aunque es cierto que la familia tiene un papel crucial en su crecimiento, muchas veces el nivel de exigencia viene marcado por las necesidades del propio alumno y, lo que sus padres o entorno familiar intentan hacer es proporcionarle un ambiente en el que

sus necesidades, curiosidad y motivación estén siempre lo más atendidas posibles (López, et. al, 2019). Esto puede verse desde el exterior como una exigencia demasiado elevada, pero, no hay que olvidarse que este grupo de población requiere de un trato diferente al resto e incluso, entre niños con altas capacidades, el trato también ha de ser completamente individualizado en base a sus necesidades.

Se ha de tener consciencia de que, cuando se habla sobre niños/as con altas capacidades, no se puede generalizar ya que, cada individuo se desarrolla de forma única y sus intereses van evolucionando en base a muchos factores, tanto internos como externos, no obstante, se ha probado que los estudiantes con alta capacidad pueden ser capaces de comprender cognitivamente conceptos difíciles, pero hay casos en los que no están preparados para manejarlos emocionalmente. Este es un aspecto que influye en el funcionamiento cognitivo ya que, aquellos alumnos que tienen dificultades para manejar su inteligencia emocional pueden ver afectado su rendimiento por factores como el miedo y la ansiedad (Algaba Mesa & Fernández Marcos, 2021). Hay que tener mucho cuidado y estar muy atentos ante estos síntomas en el alumnado con altas capacidades donde, se puede pasar de tener un alumno excelente a, un desmotivado y sin ningún tipo de interés en aprender, lo que conllevaría al fracaso escolar. Todo esto viene dado por una mala identificación y una metodología pobre, lo que desencadena en un bajo nivel motivacional del alumnado.

A la hora de hablar de las características presentes dentro del alumnado con altas capacidades se ha de especificar que, estos no presentan un grupo homogéneo, por lo que hay una gran variedad de casos impidiendo que se pueda hablar de características comunes. Estas características se podrían diferenciar en cinco grupos basados en las áreas más generales a nivel académico y social, las cuales serían (Higueras-Rodríguez L. , 2017):

- Inteligencia:
 - o Tienen una gran comprensión de símbolos e ideas abstractas complejas, captando con rapidez la relación que existe entre la idea y su base.
 - o Son rápidos en el procesamiento de la información, además de tener un buen nivel de concreción y relación de conceptos
 - o Poseen gran habilidad para abstraer, conceptualizar, sintetizar, así como para razonar, argumentar y preguntar.

- Creatividad
 - o Personas flexibles en sus ideas y pensamientos

- Abordan los problemas y conflictos desde diversos puntos de vista teniendo gran cantidad de ideas y soluciones.
 - Desarrollan un pensamiento más productivo que reproductivo.
- Personalidad
 - Suelen ser muy perfeccionistas y críticos consigo mismos en los trabajos que desarrollan.
 - Prefieren trabajar solos ya que tienen un elevado nivel de independencia.
 - Presentan perseverancia en aquellas actividades que les motivan e interesan.
- Aptitud académica
 - Realizan aprendizajes tempranos y con poca ayuda (no significa que no necesiten)
 - Poseen capacidad para desarrollar gran cantidad de trabajo gracias a su gran afán de superación.
 - Tienen gran facilidad a la hora de transferir conocimiento antiguo a nuevas situaciones y contextos.
- Aptitud social, interacción e influencia
 - Capacidad de toma de decisiones.
 - Audacia e iniciativa.
 - Capacidad de absorber tensiones interpersonales.
 - Capacidad de asumir la perspectiva de otros.

Ante todo este número de capacidades hay que puntualizar que este tipo de estudiantes tiende al perfeccionismo unido a que una parte de ellos suelen evitar tomar riesgos en el aula, mayor tendencia al aburrimiento y, derivado de esto, bajo rendimiento y comportamientos disruptivos por lo que, no todo lo que rodea al alumnado con altas capacidades intelectuales es bonito, sino que existen estudios que se centran en la relación existente entre el perfeccionismo de éstos, depresiones y ansiedad dentro de su etapa formativa al tener gran presión por alcanzar el éxito (Eren, Çete, Avcil, & Baykara, 2018).

1.1.3.2. Estrategias educativas en alumnado con altas capacidades

Existen pocos temas en el ámbito educativo que hayan sido objeto de tanta atención por parte de estudios e investigadores y, a pesar de esto, sigue habiendo una sombra dentro del desarrollo y la actuación tanto del centro como del docente sobre este grupo de alumnos. Atender a alumnos con altas capacidades supone un reto para los centros, siendo

las respuestas adecuadas a sus necesidades las que se realizan mediante actividades extraescolares fuera del centro y no como actividades curriculares planificadas en el aula por lo que, esto evidencia que es necesaria realizar una adaptación de los contenidos presentes en el currículum educativo adaptándolos a las características de los alumnos definidos por las mismas, afirmando García-Perales y Almeida (2019) que existe una carencia en la fundamentación de las prácticas educativas actuales con este grupo de alumnos, consideradas más como un “extra” y no como una “extensión” del plan de estudio.

Este aspecto parte desde la identificación de los alumnos con altas capacidades, ya que existen numerosas variables que condicionan el desarrollo de esta capacidad por lo que lo convierten en un aspecto difícil de tratar. Esto recae en gran medida sobre la figura del docente ya que, este debería ser capaz de intervenir en el proceso de identificación de estos alumnos con altas capacidades y, en consecuencia, proporcionar una respuesta educativa adecuada, eficaz y que permita a estos alumnos desarrollar el máximo su potencia (Agudo, 2017). Tras esta primera intervención del docente, el orientador y/o psicólogo aplica directamente una serie de pruebas al alumno para corroborar que éste muestra un buen rendimiento cognitivo y escolar por lo que, la comunicación entre las diferentes áreas del centro y profesionales externos es un factor determinante en el proceso de identificación y diagnóstico del este grupo de alumnos. Lo cierto es que la pluralidad y heterogeneidad del desarrollo de las altas capacidades hace que su definición y detección sean una tarea compleja por lo que, es el punto en el que hay que intentar focalizar más el trabajo del centro y cuerpo docente, ya que es el que inicia todo el procedimiento para proporcionar una adecuada respuesta educativa y alcanzar un eficaz desarrollo de las potencialidades del alumnado, no obstante, todavía a día de hoy estos procesos para la detección y diagnóstico del alumnado con altas capacidades no están instaurados de forma habitual o protocolaria en los centros educativos y para que esto se dé, hay que iniciar con un buen desarrollo de la acción tutorial que se va a llevar a cabo desde el centro y, sobre todo, que esta esté dirigida desde el departamento de orientación educativa (Higueras-Rodríguez & Fernández, 2017).

El tutor, por su parte, es el encargado de guiar el proceso de aprendizaje del alumno para que este pueda encontrar un método de enseñanza que se adecue a sus necesidades. Esta acción tutorial debería estar bien integrada dentro del currículum escolar y formar parte de los contenidos formativos, dando respuesta a la diversidad, desarrollo integral y personalizado de cada uno de los alumnos que se encuentran en la clase y centro educativo. Esta respuesta se ha de dar a través de una buena intervención educativa la cual debe aunar un conjunto de acciones interrelacionadas junto a otros agentes educativos, con el fin de aumentar el desarrollo integral del alumno. Hay que destacar que, este tipo de

alumnado, precisa de una intervención que responda a sus necesidades, capacidades, competencias, ritmos, intereses y contexto en el que se encuentra (Eren, Çete, Avcil, & Baykara, 2018). Para poder llevar a cabo esta intervención de calidad, hay que realizar cambios en las metodologías que se implementan, haciéndolas más atractivas al alumnado, aumentando su flexibilidad organizativa, buscando actividades que potencien la motivación continua de estos, formas de trabajar más innovadoras y creativas, aumentar la participación en clase de estos haciendo que formen parte de su propio proceso de aprendizaje y fomentando de esta forma su desarrollo integral (Ruiz & Perales, 2017). Para ello, se ha de enriquecer el contexto escolar a través de estrategias innovadoras como lo puede ser el aprendizaje cooperativo y actividades dirigidas a todo el alumnado, haciendo uso de grupos reducidos o programas individualizados, focalizando el esfuerzo docente en generar aprendizajes innovadores, flexibles y creativos vinculados al programa educativo del alumno, centrándose en una o varias áreas de conocimiento y elaborando ajustes en profundidad y extensión de contenidos dentro del aula (García-Perales & Almeida, 2019).

Por lo que respecta al aprendizaje cooperativo, se debe abordar desde una forma normalizada e inclusiva, de esta manera, la respuesta educativa generada se pueda vincular con los distintos tipos de aprendizaje y la propia realidad escolar, teniendo en cuenta que este grupo precisa de un alto nivel de estimulación para desarrollar su potencial eficazmente, para ello, se pueden utilizar, vinculadas al aprendizaje cooperativo, metodologías de enseñanza basadas en exposiciones magistrales, métodos orientados a la discusión o trabajo en equipo, juegos cooperativos, grupos interactivos y, unido a esto, métodos basados en aprendizaje individual, de esta forma, se intentará promover un aumento en la calidad de la educación a través del aprendizaje colaborativo y, a su vez, atender a la diversidad del alumnado, para, de esta forma, desarrollar en éstos un pensamiento crítico y, generar en las aulas un ambiente de debate, dándoles herramientas y guías necesarias para que desarrollen las actividades y alcance exitosamente las metas propuestas (García-Guardia, Ayestarán-Crespo, López-Gómez, & Tovar-Vicente, 2019).

Estos programas de enriquecimiento también han de hacer énfasis en las áreas del desarrollo social, afectivo y emocional, dando herramientas al alumnado para poder gestionar de forma oportuna, posibles periodos de crisis que, se pueden solventar mediante estas estrategias para enriquecer el currículum a través de programas destinados básicamente a anticipar las preguntas y los problemas de aquellos alumnos con altas capacidades que, dentro del aula, llevan un ritmo muy superior al resto de sus compañeros, proporcionándoles ocupaciones extra, el problema actual es que este enfoque de enriquecimiento no responde a un enfoque inclusivo ya que, se desarrolla en contextos

externos y en horarios ajenos al centro, aspecto que se debería modificar e implementar de forma progresiva en el aula

Una vez nos introducimos en las estrategias y medidas educativas que hay que llevar a cabo con los alumnos ya diagnosticados con altas capacidades, es fundamental hacer una pausa y centrarse en la motivación. Este es un tema que preocupa a todo el entorno escolar (docentes, familias, ...) debido a que se observa, en muchas situaciones, alumnado que rechaza la escuela por falta de motivación por lo que, para poder resolver este problema, hay que analizarlo y conocer sus principales causas para poder abordar e implementar una metodología estimulante para el alumnado y que despierte en ellos un deseo e interés por aprender (Agudo, 2017). Para poder introducir este tema de forma adecuada, hay que iniciar con su conceptualización y que se entienda por motivación académica. Esta hace referencia al proceso por el cual se inicia y dirige una conducta hacia el logro de una meta, académica o de aprendizaje, involucrando a variables tanto cognitivas (habilidades de pensamiento y conductas instrumentales para alcanzar las metas propuestas) como afectivas (autovaloración y autoconcepto), dentro de un contexto en el cual esta se encuentran factores estimulantes que capten el interés del alumno y puedan favorecer el factor motivacional intrínseco (Gil, y otros, 2019).

Dentro del marco de acción tutorial, es fundamental ofrecer una serie de pautas para potenciar el desarrollo de todo el alumnado presente en la clase, algunas de estas podrían ser (Luque, Luque-Rojas, M.J, & Hernández, 2017):

- Utilizar una metodología flexible y abierta como lo puede ser el aprendizaje cooperativo, aprendizaje por descubrimiento, gamificación, ...
- Organización de espacios y tiempos de forma flexible, con el fin de que los alumnos puedan trabajar a distintos ritmos.
- Valorar y reforzar las expresiones creativas y las ideas originales que surjan de los alumnos.
- Facilitar la autonomía del aprendizaje mediante el apoyo a iniciativas o proyectos que surgen de manera espontánea, con esto se potencia la adquisición de estrategias de búsqueda de información, planteamiento de preguntas, acceso a materiales, ...
- Priorizar el pensamiento divergente, animando a los alumnos a buscar diversas soluciones a un mismo problema, incitándoles a que piensen de manera inusual a la hora de resolver diferentes conflictos.
- Motivar el proceso de aprendizaje fomentando el interés variado, haciendo que a la curiosidad tenga cabida en el aula.

- Apoyar a los alumnos en momentos de dificultad brindándoles ayuda (los alumnos con altas capacidades siguen siendo personas que están en proceso de desarrollo y aprendizaje), no solo a nivel académico, sino también en diferentes factores que puedan influir en su bienestar.
- Reconocer y valorar el esfuerzo que estos están realizando.
- Promover el desarrollo integral del alumnado

1.2. Justificación

Como punto de partida del trabajo y, pensando en el amplio abanico de clasificación dentro de las personas con necesidades específicas de apoyo educativo y con necesidades especiales, se ha decantado por investigar aquellas necesidades que las personas con Altas Capacidades Intelectuales presentaban. A demás de las necesidades, esta inquietud también se ha centrado en aumentar el conocimiento sobre la estructura cerebral que poseían este tipo de personas, cómo funciona el procesamiento de información en sus cabezas, que tipos de conexiones y entramado neuronal poseen y, cual es el área que destaca de entre todas para poder desencadenar el fenómeno de la superdotación. Por otro lado, también se ha intentado vislumbrar si, solo es necesario el hecho de poseer ese cerebro o, también son necesarios diversos factores para poder desarrollar todo el potencial disponible en el ADN de una persona con altas capacidades.

El hecho de intentar resolver todas estas inquietudes a través de este trabajo, aumentar la profundidad de conocimiento sobre el área de la superdotación e intentar construir este saber partiendo desde su origen, mejorara la comprensión de la necesidad educativa y, favorecerá la implementación de metodologías y actividades mucho más acordes y adaptadas a la exigencia que cada alumno necesite, así como ayudara en la creación de un pequeño mapa mental en el que se podrán identificar diferentes características, comportamiento y tipos de alumnos dentro de este área, desembocando en una mejor comprensión y actuación ante los diferente retos del día a día como educador en necesidades diversas.

El tema en el que se centra la revisión está ganando relevancia científica en los últimos años, no obstante, no se acaba de crear una norma que pueda “estandarizar” los sucesos tanto fisiológicos como ambientales sobre los que se sustenta el desarrollo completo de los alumnos/as con altas capacidades intelectuales. Este suceso se puede equiparar a lo que está ocurriendo en la actualidad de los centros educativos con los alumnos/as con necesidades educativas especiales donde, desde la palabra, el centro apuesta por una política de inclusión educativa en la que todos y cada uno de los alumnos formen parte de éste, no obstante se debería realizar un cambio de la palabra inclusión por

la de integración, que es lo que realmente está sucediendo y, si se acaba de focalizar todavía más en este grupo de personas “incluidas” en el centro, podemos ver como todas las miradas y “preocupaciones” se van hacia las personas que tienen necesidades educativas deficitarias a nivel de aprendizaje por lo que, los alumnos/as que se encuentran por encima de la media, en este sentido, acaban siendo relegadas a un segundo plano y no se les proporciona la atención adecuada.

Con relación a lo anteriormente nombrado, a través de este trabajo se pretende recopilar información sobre los procesos cognitivos que tienen suceso dentro de los cerebros de estas personas, como esto afecta dentro del área del aprendizaje y que es lo que se necesita para potenciar y ayudar a su completo desarrollo.

1.3. Objetivos

Esta revisión sistemática sobre “la estructura cerebral de los alumnos superdotados y su relación con el aprendizaje”, se centra fundamentalmente en el estudio del cerebro de un niño superdotado, que estructuras fisiológicas lo difieren del resto, identifica al alumno superdotado, cuáles son sus características más relevantes y que entornos y acciones son los más propicios para su desarrollo (familiar, escolar, metodologías a aplicar, ...)

La meta de este Trabajo Final de Master es, analizar los aspectos anteriormente mencionados para sintetizar y profundizar lo máximo posible en este contenido entorno a los niños/alumnos con Altas Capacidades Intelectuales en los niveles educativos de Educación Primaria

1.3.1. Objetivos generales

- Explorar los factores relacionales entre el funcionamiento ejecutivo y el rendimiento académico de los estudiantes con altas capacidades intelectuales

1.3.2. Objetivos específicos

- Conocer las características cerebrales que ayudan a el desarrollo de la superdotación.
- Identificar si las altas capacidades intelectuales son causa de un solo factor o intervienen diversos elementos para que esta se llegue a desarrollar.
- Averiguar el grado de importancia de cada factor en el desarrollo académico del alumno con altas capacidades intelectuales.
- Profundizar en las necesidades educativas del alumnado con altas capacidades intelectuales.

2. Metodología

La estructura cerebral y su influencia en el aprendizaje son temas de gran relevancia en el ámbito de la educación y la neurociencia. En particular, la investigación relacionada con alumnos con altas capacidades intelectuales ha despertado un creciente interés debido a la necesidad de comprender las bases neurobiológicas que respaldan sus habilidades excepcionales. La identificación de estos patrones cerebrales únicos y la comprensión de cómo estas diferencias estructurales pueden influir en el aprendizaje son esenciales para proporcionar un apoyo educativo más efectivo y personalizado a este grupo de estudiantes.

El propósito de esta revisión sistemática es proporcionar una síntesis de la investigación existente focalizada sobre las relaciones entre la organización cerebral y el aprendizaje en los alumnos con altas capacidades intelectuales, así como evaluar las posibles limitaciones y establecer una base para posibles futuras investigaciones más exhaustivas dentro de este campo de estudio.

2.1. Procedimiento

Para llevar a cabo esta revisión sistemática sobre la estructura cerebral en alumnos con altas capacidades y su relación con el aprendizaje, se ha seguido una metodología rigurosa basada en las pautas establecidas por la Colaboración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). La metodología PRISMA es una guía que recoge todos aquellos informes para revisiones sistemáticas, teniendo como objetivo, planificar y realizar revisiones sistemáticas para garantizar que se encuentra toda la información recomendada, además, puede llegar a ayudar a los diversos autores a mejorar sus revisiones y búsquedas, así pues, puede ser útil para la evaluación crítica de las revisiones sistemáticas publicadas, aunque no se trate de un instrumento de evaluación. Todo esto se traduce en que, la utilización de esta metodología garantiza la transparencia, la reproducibilidad y la coherencia en todo el proceso de revisión sistemática.

Durante esta revisión y, en primer lugar, se formularon una serie de preguntas que serían las encargadas de iniciar el proceso de revisión, todas ellas estaban centradas en dos áreas interrelacionadas las cuales son:

- La estructura cerebral en alumnos superdotados, donde se realizaron preguntas como: ¿Qué tipo de área o región cerebral está más desarrollada en este tipo de alumnos?, ¿Cuáles son las estructuras neuronales más predominantes?, ¿Qué tipo de distribución existía?, ... todas ellas intentando dar solución a las dudas sobre el funcionamiento y transmisión de la información existentes en este tipo de personas.
- La relación que existen entre el proceso de aprendizaje y si su desarrollo estaba influenciado por uno o varios factores, en relación a este apartado, las preguntas las

cuales se realizaron pasaron a ser de tipo: ¿Qué características tienen generales tienen este tipo de alumnos?, ¿Cuáles son las áreas en las que más hay que focalizar la atención?, ¿Cuáles son las claves de un correcto desarrollo?, ... intentando llegar a comprender, a parte del área cognitiva, cuales son los diferentes factores que intervienen para poder explotar todo su potencial académico y personal.

Posteriormente a realizar las preguntas pertinentes que ayudarían a enfocar la revisión, se paso a realizar una búsqueda de la literatura utilizando una serie de bases de datos académicas reconocidas y otras recomendadas por la propia universidad, como Dialnet, Educational Resources Information Center (ERIC), PubMed, Scopus, Teacher Reference Centre, Web of Science y Google Scholar, entre otras. Para realizar esta búsqueda y poder realizar una comparación a posteriori de los resultados, se seleccionaron las palabras y términos de búsqueda de forma cuidados con el fin de asegurar la inclusión de estudios pertinentes relacionados con la estructura cerebral y el aprendizaje en alumnos con altas capacidades.

A continuación, se realizó la selección de los estudios que se adecuaban en base a los criterios de inclusión y exclusión predefinidos para la selección de éstos, centrados en la estructura cerebral y el aprendizaje, así como criterios más específicos como franjas de edad, tipo de estudio, área en la que estos se centran, ... Se revisaron los títulos y resúmenes de los estudios identificados dentro de la búsqueda inicial y, posteriormente, los que quedaron pasaron a ser evaluados en profundidad para así determinar la idoneidad en la revisión. Tras esta selección se procedió a la extracción de los datos relevantes de los estudios seleccionados, incluyendo detalles sobre la población de estudios, métodos utilizados, resultados relacionados con la estructura cerebral y hallazgos relacionados con el aprendizaje. Los datos se sintetizaron y se llevaron a cabo análisis descriptivos. Se examinaron las tendencias emergentes en el área de las altas capacidades y se identificaron las principales conclusiones de los estudios incluidos.

Esta recopilación de datos se presento de manera detallada en un informe de revisión sistemática siguiendo las recomendaciones de la metodología PRISMA, a través del cual se plasma la profundidad de análisis y búsqueda sobre el tema escogido y, gracias al cual se pueden observar el nivel de profundización actual de la investigación sobre el sector de las altas capacidades intelectuales.

2.2. Fuentes de información

El apartado de fuentes de información desempeña un papel crucial en el proceso de realización de una revisión sistemática, ya que establece las bases para la identificación y selección de estudios relevantes que contribuirán a abordar la cuestión de investigación.

Este apartado proporcionara una visión general de cómo se llevo a cabo el proceso de búsqueda de estudios relacionados con las altas capacidades intelectuales, la relación de los alumnos de primaria con altas capacidades y su aprendizaje, con lo que todo esto conlleva, y las características que estos tienen y su proceso de desarrollo.

La elección de las bases de datos para llevar a cabo esta revisión se realizó teniendo en cuenta la exhaustividad y la calidad de los estudios incluidos en estas, así pues, las bases que se escogieron fueron:

- Dialnet: esta base de datos ofrece una amplia colección de publicaciones científicas relacionadas con diversas disciplinas académicas por lo que, la búsqueda en ésta amplia el espectro de investigaciones relacionadas con las altas capacidades y la neurociencia educativa, los cuales ha sido un tema de interés creciente.
- Eric: esta es una base de datos altamente especializada en el ámbito de la educación, pedagogía y la psicología y, dado que el tema de la revisión se centra en la relación entre las altas capacidades y el proceso de aprendizaje, podría contener investigaciones y recursos específicos en esta área y ser de gran relevancia en el proceso de investigación de artículos de gran interés.
- PubMed: una de las bases de datos médicos más ampliamente reconocida y utilizada a nivel mundial, la cual contiene una amplia variedad de estudios relacionados con la salud y medicina, hecho que favorece a la revisión ya que tiene importantes implicaciones en el ámbito de la salud cognitiva.
- Scopus: base de datos interdisciplinaria que abarca un amplio espectro de disciplinas académicas, lo que la convierte en una fuente valiosa para abordar temas complejos y multidisciplinarios como la relación entre los alumnos con altas capacidades, su aprendizaje y su desarrollo en base al entorno en el que se encuentran, así como sus capacidades y estructura cerebral. Gracias a esto se aumenta la probabilidad de encontrar una gama diversa de investigaciones, partiendo desde la neurociencia cognitiva hasta la psicología educativa.
- Web of Science: esta es una base de datos multidisciplinar altamente reconocida y utilizada en la comunidad científica en la que se dispone de una amplia cobertura de revistas científicas de alto impacto y, a través de la cual se dispone de una gran capacidad para identificar trabajos relacionados de gran calidad.

La combinación de estas bases de datos permite abordar la cuestión de investigación desde diversas perspectivas disciplinarias y garantiza que se tenga acceso a una amplia gama de investigaciones en el ámbito de las altas capacidades intelectuales, su relación con el aprendizaje y la relevancia de su entorno y capacidades cerebrales y cognitivas. Para

poder contribuir a este análisis y a una revisión sólida y completa, el inicio del proceso de búsqueda se realizó a finales del mes de abril, donde se comenzó el proceso de cribaje y selección de los diversos estudios. Este proceso inició incluyendo bases de datos como Google scholar entre otras pero que, tras un análisis en profundidad, se optó por desecharla y focalizar el estudio en aquellas con gran mayor impacto dentro del ámbito educativo, psicológico y neurológico. Con relación a la solidez de la revisión y su fiabilidad, durante el mes de mayo se siguió con dicha revisión hasta finalizar con el análisis de la última base de datos seleccionada. En adición a este hecho y, debido al retraso de la entrega de la revisión, hubo un segundo cribaje que se situó en el mes de septiembre, el cual modificó ligeramente los artículos finales incluidos en la revisión sistemática.

2.3. Estrategias de búsqueda

Para llevar a cabo una revisión sistemática sobre los alumnos con altas capacidades, su estructura cerebral y relación con el aprendizaje, es fundamental aplicar una estrategia de búsqueda efectiva que asegure la inclusión de estudios pertinentes dentro de la revisión, para ello hay que comenzar con una buena definición de los términos clave que se van a aplicar dentro de los buscadores de las diferentes bases de datos, dentro de estos, los que se han usado en las diferentes búsquedas han sido: “gifted”, “gifted capacities”, “elementary school students”, “learning”, “brain structure”.

A partir de estos y, dependiendo de la base de datos en la que se ha realizado la búsqueda, se ha necesitado realizar alguna modificación o, supresión de las palabras a utilizar para obtener los resultados esperados como puede ser el caso del uso de sinónimos o variaciones en los términos como, por ejemplo, el hecho de cambiar “gifted students” por “students with high abilities”.

Por último y para acabar de afinar la búsqueda lo máximo posible, se ha hecho uso de operadores booleanos (“AND”, “OR”, “NOT”), comillas o truncamientos (“aprendizaje”, se realizaría la búsqueda de la palabra exacta o, “aprendiz*” donde se puede ampliar la búsqueda a “aprendizaje”, “aprendices”, “aprendizajes”, etc.). Todo esto unido a los diferentes filtros de búsqueda de los que cada una de las páginas web nombradas anteriormente disponían y con los que se acababa de acotar y profundizar en la gran cantidad de información disponible para que solamente se obtuviera la que era necesaria para la revisión.

Tabla 1. Desglose de la estrategia de búsqueda con sus ecuaciones y filtros por base de datos.

Estrategias de búsqueda completas		
Bases de datos	Ecuación de búsqueda	Filtros dentro de cada base
Dialnet	“Gifted students” AND “learn*”	
	“Gifted capacities” AND “students” AND “learn*”	De 2017 a 2023
	“Gifted students” AND “learning” AND “brain structure”	Artículos de revista Artículos completos
ERIC	“Gifted students” AND “learning” AND “brain structure”	Elementary School Students
	“Gifted” AND “elementary school students” AND “learning” AND “brain structure”	Elementary Education Reports-Research
	“Gifted capacities” AND “elementary school students” AND “learning”	Journal Articles
		Since 2017 Free full text
PubMed	“Gifted students” AND “learn*”	
	“Gifted capacities” AND “students” AND “learn*”	Child: 6-12 years
	“Gifted students” AND “learn*” AND “brain structure”	Since 2017
Scopus	“Gifted students” AND “learn*”	Psychology,
	“Gifted students” AND “learning” AND “brain structure”	neuroscience,
	“Gifted” AND “elementary school students” AND “learning” AND “brain structure”	multidisciplinary,
		education Article - Review English – Spanish language All open access Since 2017
Web of Science	“Gifted students” AND “learn*”	
	“Gifted students” AND “learning” AND “brain structure”	Article – Review All open access
	“Gifted capacities” AND “students” AND “learning”	Since 2017

Tras haber plasmado el desarrollo de las estrategias de búsqueda, se ha de concretar que estas estrategias (uso de operadores booleanos, términos clave, combinación de bases de datos académicas reconocidas, etc.) forman la sólida base sobre la cual se construirá la revisión sistemática y gracias a la cual, se garantiza la cobertura más amplia posible intentando que ningún estudio relacionado con el tema en cuestión se quede sin ser examinado.

2.4. Criterios de elegibilidad

Para garantizar la precisión y la pertenencia de la revisión sistemática, se establecieron criterios de elegibilidad que se aplicaron rigurosamente en la selección de los estudios incluidos. Estos criterios se diseñaron para asegurar que los estudios seleccionados abordaran de manera efectiva la relación entre la estructura cerebral y el aprendizaje en los alumnos con altas capacidades intelectuales y, además, que cumplieran con los estándares de calidad metodológica. Estos criterios se centraron en la población de estudio concreta, la intervención y exposición de los intereses de las investigaciones, los tipos de estudios y las mediadas de resultado dentro de los mismos. A continuación, se detallan los criterios que se aplicaron durante el proceso de selección de los estudios:

Tabla 2. Criterios de elegibilidad para los estudios incluidos en la revisión sistemática.

Criterios de inclusión y exclusión para los estudios incluidos en la revisión	
Criterios de inclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Artículos, revisiones y tesis (de forma parcial) empíricos o de investigación. - Artículos cuantitativos y cualitativos. - Artículos cuya muestra o población diana esté compuesta por niños/as con altas capacidades intelectuales de entre 6 y 12 años. - Artículos publicados entre 2017 y 2023. - Artículos publicados en inglés y español.
Criterios de exclusión	<ul style="list-style-type: none"> - Aquellos artículos que no realicen el estudio con alumnos de educación primaria (6 a 12 años). - Artículos cuya muestra o población diana esté compuesta por niños/as con altas capacidades intelectuales y comorbilidad con otros trastornos o necesidades de atención educativa. - Libros o fuentes de información diferentes a artículos, revisiones y tesis.

-
- Artículos vinculados a áreas no correspondientes a la educación, psicología, psicopedagogía o neurodesarrollo.
-

En resumen, los criterios de elegibilidad establecidos por esta revisión sistemática se basan en la población de interés (alumnos con altas capacidades intelectuales), el tipo de estudios requeridos (investigaciones), la intervención y medidas de resultado (que aborden la relación con el proceso de aprendizaje), y la calidad metodológica de los estudios. Todo esto con el afán de que los estudios incluidos sean pertinentes, de calidad y contribuyan a abordar la pregunta de investigación, permitiendo de esta forma llevar a cabo una revisión sistemática adecuada y fiable sobre la relación entre las altas capacidades intelectuales y todo lo que engloba el aprendizaje, con el objetivo de proporcionar una síntesis basada en la literatura científica actual en este campo.

2.5. Proceso de selección de estudios

El proceso de selección de estudios se llevó a cabo en varias etapas, desde la búsqueda inicial hasta la obtención de los artículos incluidos definitivos en la revisión sistemática. Todas y cada una de estas etapas fue guiada por los criterios establecidos de inclusión y exclusión los cuales aseguraban que, la selección de los artículos se realizaba en base a una misma norma.

Todo inició tras la búsqueda inicial de los estudios relacionados con la literatura orientada hacia las altas capacidades, su relación con el aprendizaje, entorno y estructura cerebral. Para su correcta elaboración, se siguió las directrices propuestas en la declaración PRISMA para la realización de revisiones sistemáticas. En la Figura 1 se puede ver el proceso llevado a cabo en sus distintas fases. Esta búsqueda se realizó entre los meses de abril y mayo y, por motivos externos, esta revisión se retomó/extendió hasta el mes de septiembre de 2023. Las bases de datos en las que se realizó la búsqueda fueron, Dialnet, ERIC, PubMed, Scopus y Web of Science, todas ellas de gran impacto dentro del área de la investigación, incluyendo todos los artículos publicados desde el 2017 hasta septiembre de 2023 inclusive. La combinación de términos utilizados fueron los siguientes: “Gifted students AND “learn*”, “Gifted capacities” AND “students” AND “learn*”, “Gifted students” AND “learning” AND “brain structure”, “Gifted” AND “elementary school students” AND “learning” AND “brain structure”, “Gifted capacities” AND “elementary school students” AND “learning”.

Tras todo esto, la búsqueda inicial concluyo con un total de 493 artículos potencialmente relevantes, distribuyéndose de la siguiente forma: 75 artículos en Dialnet,

303 artículos en ERIC, 7 artículos en PubMed, 68 artículos en Scopus y 40 artículos en Web of Science.

Posteriormente, este conjunto de artículos se introdujo en una herramienta de gestión bibliográfica (Mendeley) para identificar cuantos de estos primeros artículos estaban duplicados. Esto lo que hizo fue asegurar que cada estudio solo se considerara una sola vez en el proceso de selección.

Tas asegurar que los artículos restantes estuvieran considerados una vez, comenzó la selección basada en títulos y resúmenes/abstracts. En este punto, se aplicaron de forma estricta los criterios de inclusión (Artículos, revisiones y tesis (de forma parcial), empíricos o de investigación, artículos cuantitativos y cualitativos, artículos cuya muestra o población diana esté compuesta por niños/as con altas capacidades intelectuales de entre 6 y 12 años, artículos publicados entre 2017 y 2023 y artículos publicados en inglés y español), y de exclusión (Aquellos artículos que no realicen el estudio con alumnos de educación primaria (6 a 12 años), artículos cuya muestra o población diana esté compuesta por niños/as con altas capacidades intelectuales y comorbilidad con otros trastornos o necesidades de atención educativa, libros o fuentes de información diferentes a artículos, revisiones y tesis y artículos vinculados a áreas no correspondientes a la educación, psicología, psicopedagogía o neurodesarrollo). Tras este cribaje, los estudios que no cumplían con los criterios de elegibilidad fueron excluidos de la revisión siendo este, el punto en el que más estudios se desecharon dentro de todo el proceso de selección.

Como recta final de todo este camino y, tras obtener un número mucho más reducido en comparación a las fases anteriores, se procedió a la lectura completa de los artículos que llegaron a este nivel de cribaje. Una vez analizados los artículos restantes ($n = 47$), se acabó de afinar el proceso de selección y se excluyeron los artículos finales que no acababan de ajustarse a las expectativas y especificaciones previamente establecidas ($n = 33$). Estas exclusiones se realizaron por: No incluir aspectos referentes al desarrollo cognitivo, motivacional o mejora en algún área dentro del alumnado con AACC ($n = 11$), una parte del grupo diana excede la edad establecida dentro de los criterios de exclusión ($n = 10$), Incluyen alumnos que, además de ser AACC, tienen comorbilidad con otras necesidades educativas especiales ($n = 5$) y, que la intervención dentro del estudio no es de carácter empírico ($n = 7$). Como resultado de todo este minucioso proceso, se obtuvo el número final de artículos que iban a ser incluidos dentro de la revisión y, sobre los que se establecerían los resultados, discusiones y conclusiones posteriores.

Este proceso de selección de estudios garantizó la inclusión de investigaciones pertinentes y la aplicación rigurosa de los criterios de elegibilidad. Cada una de estas etapas

se llevó a cabo de manera transparente y se documentó adecuadamente, lo que asegura la integridad y la calidad del proceso de selección.

2.6. Proceso de extracción de los datos

El proceso de extracción de datos es una fase importante dentro del proceso de revisión sistemática, ya que permite acceder a la información detallada y más relevante contenida en los estudios incluidos en ella. Durante este apartado se recopilan los datos clave de cada estudio de manera sistemática y estandarizada. Estos datos abarcan una variedad de elementos, como los autores y el año de publicación (en formato cita), los objetivos del estudio, el tipo de investigación y diseño empleados en este, la muestra o población diana (tamaño, edad y sexo), sus principales resultados y las limitaciones reportadas dentro de estos.

Tabla 3. Artículos filtrados tras el proceso de análisis y selección de la revisión sistemática.

Autores y año	Objetivo	Tipo de investigación	Muestra	Resultados	Limitaciones
(Ceylan-Konkuş & Umdu-Topsakal, 2022)	El objetivo del estudio es revelar el efecto de las actividades basadas en STEAM en las actitudes de los estudiantes con AACC, las habilidades de trabajo cooperativo y las opciones de carrera.	Experimental cuantitativa	n = 37 10-11 años	Con relación a la primera pregunta de estudio, se observó que el trabajo a través del método STEAM (una de las estrategias de enseñanza usadas de forma frecuente en ciencias de la educación que garantiza el desarrollo de los estudiantes de diferentes edades y características) hizo aumentar el rendimiento en áreas como la tecnología, matemáticas y ciencias. Por otro lado, y, centrándose en la segunda pregunta de estudio, se puede visualizar como hay un incremento en el aprendizaje cooperativo de los estudiantes tras aplicar este método.	Una de las principales limitaciones dentro del estudio fueron la falta de artículos relacionados con STEAM, otra de estas limitaciones se debe a la muestra en la cual, el grupo diana no es representativo debido a su bajo número de alumnos y, el rango de edades es demasiado corto por lo que es difícilmente extrapolable.
(Çitil & Özkubat, 2020)	El objetivo se centra en comparar las habilidades sociales, las	Cuantitativa	n = 100 (50% AACC) 50 chicas 50 chicos	Se observó que en nivel de habilidades sociales y de competencia	Por un lado, el grupo diana no sería representativo ya que el

	<p>conductas problemáticas y la competencia académica de los alumnos superdotados de primaria con sus compañeros no superdotados, y evaluarlas en función de las variables edad, sexo y curso escolar.</p>		8-10 años	<p>académicas, los alumnos con AACC estaban estadísticamente más desarrollados que sus compañeros sin AACC. También, que esta diferencia no se observaba en las AACC según el sexo. Por otro lado, se observó que los alumnos de 10 años tenían conductas más problemáticas que los de 9 años y que, en función de la variable, curso escolar, no se observaron diferencias significativas en habilidades sociales y competencias académicas de los alumnos con AACC.</p>	<p>volumen de alumnos analizados en el estudio no es demasiado amplio. Por otro lado, habría que tener en cuenta a la hora de valorar todos estos factores, el entorno de los alumnos (familia, profesores, metodología de enseñanza, etc.) y su influencia sobre ellos</p>
<p>(Coppers, Hoogerheide, Flunger, & van Gog, 2019)</p>	<p>Su objetivo principal fue examinar si presentar a los estudiantes noveles, pares de ejemplo-problema o problema-ejemplo, tiene efectos diferenciales en su desempeño, esfuerzo, inversión y resultados motivacionales.</p>	<p>Experimental cuantitativa</p>	<p>n = 126 61 AACC 65 sin AACC</p>	<p>Como era de esperar, los estudiantes con AACC contaron con una mayor motivación y confianza en contraposición a los estudiantes sin AACC. Así pues, estos primeros contaron con un nivel de aprendizaje mucho más eficiente y que los que estudiantes normotípicos. Sin embargo, en contraste con las expectativas, no hubo diferencias entre los estudiantes con AACC y sin AACC en el efecto de las diferentes secuencias de tareas sobre el rendimiento en las pruebas. Estudiar pares ejemplo-problema fue más eficiente que estudiar pares problema-</p>	<p>Una de las limitaciones del estudio fue que las muestras de estudiantes con AACC y normotípicos probablemente diferían en otros aspectos a demás de los aspectos motivacionales del aprendizaje que se midieron, como el uso de estrategias de aprendizaje y/o habilidades metacognitivas. También, otra de las limitaciones del experimento fue que solo se colectaron medidas motivacionales antes y después del proceso de aprendizaje.</p>

				ejemplo, tanto para estudiantes con AACC como para estudiantes sin AACC.	
(de Sousa & Fleith, 2021)	Tiene como objetivo, comparar estudiantes superdotados y no superdotados, en relación con el talento académico y artístico, focalizando en la sobreexcitabilidad, así como investigar la percepción de docentes de un servicio educativo especializado para superdotados sobre el desarrollo emocional de sus alumnos.	Cuantitativo	n = 150 estudiantes, 6 profesores	Los resultados indicaron diferencias significativas entre los alumnos con AACC y los normotípicos en la sobreexcitabilidad intelectual, psicomotora e imaginativa. Por otro lado, no se encontró diferencias significativas si se comparan los grupos de alumnos con altas capacidades. Por lo que respecta al área emocional e intelectual dentro del grupo de alumnas y alumnos con altas capacidades, sí que se detectaron ciertas diferencias entre niñas y niños, obteniendo las primeras un mayor nivel de sobreexcitabilidad dentro del área emocional comparadas con los niños. En contraposición a esto, en el grupo de alumnos normotípicos, también se identificaron diferencias en relación al género, teniendo los niños mayor nivel de sobreexcitabilidad.	La muestra del estudio no es representativa de la población de alumnos superdotados brasileños
(Elmas, Pamuk, & Saban, 2021)	Examinar el proceso de observación en las altas capacidades y determinar los factores que afectan el proceso.	Cualitativa	n = 16 8 chicas 8 chicos 7-9 años	Los comportamientos de los alumnos en las observaciones en lugar de lo que observaron, dibujan lo que ya saben. Además, los dibujos de los alumnos antes de la observación eran	La limitación del estudio radica en la poca representatividad de la muestra, ya que es solo de 16 participantes.

				relativamente sencillos y no tenían suficientes detalles sobre los seres vivos. Por otra parte, los alumnos de segundo curso describen la observación desde una perspectiva más amplia, y sus ejemplos de observación de experiencias pasadas son a corto plazo y basados en objetos. Los alumnos también mostraron diferencias con respecto a su grado en sus opiniones sobre qué órganos de los sentidos deberían incluirse en el proceso de observación.	
(Golle, y otros, 2018)	Este estudio estableció como objetivo, investigar la eficacia de un programa de enriquecimiento extracurricular a nivel estatal para niños con altas capacidades dentro de la educación primaria.	Experimental cuantitativa	n = 2751 423 asistieron al programa 2328 no asistieron 6-12 años	Tras aplicar el programa dentro de los centros escogidos se pudieron observar diferencias significativas entre el grupo control, formado por la mayoría de estudiantes, y el grupo experimental. Los resultados obtenidos revelaron efectos positivos del programa sobre el rendimiento académico y las habilidades cognitivas, no obstante, no se obtuvieron estos efectos sobre las otras áreas previstas como la creatividad, autocontrol, autoconcepto y competencias sociales.	Dentro de las limitaciones del estudio se encuentran que, no fue aplicado sobre condiciones óptimas, sino que se aplicó directamente en condiciones reales. Otra de estas se basa en que fue un estudio enfocado de forma extracurricular, por lo que habría que realizar la prueba utilizando esta metodología dentro del currículo educativo.
(Hornstra, Denissen, & Bakx, 2023)	El objetivo que se plante en este estudio fue el de obtener una	Cuantitativa	n = 1438 5,5% con AACC	Los hallazgos de este estudio indicaron que los niños con AACC	Una de las limitaciones que remarca el estudio se centra

	<p>comprensión completa de la dinámica motivacional de los niños intelectualmente superdotados en clases regulares, con el fin de dar un paso hacia el desarrollo de intervenciones más específicas que puedan abordar los problemas motivacionales que estos enfrentan.</p>		<p>52,4% chicas 47,6% chicos</p>	<p>clínicamente diagnosticados, inicialmente informaron una motivación más favorable que sus compañeros sin AACC, no obstante, con el transcurso del tiempo y metodologías de aprendizaje poco inclusivas, sufrieron una mayor disminución de la motivación con la cual estos partían. De manera similar, los estudiantes superdotados tenían más probabilidades de pasar de una situación teóricamente más favorable a una menos favorable.</p>	<p>en que, actualmente, la definición de superdotación tiende a ir más allá del enfoque exclusivo en el coeficiente intelectual y se centra en el desarrollo del talento. En segundo lugar, exclusivamente aquellos estudiantes diagnosticados clínicamente fueron incluidos como AACC, por lo que la muestra fue escasa. Tercero, una gran mayoría de estudiantes con AACC que participaron en la muestra también lo hacían en un programa de retirada.</p>
<p>(Mambetalina, Nurekeshov, Satanov, Karkulova, & Nurtazanov, 2023)</p>	<p>El objetivo de dicho artículo se centra en el desarrollo de un nuevo sistema metodológico y en el impacto que este sistema genera en la motivación de los alumnos con altas capacidades intelectuales</p>	<p>Experimental cuantitativa</p>	<p>n = 1200 588 chicas 612 chicos 8-12 años</p>	<p>El resultado global que se obtuvo tras la finalización del experimento demostró que, tras aplicar dicha metodología, estos alumnos obtuvieron un aumento en su nivel de desarrollo en relación a sus altas capacidades (académicas, creativas, sociales e intelectuales), así como los niveles de motivación que estos poseían tras la finalización de la investigación.</p>	<p>Dentro de este estudio se ha encontrado la limitación de que éste se basa en un muestreo aleatorio simple, además, el estudio se aplica en general a todo el grupo diana, haciendo que sea difícil de comprender cómo podría afectar este método al desarrollo de un individuo en particular con habilidades cognitivas específicas.</p>
<p>(Ramos, De Fraine, & Verschueren, 2021)</p>	<p>El estudio tuvo tres objetivos: el primero fue examinar el desarrollo de la orientación hacia las metas de aprendizaje de alumnos con y sin AACC. El segundo fue el de</p>	<p>Experimental cuantitativa</p>	<p>n = 5172 2560 chicos 2612 chicas 10-12 años</p>	<p>Se descubrió que los estudiantes con altas capacidades tenían una menor orientación inicial hacia los objetivos de aprendizaje que sus compañeros, y esto se mantuvo</p>	<p>El punto de corte para este estudio, con relación a las AACC, ya que dependiendo del umbral o criterios que utilices varían los resultados. Aunque el</p>

	<p>investigar las relaciones entre las percepciones de apoyo al aprendizaje y el desarrollo de la orientación a objetivos de aprendizaje. El tercero se centro en examinar el valor predictivo de la orientación a los objetivos de aprendizaje y el logro al final de la escuela primaria.</p>			<p>más bajo durante el periodo escolar. La orientación a los objetivos de aprendizaje disminuyó en promedio para ambos grupos de estudiantes. Se encontró que el apoyo al aprendizaje percibido por parte de profesores y compañeros era un factor de apoyo general para el desarrollo de la orientación a objetivos de aprendizaje.</p>	<p>estudio añadió ciertas variables con relación a los factores contextuales, hay muchas más variables que no se tuvieron en cuenta por lo que sería un factor limitante de este.</p>
<p>(Rocha, García-Perales, Viseu, & Almeida, 2021)</p>	<p>Comparar el nivel de raciocinio y representación matemática entre estudiantes con AACC y sus iguales a partir de resolución de problemas en el área de las matemáticas.</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>n = 94 39 chicas 55 chicos 10-12 años</p>	<p>Los resultados sugieren la existencia de diferencias estadísticamente significativas en dos pruebas de resolución de problemas compuestas por 4 ítems, una dirigida a 2º de primaria (Prueba 1), otra a 3º de primaria (Prueba 2), y representaciones, mostrando los escolares con mayor potencialidad representaciones más complejas y raciocinios mas elaborados en general.</p>	<p>Uno de los aspectos a tener en cuenta es la falta de consideración de distintas variables que pueden tener incidencia en la investigación como lo ese el nivel de atención y el ritmo de abordaje en la ejecución de las tareas, así como el tamaño reducido de la muestra de estudio.</p>

3. Resultados

En este apartado se presentarán y analizarán los hallazgos de los estudios incluidos definitivamente en la revisión. Estos estudios han sido seleccionados de acuerdo con los criterios de elegibilidad previamente establecidos y abordan una cierta cantidad de áreas relacionadas con el tema en cuestión como lo es el enfoque metodológico y aprendizaje dentro de las altas capacidades, como influye su entorno en ellos, la identificación de las mismas dentro del sistema educativo y, más específicamente, la comparación de capacidades cognitivas y cerebrales con sus iguales.

3.1. Selección de los estudios

Este apartado selección de estudios ofrece una visión general de los estudios incluidos, su relevancia y sus principales descubrimientos. A medida que se profundice en estos artículos, se aumentara la comprensión sobre como los alumnos con altas capacidades se relacionan con su proceso de aprendizaje y, la situación de centros y docentes ante el reto que supone motivar y ayudar en el proceso de desarrollo de las capacidades de estos alumnos.

A continuación se va a pasar a exponer el diagrama de flujo sobre la selección de los estudios incluidos en la revisión sistemática y además, de forma visual se puede observar todo el proceso de cribaje con información sobre las bases de datos utilizadas dentro de la fase de identificación, la cantidad de artículos que corresponde a cada base de datos, la cantidad de artículos eliminados tras pasar el filtro de duplicados y, para finalizar, el número final de artículos escogidos y los últimos motivos de exclusión tras leer por completo los artículos que se obtuvieron en la penúltima fase de elección.

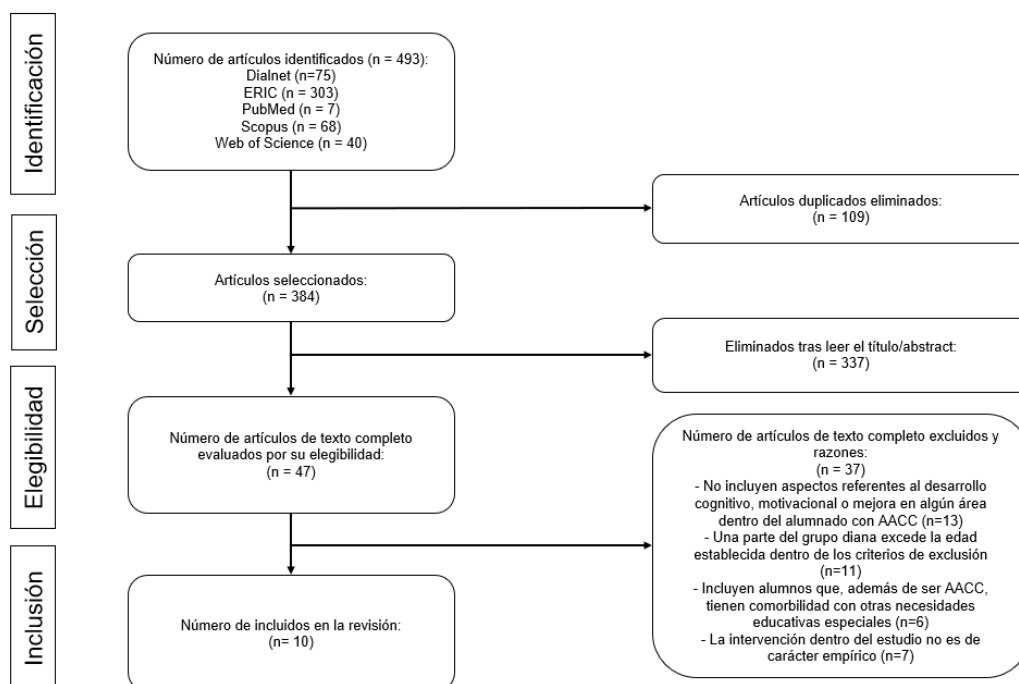


Figura 1. Diagrama de flujo sobre la selección de estudios incluidos en la revisión.

3.2. Características de los estudios incluidos

Tabla 4. Extracción de las características más relevantes de cada estudio.

Autores	Características más relevantes
(Ceylan-Konkuş & Umdü-Topsakal, 2022)	<p>En este el objetivo es revelar el efecto de las actividades basadas en STEAM en las actitudes STEAM en las habilidades de trabajo cooperativo, áreas de desarrollo escolar y elección profesional, así pues, la respuesta a la primera pregunta demuestra que, aplicando esta metodología, hay una mejora significativa en las actitudes y diferentes áreas y subdimensiones dentro del ámbito científico, no obstante, esto no es algo que sucede al cien por cien ni en todas las áreas al mismo tiempo ya que hubo ciertos alumnos que tuvieron un valor negativo de desarrollo (menor puntuación en el post-test que en el pre-test) en dimensiones como matemáticas, ciencias, incluso en arte. Al abordar el trabajo/aprendizaje cooperativo y, aplicando la escala de proceso de aprendizaje cooperativo, se observó diferencias significativas entre el antes y el después, no obstante, hubo cinco estudiantes que tuvieron valores negativos dentro de la intervención. Por último y con relación a la última pregunta, ninguno de los alumnos a los que se les aplicó la metodología basada en actividades STEAM la había conocido antes por fue su primera experiencia con ella, esto repercutió en sus respuestas ante posibles profesiones donde la mayoría de los alumnos eligieron aquellas que estaban relacionadas con las actividades STEAM, enfocadas al mundo científico, todo ello gracias a su mejora en el aula gracias a una serie de actividades adecuadas.</p>
(Çitil & Özkubat, 2020)	<p>El siguiente estudio que se centró en comparar las habilidades sociales, problemas y desempeño académico de estudiantes con AACC y estudiantes normotípicos, además de afirmar que estos primeros tienen un mayor desempeño dentro del área académica que sus iguales sin AACC, no se encontró que las habilidades sociales y la competencia académica de los estudiantes</p>

superdotados fuera significativa en relación con las calificaciones. Por otro lado, se descubrió que los estudiantes de cuarto normotípicos, mostraban más conductas problemáticas que los alumnos con AACC. En relación a la competencia académica entre edades, se pudo ver que los de cuarto grado, tenían mayor competencia académica que los de segundo y, que estos, a nivel conductual, iban mejorando en función al crecimiento por lo que se pudo afirmar que, cuando la edad y el grado académico aumentan, las habilidades sociales mejoran y las conductas disruptivas van desapareciendo.

(Coppers,
Hoogerheide,
Flunger, & van
Gog, 2019)

Este estudio se basó en la comparación entre estudiantes con y sin altas capacidades en relación con la aplicación de una metodología basada en actividades con ejemplo-problema o problema-ejemplo. Al proponerles este tipo de pruebas se analizó como auto percibían su autonomía y sus competencias antes de la prueba y se obtuvo que, los estudiantes con una autopercepción mayor, tenían una mayor transferencia hacia el rendimiento dentro de ésta. Dentro del análisis de este primer factor no hubo diferencias significativas entre grupos. Por otro lado, se verifico la diferencia en la condición de inversión promedio de esfuerzo mental que reportada durante la fase de aprendizaje tanto en el pre como en el post test, mostrando que, los estudiantes con AACC informaron de una inversión de esfuerzo significativamente menor que los normotípicos. Por ultimo y con respecto a la motivación por el aprendizaje, no hubo diferencias significativas ente grupos ya que ambos registraron altos valores de disfrute lo que significa que, aplicando una correcta metodología y actividades novedosas se puede llegar a motivar a todo el alumnado en su totalidad.

(de Sousa & Fleith,
2021)

El siguiente estudio se cetro en la comparación de alumnos con y sin AACC en el área académica y teniendo como foco observacional en la sobreexcitabilidad y, en las metodologías aplicadas para la enseñanza de éstos. Dentro del área de la sobreexcitabilidad, esta se puede expresar en la capacidad de hacer preguntas fundamentadas, análisis crítico y síntesis de habilidades, así como gran interés por aprender y por el proceso de aprendizaje. Esto se resalta en competiciones académicas donde las actividades

	<p>requieren la capacidad de concentrarse, analizar, pensar en problemas teóricos y habilidades para la resolución de problemas, todo ello presente en alumnos con AACC y característico de su nivel de sobreexcitabilidad. Dentro de esta sobreexcitabilidad, dentro del área imaginativa, los estudiantes con AACC tuvieron mayor promedio que los que no presentan AACC y, si comparamos entre ellos al grupo de AACC, no se observaron patrones diferenciales. A destacar dentro de este grupo fue la importancia del pensamiento divergente ya que es esencial para las expresiones creativas, lo que se asocia con la valentía de tomar a través de estrategias no convencionales a la hora de resolver problemas y obstáculos.</p>
<p>(Elmas, Pamuk, & Saban, 2021)</p>	<p>El análisis de este estudio se centra en los factores que afectan el proceso de observación y foco atencional de alumnos con AACC. Dentro de este se puede afirmar que, dentro del proceso de observación y focalización atencional, los conocimientos previos son un aspecto muy relevante a tener en cuenta ya que pueden ser paralelos a la realidad o no ser suficientes, esto determina que la inclusión de habilidades cognitivas de alto nivel como cuestionar, formular hipótesis que acompañen la observación y algún factor más, contribuirá de sobremanera en el desarrollo de ese foco atencional y su capacidad de substracción. Algo curioso dentro del estudio fue que, los estudiantes se referían al proceso de observación con la palabra “examinar” por lo que, estos estudiantes trasladan el concepto de ver al de analizar, factor que influye directamente en el entendimiento de aquello que les rodea y, acción que se puede extrapolar a la hora de abordar una determinada situación, encontrando una solución más completa gracias a esto.</p>
<p>(Golle, y otros, 2018)</p>	<p>El estudio se centró en la aplicación de un programa en el que fomentara las habilidades cognitivas generales (inteligencia fluida y cristalizada) de los alumnos con y sin AACC intelectuales, el rendimiento académico a través de las calificaciones de las materias principales, áreas que representen interés al alumnado y fomenten su curiosidad epistémica, creatividad, autocontrol autoconcepto y competencias sociales. Este programa se aplicó de forma extracurricular dentro de los grupos presentes en el estudio y, su finalización se llegó a la conclusión de que, este tipo de</p>

programas tiene su punto fuerte dentro del desarrollo académico matemático y científico siendo en el único área donde los resultados de mejora fueron realmente significativos, así pues, ambos grupos (alumnos con AACC y sin AACC) tuvieron mejoras significativas en estas áreas académicas, no obstante, el grupo compuesto por AACC tuvo un incremento mayor dentro de estos. En el resto de factores analizados (social, autoconcepto, autocontrol, etc.) no se observó diferencia significativa una vez transcurrido el periodo de realización del proyecto.

(Hornstra,
Denissen, & Bakx,
2023)

En el presente estudio se relacionó la metodología aplicada en el aula con la motivación del alumnado con AACC y obtuvieron que, a pesar de que la motivación en estos alumnos es alta ante nuevos conocimientos, al final de la etapa de primaria, había disminuido de forma drástica esta motivación debido a la falta de estímulo, no obstante, en contraposición con sus compañeros, estos no habían sufrido esa pérdida motivacional. Este grupo de alumnos asistió de manera extraescolar a una sesión semanal donde desarrollar su aprendizaje, en esta la motivación permaneció intacta de principio a fin lo que corrobora la importancia de las metodologías en el aula. Por otro lado, también se observaron cinco tipos de motivación dentro del aula (moderado, baja calidad, alta calidad, alta cantidad y alta cantidad con amotivación) en base a los perfiles del alumnado donde, los alumnos superdotados, siempre se encasillaban dentro de los perfiles de más alta calidad motivacional, no obstante y tras el estudio, pudieron confirmar que este hecho no era así por lo que, dentro de las aulas y con el tiempo, los estudiantes superdotados clínicamente diagnosticados tienden a disminuir su motivación óptima en comparación a sus compañeros de clase.

(Mambetalina,
Nurekeshow,
Satanov,
Karkulova, &
Nurtazanov, 2023)

Este estudio se centra en la creación de una metodología novedosa hacia el alumnado con AACC y cuál es su impacto diversas áreas como las altas capacidades académicas, creativas, sociales e intelectuales. Estos resultados se presentaron con un promedio grupal en alumnos de 8, 10 y 12 años. Los resultados se analizaron a través de la prueba t-student, donde se comparó el progreso de cada grupo en los aspectos nombrados anteriormente. Dentro del grupo de mayor edad, se encontraron cambios significativos en el

indicador de motivación. En los otros dos grupos restantes, la creatividad se vio afectada de forma muy positiva y, por último, en el grupo más joven, además de la creatividad, los criterios de altas capacidades intelectuales y académicas aumentaron de forma significativa. Todo esto se traduce en la eficacia de esta metodología dentro del desarrollo de las altas capacidades teniendo efectos positivos en todas las variables gracias en parte a la plasticidad y capacidad de respuesta que tienen los diferentes grupos de edad y en base a estas, viene determinada la mejora en uno o varios factores del estudio.

(Ramos, De
Fraine, &
Verschueren,
2021)

Este estudio que valora la orientación hacia objetivos, aprendizaje y posible desarrollo futuro del alumnado ha analizado que, a pesar de que los alumnos con AACC muestran niveles más altos de motivación para el aprendizaje que sus compañeros de aula, la experiencia de aprendizaje en la escuela ha hecho que, esta elevada motivación inicial disminuya durante el transcurso sobre esta. En el estudio no lo pueden afirmar al cien por cien, pero, es muy probable que este suceso venga determinado por un desajuste entre las necesidades de aprendizaje de los estudiantes y su contexto educativo. Esto se ve respaldado por el hallazgo sobre la percepción de los estudiantes de AACC sobre el apoyo al aprendizaje que recibían por parte de profesores, las cuales fueron generalmente más negativas que las de sus compañeros de capacidad promedio. Este estudio subraya la importancia del contexto escolar a la hora de dar forma al desarrollo motivacional de los estudiantes en todos los niveles de capacidad. Un hallazgo interesante dentro del estudio fue como, los niveles de orientación a objetivos de aprendizaje en el quinto grado, predicen que los estudiantes sigan una trayectoria no académica en la secundaria por lo que, esta intervención debería ir dirigida a estudiantes jóvenes antes de quinto grado, dado lo temprano que los niveles de orientación a objetivos de aprendizaje predicen este resultado, con el fin de fomentar la búsqueda de carreras académicas o de educación superior en alumnos con y sin AACC.

(Rocha, García-Perales, Viseu, & Almeida, 2021)

En este estudio, donde se intentaba diferenciar si los alumnos con AACC tenían características que los hacían singulares a nivel de capacidad cognitiva y adquisición de aprendizajes se ha podido destacar que, dentro del campo matemático y, en específico, de la resolución de problemas, los alumnos con AACC tienen un nivel más avanzado de resolución, además, tras haber analizado las tareas aplicadas en el estudio se pueden observar otras características como una mayor flexibilidad y organización en sus algoritmos, desarrollo de razonamiento matemático, formas de expresión más elaboradas, estructuras de cálculo más avanzadas, así como la capacidad de generalizar y transferir estrategias ya aprendidas. Un aspecto a puntualizar ha sido que, en general, tanto AACC como alumnos normotípicos han utilizado analítico, con la diferencia de que los primeros tenían un nivel del mismo mucho más avanzado.

3.3. Resumen de estudios

Tras finalizar la búsqueda y análisis de los estudios encontrados se pueden diferenciar don grandes grupos dentro de los artículos finales, estos grupos están compuestos por: Un grupo que se centra en realizar una comparativa entre las capacidades de los alumnos con AACC intelectuales y los normotípicos. Esta comparativa se realiza en diversas áreas tanto cognitivas como actitudinales y comportamentales, todo esto con el fin de abarcar el mayor espectro posible con relación a este grupo de alumnos. El otro grupo se centra en las metodologías educativas en el desarrollo de los alumnos con altas capacidades, la implicación de estos dentro del aula, metodologías novedosas que favorecen el desarrollo de estos alumnos y el aspecto motivacional dentro de las aulas en relación a la idoneidad del método de aprendizaje utilizado dentro de los centros.

Dentro del primer grupo relacionado con la diferencia de capacidades cognitivas y relacionales entre alumnos con y sin altas capacidades hay que remarcar que, en todos ellos y relacionado con las capacidades cognitivas, se dan diferencias estadísticamente significativas entre los estudiantes con altas capacidades con respecto a los alumnos normotípicos. Dentro del desarrollo y comparación de capacidades y, en el área de la capacidad cognitiva y adquisición de aprendizajes, se engloba parte de los estudios realizados por Çitil y Özkubat (2020), Rocha, García-Perales, Viseu y Almeida (2021) y da Sousa y Fleith (2021), los cuales observaron que, cuando se trata de competencias académicas, se observa una gran brecha dentro de las actividades a realizar entre ambos

grupos, siempre a favor de los estudiantes con AACC, todo esto viene determinado por su estructura cerebral y su capacidad de procesamiento más efectiva y rápida de información, lo que se traduce en un mayor nivel de análisis, un nivel más elevado de resolución de problemas, mayor flexibilidad y organización en su proceso de elaboración de la respuesta y una gran capacidad para transferir estrategias ya aprendidas.

Por otro lado y, centrandonos ahora en la capacidad de análisis, observación y su relación con la sobreexcitabilidad, los estudios de Elmas, Pamuk y Saban (2021) y da Sousa y Fleith (2021), plarsmaron como uno de los motivos por los que los alumnos con altas capacidades pueden abordar los problemas de forma diferente al resto. Esto viene dado por su foco atencional y su proceso de observación ya que, en lugar de simplemente mirar, ellos pasan a examinar lo que tienen delante, hecho que desencadena un proceso de preparación diferente en el cual, hace uso de su bagaje dentro del área en la que se encuentran inmersos y utilizan todas sus experiencias previas para solucionar las actividades planteadas. Todo esto se realiza gracias al uso de habilidades cognitivas de alto nivel y su proceso de pensamiento donde se inicia con un cuestionamiento del problema, pasando a formular hipótesis que acompañen a esta observación/análisis y desembocando un mayor entendimiento y una acción mucho más específica dentro del problema planteado. En relación a la sobreexcitabilidad se ha observado una diferencia significativa cuando se comparan alumnos con altas capacidades y normotípicos, teniendo los primeros un mayor nivel de desarrollo en áreas como la cognitiva, emocional e intelectual. Dentro del grupo de alumnos/as con altas capacidades, existe diferencia en función del género, teniendo las niñas mayor nivel de sobreexcitabilidad dentro del área emocional en comparación a los niños y, a su vez, dentro del grupo de alumnos normotípicos, se identificó que, los niños poseen mayor nivel de sobreexcitabilidad dentro del área de desarrollo cognitivo.

Para finalizar con este primer grupo de estudios y focalizando en las capacidades sociales, desempeño académico y posibles problemas, los estudios de Çitil y Özkubat (2020) y da Sousa y Fleith (2021), han concluido que existen diferencias significativas entre altas capacidades y normotípicos dentro de las áreas de desempeño académico y sociales a favor de estos primeros. También se ha observado que no hay diferencias según sexo y que, en base a la edad, se ha descubierto que las conductas disruptivas disminuyen con la edad a la vez que va aumentando el grado académico, esto tiene relación con la madurez cerebral y el nivel de desarrollo cognitivo y es una respuesta de porque, en estos estudios, los alumnos con altas capacidades no resaltan dentro de las conductas disruptivas ya que, éstos tienen un nivel de madurez intelectual más elevado que sus compañeros, en la mayoría de los casos.

Dentro de este segundo grupo centrado en las metodologías educativas, el desarrollo de los alumnos con altas capacidades y su implicación en el aula, los métodos de enseñanza novedosos a favor de este tipo de alumnos y su aumento motivacional, se ha observado que, la gran mayoría de ellos, han tenido mejoras significativas en una o varias áreas estudiadas durante las intervenciones realizadas. Dentro de todos estos aspectos estudiados, uno de los que más relevancia ha tenido ha sido el factor motivacional del alumnado y su relación con la mejora en su desarrollo, todo esto de la mano de una metodología innovadora que lo acompañe. Con relación a esto que se ha comentado, parte de los estudios de Coopers y otros (2019), Mambetalina y otros (2023), Ramos y otros (2021) y, sobre todo, Hornstra, Denissen y Bakx (2023), el cual realiza el estudio enteramente sobre la motivación del alumnado en base a los estímulos recibidos, concuerdan en que el nivel motivacional inicial de los alumnos con AACC es muy superior que el de sus compañeros, no obstante este nivel se va reduciendo en contraposición al de los estudiantes normotípicos, el cual se va manteniendo a lo largo del periodo de formación en la escuela primaria. Todo esto viene relacionado con la metodología aplicada ya que, como se observa en el estudio de Coopers y otros (2019), el nivel de motivación por el aprendizaje aumenta en los dos grupos, AACC y normotípicos, si se aplica una metodología de aprendizaje innovadora en la cual, las actividades novedosas motivan a todo el alumnado en su totalidad. En contraposición a esto y siguiendo la línea motivacional, el resto de los estudios pudo afirmar que, en el grupo control en el cual no se aplican metodologías innovadoras, la evolución del factor motivacional del alumnado con AACC era decreciente frente al grupo en el que se aplicaban diferentes tipos de actividades que despertaban el interés de estos. Dentro de estos hay que puntualizar que, el incremento de la motivación no es un factor puramente escolar ni metodológico sino que también tiene gran influencia el entorno que rodea al desarrollo de estos alumnos por lo que, no se puede afirmar al cien por cien que el aumento motivacional sea producido por el cambio metodológico aunque, sí que es un factor determinante de ello.

Cambiando de área y centrando el foco en las metodologías educativas y su impacto en el desarrollo de alumnos con altas capacidades, se ha podido observar como la aplicación de estudios, actividades y métodos de enseñanza novedosos tienen un efecto de mejora significativa en las habilidades de los alumnos con altas capacidades. Los estudios de Ceylan-Konkuş & Umdü-Topsakal (2022) y Golle y otros (2018) corroboraron el hecho de que, las metodologías actuales aplicadas dentro de las aulas tienen grandes carencias con respecto a la atención del alumnado con altas capacidades intelectuales. En estos estudios aplicaron un programa de actividades basadas en STEM y analizaron las actitudes de este mismo método con foco en trabajo cooperativo y desarrollo escolar donde se pudo observar

mejora significativa en ambas áreas y, si profundizamos en el desarrollo escolar, las materias en las que más se observó toda esta mejora fueron las relacionadas con el entorno científico y analítico. Siguiendo con la línea de estos resultados, el segundo grupo de autores coincidieron con los resultados obtenidos en el primer estudio reforzando la idea de que, la metodología y aplicación de métodos diferentes a los actuales, potencia el desarrollo íntegro del alumnado con AACC, no obstante y en contraposición a esto, en este último estudio no se observaron mejoras significativas en los aspectos sociales y relacionales, esto fue debido a que la aplicación de dicho programa se realizó fuera del aula como trabajo extraescolar por lo que, si se hubiera implementado en un aula ordinaria, se podría haber llegado a obtener cierta mejora en áreas en las que el componente relacional tuviera más peso.

Por último y no menos importante, en dos de estos estudios se incidió en el desarrollo perceptivo de los alumnos con y sin AACC y si, según la metodología aplicada, este factor sufría algún tipo de cambio. Dentro de los estudios realizados por Coopers y otros (2019) y Golle y otros (2018), se llegó a la conclusión de que, los alumnos que tienen un nivel propio de auto percepción alto ante situaciones novedosas donde se ha de superar o resolver problemas con nivel de dificultad elevado, tienen un mayor desempeño en estos mismos y sus logros son superiores a la media, así pues, pasa lo mismo en el caso contrario donde con un auto concepto pobre, a pesar de que tus capacidades te lo permitan, los resultados son bajos. Estos resultados remarcan la importancia del auto concepto y como el hecho de superar barreras retroalimenta la visión que los alumnos tienen sobre ellos mismos pero, esto solo es posible si se aplican métodos de enseñanza en los que se lleve al alumnado a ese nivel de exigencia.

Estos estudios destacan la diversidad de características de las altas capacidades intelectuales y su mayor potencial en comparación con alumnos normotípicos y, la necesidad de aplicar estrategias educativas más novedosas dentro del entorno escolar que promuevan el desarrollo y mejora de estos alumnos ya que, la comprensión de las características y la implementación de metodologías adecuadas son esenciales para atender de manera efectiva a los alumnos con altas capacidades en el entorno escolar.

4. Discusión

El objetivo de la presente revisión sistemática ha sido explorar la investigación reciente sobre la existencia e identificación de aquellos estudios que profundizan en las diversas facultades que presentan los niños con altas capacidades intelectuales, tanto en el área cognitiva, abordando los puntos de procesamiento de información, resolución de problemas, esfuerzo mental ante diversas situaciones e influencia del entorno en estas, cómo en el aspecto de desarrollo académico, observando la incidencia que tienen metodologías, actividades y métodos de enseñanza innovadores en su crecimiento o, en su falta de él, así como la influencia del factor motivacional y la importancia de este en todo el proceso de aprendizaje y autodescubrimiento de este grupo de personas.

A partir de la evidencia relacionada en los últimos 6-7 años, uno de los hallazgos centrales de esta revisión es la variabilidad significativa en las capacidades intelectuales entre alumnos con altas capacidades y sus compañeros normotípicos. Los estudios incluidos revelan que los niños con altas capacidades intelectuales poseen un nivel de desarrollo cognitivo superior en comparación a los alumnos sin estas capacidades, este desarrollo viene precedido por su fisonomía cerebral, su composición neuronal y, la organización de esta, factores que permiten una mayor implicación de habilidades cognitivas de orden superior sin el uso de una elevada cantidad de energía ni focalización. De acuerdo con esta última afirmación, el estudio realizado por Gómez-León (2019) corrobora que, las personas con altas capacidades intelectuales están dotadas de un sistema cognitivo más eficiente, capaz de lograr mayores objetivos con menor uso de recursos, esto guarda relación con la red de conectividad estructural que poseen aquellos estudiantes superdotados, los cuales, muestran una transferencia de información paralela más eficiente. Según esta visión, el estudio realizado por Lam et, al. (2017), afirman que las capacidades cognitivas surgen de las contribuciones de las regiones cerebrales distribuidas que funcionarían juntas como una red integrada, donde las conexiones de las regiones frontal, parietal y temporal se asocian más fuertemente con la cognición y el logro educativo a lo largo del desarrollo del alumno con altas capacidades intelectuales.

En adición a lo anteriormente comentado y, profundizando en los eslabones que componen esta red, las neuronas, se puede observar grandes diferencias entre las de un niño con y sin altas capacidades. Centrándonos en las de los niños con altas capacidades y, dándole un punto de partida a esta velocidad de transmisión de información y ahorro energético, Gómez-León (2020) atribuye esta eficiencia a la geometría y morfología dendrítica de las neuronas de los niños con AACC, desempeñando un papel importante en la eficiencia de la propagación hacia adelante y hacia atrás de los potenciales de acción, y como consecuencia, en la plasticidad neuronal y en el aprendizaje. Por lo que, aparte de las

diferencias estructurales entre las neuronas de alumnos con y sin AACC, estas muestran una serie de propiedades funcionales únicas como los son: la sinapsis excitatoria se recupera más rápido que la depresión sináptica, tienen potenciales de acción más rápidos y transfieren información a una velocidad mayor (Goriounova & Mansvelder, 2019) que, en resumidas cuentas se traduce en, mayor eficiencia cognitiva y una capacidad superior de procesamiento de información.

En contraposición a esto, esta revisión también pone de relieve, aunque con menor impacto, los desafíos socioemocionales que enfrentan los alumnos con altas capacidades ya que, a pesar de sus habilidades intelectuales sobresalientes, a menudo experimentan dificultad en áreas sociales y emocionales. El estudio realizado por Algaba-Mesa y Fernández-Marcos (2021), afirman que, esta área influye en gran medida en el desarrollo de este grupo de alumnos debido a que éstos, se relacionan con una mayor autoexigencia y perfeccionismo desadaptativo, lo que desemboca en desregulación emocional donde, algunas investigaciones obtienen puntuaciones bajas en niños y adolescentes con altas capacidades en inteligencia emocional, empatía y bienestar si no se ha llegado a conseguir el logro o superar el problema planteado (Casino-García, et. al, 2019).

Por otro lado, un hallazgo particularmente interesante que se ha podido encontrar en esta revisión trata sobre la autodeterminación y autoconcepto durante el periodo de aprendizaje que se observa en alumnos con y sin altas capacidades donde, la confianza en uno mismo y su autoconcepto a la hora de superar problemas, potencia o dificulta su adquisición del logro. En este caso, las diferencias significativas se dieron entre los alumnos que tenían un autoconcepto elevado y los que no, sin importar si eran alumnos con o sin AACC. Este resultado fue interesante ya que, puede parecer que las personas con altas capacidades, al manifestar mejores cualidades intelectuales, forman un mejor autoconcepto de estas, pero, la realidad es algo más diversa. Como plasma en su estudio Ortega Cotarelo (2019), se pueden dar circunstancias externas que pueden condicionar el autoconcepto de los estudiantes con este perfil excepcional como situaciones de índole individual, ambientales o derivadas del propio diagnóstico. Así pues, el autoconcepto es imprescindible para conformar la propia identidad y adquirir la autonomía necesaria para interpretar y desenvolverse en el mundo, formando parte del proceso integral y educativo de toda persona por lo que, este estudio se solapa con los resultados obtenidos de la revisión y los reafirma.

Una vez desarrollado en profundidad el apartado más vinculado puramente a las capacidades de este tipo de alumnado y sus diferencias con los alumnos normotípicos, pasamos a analizar el ámbito de las metodologías educativas donde, los hallazgos destacan

la importancia de adaptar la enseñanza para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes a través de la implementación de programas de enriquecimiento curricular y flexibilización, actividades retadoras, métodos de aprendizaje innovadores que promuevan de esta forma el desarrollo intelectual, y la motivación académica de estos. Apoyando esta afirmación y, centrando el punto de vista en el desarrollo intelectual a través de modificaciones tanto curriculares como metodológicas, Hernández de la Torre (2021) aboga por una atención adecuada y afirma que esta es prioritaria para este alumnado ya que, existen en la actualidad muchos más recursos destinados a necesidades educativas especiales que retrasen el desarrollo que a aquellas en las que el desarrollo está por encima. En este estudio, demuestra que este alumnado rinde más cuando se utiliza la aceleración como oportunidad adicional de estudio avanzado, puntualizando que, las medidas de carácter extraordinario hay que utilizarlas cuando las ordinarias no han dado sus frutos (enriquecimiento curricular y flexibilidad horaria). Abriendo un pequeño paréntesis en el aspecto de las medidas de carácter extraordinario y, sobre todo, en aquellas que desnaturalizan al alumno, llevándolo fuera del aula ordinaria para potenciar sus habilidades y mejorar su desarrollo. Esta es una medida muy eficiente y efectiva, no obstante, hay que tener muy presente el impacto socioafectivo que esta puede generar en el estudiante por lo que, una solución más adecuada sería la de incluir este trabajo externo dentro del aula ordinaria, evitando así ese trato diferenciador (Hernández de la Torre & Navarro Montaña, 2021), añadiendo personal docente cualificado a aquellas personas con necesidades diversas mejorando así la atención a este tipo de alumnado y, por consiguiente, su aumento en el desarrollo académico.

Al igual que las metodologías han de ser innovadoras y motivantes para los alumnos con y sin altas capacidades, aquellos que las aplican y dirigen su correcto funcionamiento dentro del aula también deben de adquirir unos conocimientos adecuados para estimular a todo el alumnado por igual. Dentro de esta revisión no ha habido una excesiva profundidad en lo que al cuerpo docente se refiere pero, estos son una pieza fundamental dentro del crecimiento de este tipo de alumnado y, por desgracia, un gran porcentaje de estos no están preparados para llevar a cabo esta gran tarea ya que, no saben dar respuestas adecuadas a las necesidades específicas de este alumnado (Hernández de la Torre & Navarro Montaña, 2021), esto exige una mejor coordinación entre profesionales para elaborar un Plan de Atención a la Diversidad en condiciones donde se encuentren grupos especializados en AACC cuyo objetivo sea ofrecer una respuesta que se ajuste a estas necesidades de forma consensuada, haciendo que una de las piezas clave del crecimiento del alumnado, la motivación, sea un aspecto prioritario dentro del centro y las aulas (Fernández del Río & Barreira, 2017).

Por último y siendo este uno de los factores más determinantes dentro del desarrollo de las capacidades de cualquier alumno, y de forma específica, de los que tienen altas capacidades, hay que profundizar en la motivación del alumnado y como esta fluctúa en base a los estímulos que este recibe. En la revisión, de los artículos que estaban más enfocados al desarrollo y aplicación metodológicos en el aula, en todos había un apartado en el que se analizaba, en mayor o menor medida, este factor en relación a la metodología aplicada por lo que, esto se puede tomar como un elemento predictor de la viabilidad o no, de una metodología en concreto con relación a su buen funcionamiento en las altas capacidades. En línea con la anterior exposición, el estudio realizado por Gómez-León (2020) en el cual realizado una revisión de 42 artículos, 31 de ellos tenían áreas donde se abordaba el apartado motivacional dentro de cada uno de ellos, hecho que concuerda en gran medida con lo sucedido en la revisión que se ha llevado a cabo, además, afirma que la motivación de los alumnos con AACCC es mayor y, que está asociada a la maduración precoz de las redes neuronales que enlazan el área frontal, parietal y temporal. Como puntualización dentro del esta área, el estudio realizado por Fiske y Holmboe, (2019), afirma que la motivación y los procesos ejecutivos son las dos dimensiones esenciales que determinan las acciones dirigidas a un objetivo.

A este aspecto es interesante destacar que cuando la metodología aplicada, la actividad propuesta y las características del aprendizaje son adecuadas, generan un nivel de relevancia que promueve y desafía la motivación y el logro de los alumnos con altas capacidades en el periodo de educación primaria, haciendo que continúen su crecimiento sin miedo al riesgo y teniendo mayor sensibilidad hacia la ganancia y menor hacia la pérdida durante las tareas de toma de decisiones (Buttelmann & Karbach, 2017). En contraposición a esto aquellos niños que no son desafiados intelectualmente, que no están inmersos en un ambiente estimulante y, por lo tanto, se enfrentan a menos logros aprendiendo o practicando, tienden a desarrollar sentimientos negativos hacia la escuela, así como bajos niveles de motivación y rendimiento (Benedek, y otros, 2017).

Una solución a este problema la propone Cabezas (2017) en su artículo la cual sería aplicar aprendizajes de forma activa, establecer objetivos personales desde el centro académico que supongan un desafío para el intelecto de estos alumnos con altas capacidades como puede ser el plantear retos, preguntas, fomentar la imaginación, generar un ambiente en el que puedan poner en práctica sus habilidades, etc. en general, que disfruten de su proceso de aprendizaje y se sientan orgullosos de su trabajo y resultados, mucho más que de una simple nota o del reconocimiento académico.

En cuanto a las limitaciones de este estudio encontramos la necesidad de ampliar la búsqueda de literatura ya que, a pesar de haber intentado profundizar y realizar una revisión exhaustiva, es posible haya estudios relevantes que no han sido incluidos en la revisión. Otro punto al que hacer referencia es a la reducida cantidad de literatura existente en relación a las altas capacidades intelectuales y, dentro de las que se centran en esta necesidad educativa, el porcentaje tan elevado de estudios que, además de las altas capacidades, ponen el foco en factores adyacentes a ellas y no, puramente en el desarrollo de esta capacidad. En contraposición a esto y como aspectos a resaltar, se puede decir que esta revisión proporciona una visión extensa de las diferencias entre capacidades y metodologías para los alumnos superdotados, así como profundiza en las causas de sus capacidades. En adición a este último punto, hay que resaltar que los resultados ensalzan la efectividad de las metodologías educativas innovadoras como modelo de cambio, lo que puede llevar a tener una implicación significativa en la práctica educativa y seguir luchando por esa auténtica inclusión educativa.

Si se comienza a pensar más allá y, como posibles vías futuras de investigación, esta revisión puede ser la base a partir de la cual se pueda llegar a construir una posible intervención o investigación que proporcione una comprensión más profunda del desarrollo de alumnos superdotados a lo largo del tiempo y, ayude a identificar aquellos factores que influyen en su trayectoria educativa y profesional.

En resumen, esta revisión sistemática subraya la importancia de abordar las diferencias en capacidades entre alumnos superdotados y normotípicos a través de estrategias educativas efectivas. La identificación temprana, la atención a las necesidades socioemocionales, la implementación de metodologías adecuadas y, por consiguiente, su repercusión en la motivación del alumnado ya que esta es el motor de avance y desarrollo dentro de todos y cada uno de los alumnos que se encuentran en las aulas. Todo ello con el fin de apoyar el desarrollo integral de los alumnos superdotados y garantizar que alcancen su máximo potencial en el entorno escolar. La comprensión y la adaptación son claves para el éxito de estos estudiantes y se requiere un enfoque holístico para aprovechar sus potenciales talentos y capacidades únicas las cuales, se desarrollan gracias a la suma de una gran cantidad de factores presentes en la vida de cada uno de estos individuos, comenzando por los genéticos, pasando por los sociales y de entorno, siguiendo con la correcta estimulación desde la infancia y en adelante y, finalizando con la persecución de aquellas cosas que le despiertan curiosidad y le generan sentimiento de bienestar.

5. Conclusiones

Esta revisión sistemática pretende aportar su granito de arena sobre los hallazgos relacionados con las altas capacidades intelectuales, destacando la diversidad de características que estas presentan, su complejo desarrollo y la importancia de aplicar una metodología educativa adecuada acompañada de un aumento de conocimiento por parte del profesorado.

En este punto, se han podido extraer dos conclusiones generales dentro de la revisión las cuales están compuestas por diversos apartados, así pues, la primera, la cual responde a los primeros dos objetivos específicos, estaría formada por la evidente diferencia entre las capacidades de los alumnos superdotados en comparación con los alumnos normotípicos. Dentro de esta se ha podido observar que, los alumnos superdotados exhiben una mayor variedad significativa en sus capacidades intelectuales, mayor coeficiente intelectual, mayor creatividad y una profunda creatividad en comparación a sus compañeros. Esto viene determinado en gran parte por su estructura cerebral, la cual presenta diferencias notables como mayor conectividad y una mayor densidad neuronal en ciertas regiones.

En adición a esta conclusión, hay que puntualizar que, a pesar de tener un autoconcepto elevado, esto puede volverse en su contra si los desafíos que enfrentan les superan y no saben realizar una buena gestión del resultado.

Pasando a la segunda gran conclusión y, dando respuesta a los dos últimos objetivos específicos, se ha podido observar cómo los programas de enriquecimiento curricular son efectivos para fomentar el desarrollo intelectual y la motivación académica de los alumnos con altas capacidades al proporcionar oportunidades de aprendizaje enriquecido y desafíos adicionales. Profundizando más sobre esta conclusión hay que mencionar la relevancia que todos estos programas tienen sobre la motivación de este tipo de alumnado la cual es muy necesaria para que sigan buscando esa mejora personal y no frenen su crecimiento académico.

Dentro de esta hay que hacer una mención a la enseñanza extracurricular la cual se presenta como un arma de doble filo donde por un lado, el alumno puede mejorar sus capacidades cognitivas en diversas áreas y evolucionar en el ámbito intelectual pero, como se ha podido observar en el estudio, las altas capacidades no solo se rigen por un desarrollo cerebral, sino que son fruto de un conjunto de factores ambientales donde el socioafectivo y motivacional juegan un papel fundamental por lo que es preferible importar ese tipo de enseñanza dentro del aula haciendo uso de profesionales del sector y aumentando el número de docentes en el aula.

Esta revisión subraya la importancia de comprender y abordar las diferencias en capacidades entre alumnos superdotados y normotípicos, la implementación de metodologías educativas adecuadas, la identificación temprana, el apoyo del entorno y la potenciación motivacional a través de actividades y problemas innovadores y retadores. Todo esto se reduce en la educación inclusiva y la atención a las diferencias individuales las cuales son clave para aprovechar los talentos y capacidades únicas de estos estudiantes.

Bibliografía

*Artículos incluidos en la revisión sistemática.

Agudo, N. (2017). Un estudiante con altas capacidades en mi aula, ¿Ahora qué? *Revista Nacional e Internacional de Educación Inclusiva*, 10(1), 265-277.

Algaba Mesa, A., & Fernández Marcos, T. (2021). Características socioemocionales en población infanto-juvenil con altas capacidades: una revisión sistemática. *Revista de psicología y educación*.

Algaba-Mesa, A., & Fernández-Marcos, T. (2021). Características socioemocionales en población infanto-juvenil con altas capacidades: una revisión sistemática. *Revista de psicología y educación*, 16(1), 60-74.

Beaulieu-Laroche, L., Toloza, E., van der Goes, M., Lafourcade, M., Barnagian, D., Williams, Z., . . . Harnett, M. (2018). Enhanced Dendritic Compartmentalization in Human Cortical Neurons. *Cell*, 175, 643-651.

Beltran, M., Carreras, L., Fort, M. À., Pugés, J., & Tarragó, S. (2018). *Col·legi Oficial de Psicologia de Catalunya (COPC) y Grupo de Investigación en Altas Capacidades (GRAC) del Col·legi de Pedagogos de Catalunya (COPEC)*. Obtenido de <https://bidis.udelac.pa/index.php/BIDIS/catalog/download/569/470/1464?inline=1>

Benedek, M., Jauk, E., Beaty, R., Fink, A., Koschutnig, K., & Neubauer, A. (2017). Brain mechanisms associated with internally directed attention and self-generated thought. *Scientific Reports*, 6, 22959.

Buttelmann, F., & Karbach, J. (2017). Development and Plasticity of Cognitive Flexibility in Early and Middle Childhood. *Frontiers in psychology*, 8, 1040.

Buttelmann, F., & Karbach, J. (2017). Development and Plasticity of Cognitive Flexibility in Early and Middle Childhood. *Front. psychol*, 8, 10-40.

Cabezas, J. (2017). La exclusión de los estudiantes con altas capacidades. *Revista CIS*, 49-62.

Casino-García, A. M., García-Pérez, J., & Llinares-Insa, L. I. (2019). Subjective Emotional Well-Being, Emotional Intelligence, and Mood of Gifted vs. Unidentified Students: A Relationship Model. *International journal of enviromental research and public health*, 16(18), 32-66.

- *Ceylan-Konkuş, Ö., & Umdu-Topsakal, Ü. (2022). The Effects of STEAM-Based Activities on Gifted Students' STEAM Attitudes, Cooperative Working Skills and Career Choices. *Journal of Science Learning*, 5(3), 398-410.
- *Çitil, M., & Özkubat, U. (2020). The Comparison of the Social Skills, Problem Behaviours and Academic Competence of Gifted Students and Their Non-gifted Peers. *International Journal of Progressive Education*, 16(6), 296-312.
- *Coppers, L., Hoogerheide, V. M., Flunger, B., & van Gog, T. (2019). Effects of problem-exemple and exemple-problem pairs on gifted and nongifted primary school students learning. *Instructional Science*, 47, 279-297.
- Dai, D. Y. (2017). Envisioning a new foundation for gifted education: evolving complex theory (ECT). *Gifted Child Quarterly*, 6, 82-172.
- *de Sousa, R. A., & Fleith, D. d. (2021). Emotional Development of Gifted Students: Comparative Study About Overexcitabilities. *Psico-USF, Bragança Paulista*, 26(4), 733 - 743.
- *Elmas, R., Pamuk, S., & Saban, Y. (2021). How Gifted Primary School Students Make Sense of the Definition, Purpose and Process of Observation. *International Journal of Contemporary Educational Research (IJCER)*, 8(2), 206-218.
- Eren, F., Çete, A. Ö., Avcil, S., & Baykara, B. (2018). Emotional and behavioral characteristics of gifted children and their families. *Archives of Neuropsychiatry*, 55(2), 105.
- Fernández del Río, A., & Barreira, A. (2017). El cortometraje como herramienta innovadora para el alumnado con altas capacidades en Educación Primaria. *Innoeduca. International Journal of Technology and Education Innovation*, 3(1), 28-36.
- Fiske, A., & Holmboe, K. (2019). Neural Substrates of Early Executive Function Development. *Dev. Rev.*, 52, 42-62.
- Garcerán, M. d. (2019). Altas capacidades, educación y orientación familiar. *Almoraima: revista de estudios campogibraltareros*, (50), 159-171.
- García-Guardia, M. L., Ayestarán-Crespo, R., López-Gómez, J., & Tovar-Vicente, M. (2019). Educar y formar al alumno talentoso: El afán de logro como competencia curricular. *Comunicar*, 60(2), 19-28.
- García-Perales, R., & Almeida, L. (2019). Programa de enriquecimiento para alumnado con alta capacidad: Efectos positivos para el currículum. *Comunicar*, 60(2), 39-48.

- Gil, J. M., Fuster, F. G., Norabuena, R. P., Maldonado, H. W., Norabuena, E. D., & Hernández, R. M. (2019). Motivación académica y su influencia en el desarrollo de las capacidades de estudiantes en el área de inglés. *Revista de Psicología*, 15(30), 26-41.
- *Golle, J., Zettler, I., Rose, N., Trautwein, U., Hasselhorn, M., & Nagengast, B. (2018). Effectiveness of a “Grass Roots” Statewide Enrichment Program for Gifted Elementary School Children. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 11(3), 375-408.
- Gómez-León, M. (2020). Bases psicobiológicas de la creatividad en los niños con altas capacidades . *Psiquiatría Biológica*, 27(1), 28-33.
- Gómez-León, M. I. (2019). Psicobiología de las altas capacidades intelectuales. Una revisión actualizada. *Psiquiatría Biológica*, 26(3), 105-112.
- Gómez-León, M. I. (2020). La psicobiología de la motivación en el desarrollo de las altas capacidades intelectuales. Revisión bibliográfica. *Psiquiatría biológica*, 27(2), 47-53.
- Goriounova, A. N., & Mansvelder, D. H. (2019). Genes, Cells and Brain Areas of Intelligence. *Frontiers in Human Neuroscience*, 13(44).
- Hernández de la Torre, E., & Navarro Montaña, M. J. (2021). Responder Sin Exclusiones a las Necesidades Educativas de las Altas Capacidades. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(3), 5-18.
- Higueras-Rodríguez, L. (2017). Intervención educativa en el alumnado con altas capacidades. *Revista Ensayos Pedagógicos*, 12(1), 69-81.
- Higueras-Rodríguez, L., & Fernández, J. (2017). Intervención educativa en el alumnado con altas capacidades. *Ensayos Pedagógicos*, 12(1), 69-81.
- *Hornstra, L. S., Denissen, J. J., & Bakx, A. (2023). Academic motivation of intellectually gifted students and their classmates in regular primary school classes: A multidimensional, longitudinal, personand variable-centered approach. *Learning and Individual Differences*.
- Lam, M., Trampush, J. W., Yu, J., Knowles, E., Davies, G., Liewald, D. C., Lencz, T. (2017). Large-Scale cognitive GWAS Meta-Analysis reveals Tissue-Specific neural expression and potential nootropic drug targets. *Cell Reports*, 21(9), 2597-2613.

- López, E., Martín, M. I., & Palomares, A. (2019). Empoderamiento docente en el ámbito de las altas capacidades intelectuales. Mitos y creencias en los docentes de educación primaria. *Contextos Educativos*, 24, 63-76.
- Luque, D., Luque-Rojas, M.J, & Hernández, R. (2017). Altas capacidades intelectuales y trastorno de déficit de atención con hiperactividad: a propósito de un caso. *Prespectiva educativa*, 56(1), 164-182.
- Luque-Rojas, M. J. (2021). *Funcionamiento ejecutivo y Altas Capacidades Intelectuales: guía de acción orientadora y tutorial*.
- Maldonado, M., Fournier del Castillo, M., Martínez Arias, R., González Marqués, J., Espejo-Saavedra Roca, J., & Santamaría, P. (2017). *Evaluación Conductual de la Función Ejecutiva*. TEA, ediciones.
- *Mambetalina, A., Nurekeshov, T., Satanov, A., Karkulova, A., & Nurtazanov, E. (2023). Designing a methodological system for the development and support of gifted and motivated students. *Frontiers in Psychology*.
- Mora, F. (2017). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Ortega Cotarelo, A. (2019). Altas capacidades, precocidad y autoconcepto en la educación primaria. *Proyecto de investigación*, 121-124.
- Pérez Tejera, J., Borges del Rosal, Á., & Rodríguez Naveiras, E. (2017). Conocimientos y Mitos sobre Altas Capacidades. *Revista talento, inteligencia y creatividad*, 4(1), 40-51.
- *Ramos, A., De Fraine, B., & Verschueren, K. (2021). Learning Goal Orientation in High-Ability and Average-Ability Students: Developmental trajectories, Contextual Predictors, and Long-Term Educational Outcomes. *Journal of Educational Psychology*, 113(2), 370-389.
- Renzulli, J. (1997). The schoolwide enrichment model: a how-to guide for educational excellence. *Connecticut: Creative Learning Press*.
- *Rocha, A., García-Perales, R., Viseu, F., & Almeida, L. S. (2021). Resolución de problemas matemáticos en alumnado con y sin superdotación intelectual. *Revista de Psicología*, 39(2).
- Rodríguez, R. (2019). Programa psicopedagógico para el desarrollo asincrónico en el área motriz en niños de 4 a 6 años con altas capacidades.

- Romero-Castillo, J. (2022). Conceptualización neuropsicológica de las altas capacidades infantiles: Reflexión histórica sobre un tema de creciente actualidad. *Cuadernos de Neuropsicología*, 16(2), 80-91.
- Ruiz, A., & Perales, R. (2017). Innovación y creatividad para favorecer la intervención educativa del alumnado con altas capacidades. *Revista de Educación Inclusiva*, 9(1).
- Sastre-Riba, S. (2020). Moduladores de la expresión de la alta capacidad intelectual. *MEDICINA*, 80, 53-57.
- Sastre-Riba, S., & Castelló, A. (2017). Fiabilidad y estabilidad en el diagnóstico de la alta capacidad intelectual. . *Revista Neurologica*, 64, 8-51.
- Sastre-Riba, S., & Ortiz, T. (2018). Neurofuncionalidad ejecutiva: estudio comparativo en las altas capacidades. *Revista de Neurología*, 66(1), 51-56.
- Sastre-Ribas, S., & Ortiz, T. (2018). Neurofuncionalidad ejecutiva: estudio comparativo en las altas capacidades. *Revista de Neurología*, 66(1), 51-56.
- Sauce, B., & Matzel, L. (2018). The Paradox of Intelligence: Heredability and malleability coexist in hidden gene-environment interplay. *Psychol Bull*, 144, 27-47.
- Savage, J., Jansen, P., Stringer, S., Watanabe, K., Bryois, J., de Leeuw, C., & otros, y. (2018). Genome-wide association meta-analysis in 269,867 individuals identifies new genetic and functional links to intelligence. *Nat Genet*, 50, 912-919.
- Tourón, J. (2020). Las Altas Capacidades en el sistema educativo español: reflexiones sobre el concepto y la identificación. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 15-32.
- Westerhausen, R., Friesen, C., Rohani, D., Krogsrud, S. T., Skranes, J., Håberg, A., . . . Walhovd, K. (2018). The corpus callosum as anatomical marker of intelligence? A critical examination in a large-scale developmental study. *Brain Struct Funct*, 223(1), 285-296.