



---

**Universidad de Valladolid**



## **FACULTAD DE FISIOTERAPIA DE SORIA**

Grado en Fisioterapia – Mención en Pediatría

### **TRABAJO FIN DE GRADO**

# **ABORDAJE FISIOTERÁPICO EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA). REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Presentado por: **ADRIÁN LEBRERO GONZÁLEZ**

Tutora: **SARA CECILIA CANCHIHUAMÁN RIVERA**

Soria, 11 de Diciembre de 2018

## ÍNDICE

GLOSARIO DE ABREVIATURAS .....	2
RESUMEN.....	3
1. INTRODUCCIÓN .....	4
1.1. Los Trastornos del Espectro Autista.....	4
1.1.1. Síntomas e indicios. ....	4
1.1.2. Alteraciones asociadas.....	6
1.1.3. Etiología y prevalencia. ....	7
1.1.4. Clasificación.....	7
1.1.5. Diagnóstico. ....	8
1.1.6. Intervención fisioterápica. ....	9
2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS.....	11
2.2. Objetivo principal.....	12
2.3. Objetivos secundarios .....	12
3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	13
3.2. Criterios de selección .....	13
3.3. Estrategias de búsqueda .....	14
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
4.1. Limitaciones de los estudios.....	15
4.2. Resultados de búsqueda .....	16
5. CONCLUSIONES.....	23
6. BIBLIOGRAFÍA.....	24
7. ANEXOS .....	26

## GLOSARIO DE ABREVIATURAS

**AEF-SM.** Asociación Española de Fisioterapeutas en Salud Mental.

**APA.** *American Psychiatric Association* (Asociación Americana de Psiquiatría).

**CDC.** Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades en Estados Unidos.

**CIE-10.** Clasificación Internacional de las Enfermedades

**ECA.** Ensayos clínicos aleatorizados.

**DSM-5 ó DSM-V.** *Diagnostic and Statistical Manual for Mental Disorders* (Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales; Quinta Edición).

**IS.** Integración Sensorial.

**OMS.** Organización Mundial de la Salud.

**PEDro.** Physiotherapy Evidence Database.

**RM.** Repetición máxima.

**RRBs.** *Repetitive and Restrictive Behaviours* (comportamientos repetitivos y restrictivos).

**SEFIP.** Sociedad Española de Fisioterapia Pediátrica.

**TDAH.** Trastorno de Déficit de Atención con/sin Hiperactividad.

**TEA.** Trastornos del Espectro Autista.

**TFG.** Trabajo de final de Grado.

**TGD-NE.** Trastorno generalizado del desarrollo no especificado.

.

## RESUMEN

**Introducción.** El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es un trastorno neurobiológico del desarrollo que ya se manifiesta durante los tres primeros años de vida y que perdurará a lo largo de todo el ciclo vital. Los principales síntomas son los patrones repetitivos y restrictivos de comportamiento, intereses o actividades y las deficiencias persistentes en la comunicación e interacción social, además hasta en un 90% de los casos presentan perturbaciones emocionales relacionadas con alteraciones sensoriales. También, a nivel motor, presentan trastornos en edad temprana con retraso en el desarrollo de motricidad fina y gruesa, control postural y en la marcha que se relacionan con las deficiencias comunicativas y de interacción social.

**Objetivo.** Realizar una revisión bibliográfica sobre las principales intervenciones que se utilizan en fisioterapia, para conocer su evidencia y su efectividad, en pacientes menores de 16 años que presentan TEA y analizar la relación entre las alteraciones sensoriales y las motrices como vías de tratamiento.

**Material y métodos.** Se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica de los últimos 10 años entre los meses de Agosto a Noviembre de 2018 en las siguientes bases de datos: Medline (PubMed) y PEDro. Las palabras clave utilizadas fueron *autism, autism spectrum disorder, autistic disorder, effect, effective, effectiveness, efficacy, physical therapy, physiotherapy, rehabilitation, therapy, treatment*. Tras analizar los estudios encontrados, 19 de ellos fueron seleccionados para realizar esta revisión.

**Resultados y discusión.** Existe un limitado número de estudios que definan la conexión entre alteraciones sensoriales y motrices en TEA, así como estudios que mencionen estrategias de tratamiento de fisioterapia con las que abordar estas intervenciones, siendo las más usadas los refuerzos positivos físicos y verbales, rutinas, apoyos visuales, ejercicio físico terapéutico, integración sensorial y equitación terapéutica.

**Conclusión.** Para afrontar las alteraciones motoras desde la fisioterapia sería útil la terapia de integración sensorial, aunque se necesitan más estudios que defiendan esta relación causal; Masajes terapéuticos diarios, ejercicio físico terapéutico y equitación terapéutica son los tratamientos que demuestran mejores resultados.

## 1. INTRODUCCIÓN

El término autismo proviene de la palabra griega “*eaftismos*”, que significa “encerrado en uno mismo”. El término espectro hace referencia a los diferentes niveles de desarrollo que pueden presentar los niños con TEA, desde disfunciones leves a discapacidades severas, por lo que nos encontramos ante un grupo muy heterogéneo.<sup>(1)</sup>

### 1.1. Los Trastornos del Espectro Autista

Los Trastornos del Espectro Autista (TEA) están definidos por la APA (*American Psychiatric Association*) como: “un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por dificultades en la interacción social y la comunicación, y en la presencia de comportamientos restrictivos y repetitivos”<sup>(2)</sup>. Se manifiesta durante los tres primeros años de vida y perdurará a lo largo de toda la vida.<sup>(3)</sup>

#### 1. 1. 1. Síntomas e indicios.

Los principales síntomas son:

- ✓ Deficiencias en la socialización e interacción.
- ✓ Alteración en la comunicación y lenguaje.
- ✓ Patrones de conducta repetitivos y restrictivos.

Los TEA presentan diferentes manifestaciones clínicas, considerándose trastornos evolutivos, basados en tres tipos de alteraciones:<sup>(1,2)</sup> (Ver Figura 1)

- RRBs (*Repetitive and Restrictive Behaviours*) “patrones de conducta”.

Los patrones de conducta son repetitivos, específicos y cerrados por lo que es difícil realizar cambios en su rutina y valorar la capacidad de interacción con juegos de ficción o simulación. Frecuentan movimientos estereotipados así como déficits en el funcionamiento de las habilidades motoras.<sup>(3)</sup>

- Alteraciones en la comunicación (verbal y no verbal).

Los TEA presentan retraso en el desarrollo del lenguaje, en algunos casos completamente ausente y otros un lenguaje estereotipado, con dificultad para continuar una conversación e inventándose palabras.<sup>(1,4)</sup>

- Alteraciones en la interacción social.

Tienen grandes problemas para tener relaciones personales, sin feedback comunicativo, social ni emocional, sin interés hacia el ambiente o personas que los rodea y cuando lo

hacen, con mala comunicación no verbal,<sup>(3)</sup> pudiendo interactuar con entusiasmo pero de manera peculiar.



Figura 1. Triada de Wing, alteraciones en TEA. Fuente: “Federación de Autismo de Castilla y León”

Los principales indicios de TEA en niños son:<sup>(1,3)</sup>

- ✓ Falta del juego simbólico
- ✓ Falta de interacción con otros niños
- ✓ Poca reacción ante la voz de los padres, se puede sospechar de deficiencia auditiva
- ✓ Si tienen lenguaje es literal (no entienden gracias, metáforas...)
- ✓ No tienen interés por los objetos, no los señalan o comparten.
- ✓ Ausencia de contacto visual con el interlocutor, no interpretan la gesticulación de la cara.
- ✓ Presentan comportamientos extraños, repetitivos y auto-estimulantes (andar de puntillas, balancearse...)
- ✓ No les gusta el contacto físico, suelen tener mucha sensibilidad, sin embargo toleran, por lo general, bastante bien el dolor.

## 1. 1. 2. Alteraciones asociadas.

Todo síndrome clínico presenta unos síntomas o alteraciones asociadas o secundarias, a parte de los síntomas fundamentales, que pueden variar significativamente en cada sujeto afectado.

En el autismo, la discapacidad intelectual afecta aproximadamente al 50% de los niños, siendo una alteración asociada de primer orden.<sup>(4)</sup>

La obesidad es una comorbilidad altamente prevalente en los niños con TEA y podría tener consecuencias significativas para la salud.<sup>(4)</sup> A pesar de ello, las intervenciones actuales para personas con TEA no tratan los problemas relacionados con el riesgo y la prevención de la obesidad.

Así mismo, “los niños con discapacidades tienen menos probabilidades de participar en ejercicio vigoroso y sostenido en comparación con los niños sin discapacidades”.<sup>(4)</sup> Estos niveles inferiores de actividad física en niños con TEA pueden atribuirse a discapacidades motoras, de comunicación, sensoriales y de comportamiento social.

Además existen otras alteraciones:<sup>(1,3,6)</sup>

- ✓ Deficiencia cognitiva
- ✓ Hetero y auto-agresividad
- ✓ Impulsividad
- ✓ Epilepsia
- ✓ Trastornos de la integración sensorial
- ✓ Trastornos de ansiedad
- ✓ Trastornos alimenticios y problemas gastrointestinales
- ✓ Alteraciones del sueño
- ✓ Dispraxias motoras.
- ✓ Trastornos de déficit de atención, depresión.
- ✓ Alteraciones auditivas.
- ✓ Alteraciones motrices.
- ✓ Alteraciones conductuales
- ✓ Hiperactividad (infancia). Hipoactividad (adolescencia y edad adulta)

## 1.1. 3. Etiología y prevalencia.

El origen del TEA es plurietiológico, existen multitud de factores desconocidos que intervienen.<sup>(3)</sup>

Existen factores genéticos (según los últimos estudios, existe más riesgo si los niños tienen familiares con TEA),<sup>(6)</sup> y ambientales, que actúan como factores de riesgo e influyen en la manifestación de autismo.

Se desechan por tanto las teorías que decían que el autismo se favorecía por una relación fría con los progenitores.

Entre las alteraciones genéticas asociadas podemos indicar el Síndrome de Down, la esclerosis tuberosa, Síndrome de Angelman, de Williams y Síndrome de X frágil.<sup>(1,5)</sup>

Según el DSM-5 la prevalencia es del 1% de los nacidos vivos, afectando a niños y adultos y más a hombres que a mujeres (4 a 1)<sup>(2)</sup>

La prevalencia de niños con TEA está en aumento, en las dos últimas décadas hasta en un 600%, las estimaciones sugieren que 1 de cada 68 niños en todo el mundo tienen diagnóstico clínico de TEA.<sup>(3)</sup> Según las estimaciones del Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades en Estados Unidos (CDC por sus siglas en inglés) posiblemente debido a cambios en los criterios de diagnóstico del DSM-5<sup>(2)</sup> y de mejoras diagnósticas en la medicina actual y por tanto, de la comprensión de esta condición, se ve aumentado el número de personas afectadas en los últimos años.<sup>(3)</sup>

#### **1. 1. 4. Clasificación.**

Los autistas tienen características comunes como hemos visto, alteraciones comunicativas, de socialización y patrones de conducta repetitivos... Pero podemos clasificar otros aspectos para diferenciar:<sup>(1,2,4,6)</sup>

- Trastorno de Rett. Tiene características clínicas especiales que le diferencian de los demás. Interviene principalmente en niñas con desarrollo psicomotor en el primer año de vida normal, después pierden interés por el ambiente que los rodea y retraso en la comunicación verbal. Desarrollan movimientos continuos en las manos de forma repetitiva y estereotipada. Después del síndrome de Down, en niñas, es la causa más frecuente de retraso psíquico.
- Trastorno de Asperger. Poseen mejor comunicación verbal que los TEA, y frecuentemente desarrollan una gran capacidad intelectual, incluso por encima de la media (autismo de alto funcionamiento)
- Trastorno generalizado del desarrollo no especificado (TGD-NE). Aquellos casos que no tienen todas las características de los autistas ó asperger.

- Trastorno desintegrativo infantil. Es poco frecuente, el desarrollo psicomotor en los primeros años de vida es normal, posteriormente pierden comunicación verbal y no verbal, integración social, movimientos... previamente conseguidos.
- Trastorno autista. Se clasifican aquí a todos los niños que presentan los criterios establecidos por el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V) de la Sociedad Americana de Psiquiatría (APA) (Ver Tabla 1 en Anexo).

### 1.1.5. Diagnóstico.

El diagnóstico en los TEA se realiza mediante los criterios clínicos según los signos y síntomas que se manifiestan, aunque debido a la gran variedad de los mismos, unir de forma específica los síntomas que se manifiestan en el trastorno resulta muy complicado, y aún sigue sin existir un criterio definido.

Detectar de manera precoz el TEA está en manos del pediatra mediante las consultas periódicas al realizar evaluaciones clínicas, realizando una revisión de la historia clínica y mediante preguntas a los padres sobre el comportamiento social, la conducta y la forma de comunicarse. Es fundamental la observación de los padres e investigar sobre antecedentes familiares. Por otra parte una correcta valoración neurológica y motriz nos indicará posibles indicios de síntomas, de ésta forma se remitirá el niño al psiquiatra para el correcto diagnóstico según el DSM-5.<sup>(2)</sup>

La edad de diagnóstico puede ser temprana, desde el primer año de vida, y de forma progresiva, se manifiestan signos que indican TEA.<sup>(1,4)</sup>

Los niveles de gravedad del trastorno del espectro autista se pueden enmarcar en tres grados de afectación, como indica el DSM-5<sup>(2)</sup> (Ver Tabla 2 en Anexo).

Los criterios de diagnóstico del TEA vienen descritos, actualmente, en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5), publicado en 2013, de la Sociedad Americana de Psiquiatría (APA), y en la Clasificación Internacional de las Enfermedades (CIE-10) de la Organización Mundial de la Salud (OMS), prevaleciendo el uso del DSM.5.<sup>(2)</sup>

Dentro de los Trastornos del Desarrollo Neurológico del DSM-5 el TEA se manifiesta de manera individual como las deficiencias intelectuales, trastornos en el lenguaje, trastorno por déficit de atención con hiperactividad, trastorno del aprendizaje, trastorno motriz, y otros. El TEA puede relacionarse a veces con otros Trastornos del Desarrollo Neurológico pero no siempre.<sup>(2)</sup> (Ver Cuadro 1)

Cuadro 1. Clasificación de los Trastornos del Desarrollo Neurológico según el DSM-V.

Trastornos del Desarrollo Neurológico
<ul style="list-style-type: none"><li>• Discapacidad intelectual.</li><li>• Trastorno de la comunicación.</li><li>• Trastorno por déficit de atención con hiperactividad.</li><li>• Trastorno del espectro autista.</li><li>• Trastorno específico del aprendizaje.</li><li>• Trastorno motor.</li><li>• Trastorno de tics.</li><li>• Otros trastornos de desarrollo neurológico.</li></ul>

(Elaboración propia)

### 1.1.6. Intervención fisioterápica.

Tanto la Sociedad Española de Fisioterapia Pediátrica (SEFIP) como la Asociación Española de Fisioterapeutas en Salud Mental (AEF-SM) promueven en sus estatutos la integración del fisioterapeuta en el equipo multidisciplinar para el abordaje de niños con problemas mentales, y en especial de pacientes con TEA.

El manejo de los niños con TEA requiere de una intervención multidisciplinar. A nivel de proyectos educativos basados en cambiar los patrones de conducta mediante la comunicación, dando mucha importancia a la intervención por parte de la familia.<sup>(1)</sup>

La SEFIP recomienda la rehabilitación fisioterápica para los TEA con alteraciones a nivel motor (postura, tono, marcha, afectación sensorial...) mediante el uso de juegos dentro y fuera del medio acuático, para coordinar, tonificar, reacciones de equilibrio, relajar, para la marcha y estimulación multisensorial.

A su vez, la AEF-SM se centra en la rehabilitación cognitiva de los TEA mediante terapias psicomotoras, equinoterapia, RPG (reeducción postural global), el uso de biofeedback, concienciación corporal basal, estimulación multisensorial, actividad física adaptada y masoterapia adaptada.

Es obvia la gran importancia del tratamiento fisioterápico en los TEA a nivel cognitivo, sensorial y motor, para favorecer un desarrollo psicomotor normal y mejorar la calidad de vida y con ello conseguir más autonomía social y familiar.<sup>(1)</sup> Cabe destacar la función del



fisioterapeuta a la hora de instruir en familiares y demás profesionales del equipo multidisciplinar sobre educación para la salud.

Existen programas de intervención conductual para cubrir los servicios básicos de necesidades en el hogar.

## 2. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Con el fin de analizar las características de los sistemas de procesamiento sensorial en los TEA según del tipo que sean y según la autonomía del niño, y exponer las últimas líneas de tratamiento desde la fisioterapia, se procede a hacer una revisión bibliográfica en bases de datos sobre artículos que nos orienten cómo intervenir en el tratamiento de los afectados de la manera más eficaz.

Con vistas a la creciente presencia de estos trastornos en la sociedad en los últimos años, y la falta de conocimiento que se tiene sobre estas patologías tanto en el ámbito profesional de la salud, como en las familias y comunidades que tienen que convivir y trabajar con estos pacientes a diario, nace la necesidad de comprender más a fondo las bases de su comportamiento. Es por eso el principal motivo de la elaboración de éste trabajo de final de grado, dar a conocer las directrices de cómo intervenir en el tratamiento de ésta población de manera más eficiente, desde el punto de vista de la fisioterapia, teniendo como bases la integración sensorial y la actividad física (en sus diferentes posibilidades) contando con terapias como la equitación terapéutica, dentro del marco de actuación del equipo multidisciplinar; De este modo tendremos una visión más amplia y global del trastorno, así como de sus fundamentos, comprendiendo que el abordaje de éstos niños tiene que ser bio-psico-social.

Se pretende dar un punto de vista general sobre el trastorno y poder dar directrices en el tratamiento del equipo multidisciplinar dando importancia a la intervención del fisioterapeuta que hasta ahora ha sido secundario al tratamiento desde la Terapia Ocupacional.

En esta revisión, desde el punto de vista fisioterápico, y analizando las características generales del funcionamiento de sistemas de procesamiento sensorial en los niños con trastorno del espectro autista (según sus variaciones por los niveles de afectación), se discute cómo el procesamiento sensorial es un pilar esencial para caracterizar y entender los trastornos del espectro autista. Comprendiendo los desórdenes de su procesamiento o integración sensorial, se pretende analizar cómo pueden influir estas dificultades en su caracterización y aprendizaje motor, así como en su comportamiento y conducta social y adaptativa Aunque los retos en el procesamiento sensorial dentro de la población autista se conocen desde sus primeras descripciones clínicas, no se han incluido como parte de los criterios diagnósticos básicos de los TEA, hasta el año 2013.<sup>(2)</sup>

## 2.2. Objetivo principal

El objetivo principal es revisar todos los tratamientos de Fisioterapia que se están aplicando en niños menores de 16 años de edad con TEA.

## 2.3. Objetivos secundarios

- ✓ Conocer las estrategias de tratamiento que se plantean en los estudios en la relación terapeuta-paciente que faciliten su abordaje dada la condición especial en el ámbito social y comunicativo del niño con TEA.
- ✓ Comprobar la posible relación entre las afecciones en la integración sensorial y las particularidades motrices de los niños con TEA.
- ✓ Analizar las alteraciones y particularidades motrices en los niños con TEA.
- ✓ Comprobar la eficacia de los tratamientos en Integración Sensorial para tratar las afecciones sensorio-motrices en TEA.

### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realiza una revisión bibliográfica entre los meses de Agosto a Noviembre de 2018 sobre estudios/artículos de los últimos 10 años; Los pasos seguidos fueron:

- ✓ Búsqueda de estudios en los que exista tratamiento fisioterapéutico en TEA en las siguientes bases de datos: Medline (PubMed), PEDro.
- ✓ Elección de estudios hallados mediante criterios de inclusión y exclusión con estrategias de búsqueda.
- ✓ Valoración crítica de los estudios.
- ✓ Las palabras clave utilizadas fueron *autism, autism spectrum disorder, autistic disorder, effect, effective, effectiveness, efficacy, exercise, integration, physical therapy, physiotherapy, rehabilitation, sensory disorder, sensory integration, sensory treatment, therapy, treatment*. Tras analizar los estudios encontrados, 19 de ellos fueron seleccionados para realizar esta revisión.

#### 3.2. Criterios de selección

Tras la obtención de los estudios que podrían incluirse en la revisión, se eliminan los duplicados mediante la herramienta de gestión bibliográfica *Refworks*. A los estudios restantes se les aplica criterios de inclusión y exclusión.

- Criterios de inclusión.

- ✓ Estudios que investiguen una intervención perteneciente al campo de actuación de la fisioterapia (hidroterapia, ejercicio físico adaptado, masoterapia, equinoterapia, estimulación sensorial, biofeedback, reeducación postural global, concienciación corporal basal o terapia psicomotora) en pacientes con TEA menores de 16 años.
- ✓ Ensayos clínicos, revisiones sistemáticas, serie de casos y estudio de caso.

- Criterios de exclusión.

- ✓ Estudios que no incluyan niños (menores de 16 años) con TEA.
- ✓ Estudios que investiguen intervenciones no pertenecientes al ámbito fisioterapéutico como terapias alternativas (acupuntura o electroacupuntura), terapias conductuales, educativas o terapias asistidas con animales que no sean la equitación terapéutica.
- ✓ Estudios que incluyan niños con autismo sindrómico u otros trastornos del desarrollo como Trastorno de Déficit de Atención con/sin Hiperactividad (TDAH), trastorno desintegrativo infantil, etc.

Para la valoración crítica de los estudios y conocer la calidad metodológica de los estudios se aplica la escala PEDro (Ver Anexo II).

### 3.3. Estrategias de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se ha llevado a cabo en las siguientes bases de datos: PEDro, Medline (Pubmed).

Se han realizado búsquedas sobre los TEA y sus intervenciones combinadas mediante operadores booleanos “AND” y “OR”.

Se ha utilizado la estrategia para búsquedas relevantes mediante la regla PICO (P “patología”, I “intervención”, C “comparación de la intervención”, O “outcome”).

Búsqueda relevante (Pubmed):

*P:(autistic disorder OR autism OR autism spectrum disorder) AND*

*I:( sensory disorder OR sensory integration OR sensory integration therapy OR integration OR sensory treatment) AND*

*C:(physiotherapy OR exercise OR physical therapy OR rehabilitation) AND*

*O: (efficacy OR effective OR effect).*

De la combinación de éstos términos en las bases de datos y aplicando los criterios de inclusión y exclusión quedaron 19 artículos válidos y no repetidos, de los 102 iniciales en la primera búsqueda, 78 encontrados en Pubmed (16 válidos) y 24 en PEDro (3 válidos).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La base de ésta revisión era conocer los tratamientos de Fisioterapia que se llevan a cabo de niños con TEA de hasta 16 años y su efectividad.

Por las condiciones especiales en el ámbito social y comunicativo se da importancia a los estudios que mencionan estrategias de relación terapeuta-paciente.

Tras la búsqueda telemática en las diferentes bases de datos se encontraron 19 estudios/revisiones válidos en los que se aplicaba intervención fisioterapéutica principalmente con tratamientos mediante masaje terapéutico, ejercicio físico adaptado y equitación terapéutica.

La complejidad del trastorno, en el que nos encontramos ante un trastorno multidimensional, presentando sus individuos una gran variabilidad en cuanto a la afectación, hace difícil la comparación entre los estudios. Las muestras son heterogéneas, mezclando individuos con distinta severidad del trastorno, diagnósticos no confirmados y falta de consenso en las herramientas empleadas para medirla.

Al ser multidimensional las variables evaluadas son diferentes en los estudios por las diversas áreas afectadas en el desarrollo de los TEA, las principales que se estudian son: habilidades sociales, comunicativas, habilidades motoras, trastornos de comportamiento, alteraciones emocionales y alteraciones sensoriales.

Las revisiones existentes sobre los efectos positivos de las intervenciones de ejercicio en individuos con TEA han sugerido que el ejercicio regular tiene efectos beneficiosos para aliviar las discapacidades sociales, de comportamiento, cognitivas y motoras del autismo.

### 4.1. Limitaciones de los estudios

La presente revisión abarca estudios publicados en los últimos 10 años, lo que indica que es un tema de actualidad en el que se está trabajando y que están apareciendo nuevos estudios y conceptos, abriéndose así nuevas vías y abordajes.

Por otro lado, está limitada por la calidad y cantidad de estudios hallados. Las publicaciones que investigan los efectos de una intervención de fisioterapia en el TEA son escasas, por lo que se amplió el rango de búsqueda. No se quiso aumentar el rango de edad en las búsquedas por la variabilidad en los tratamientos con pacientes mayores de 16 años.

Los criterios de inclusión y exclusión han sido determinados por la finalidad de los objetivos de la revisión. En el proceso de análisis, al ser todos los estudios incluidos en inglés - lengua no materna del autor - podrían encontrarse sesgos en la interpretación de dichos artículos.

#### 4.2. Resultados de búsqueda

A continuación se describen los estudios y revisiones encontradas y válidas según los objetivos de éste trabajo.

Según Sudha et al<sup>(1)</sup> que investigan la relación del aumento de obesidad infantil en los últimos años y sobretodo en niños con TEA debido a las deficiencias específicas del autismo y factores ambientales que rodean a éstos individuos, es por ello que también proponen líneas de tratamiento encaminadas hacia el ejercicio físico para mejorar la condición física y reducir la obesidad y los problemas de salud que ésta conlleva, equilibrando así la relación entre el gasto energético y la ingesta calórica.

Proponen un protocolo graduado de entrenamiento en cinta rodante durante 9 meses. La mayoría de los estudios que investigaron proporcionaron entrenamiento físico 2 o 3 veces a la semana con duraciones que varían de 20 minutos a 1 hora para niños de hasta 16 años de edad. En términos de tipo de ejercicio, se han proporcionado tanto el entrenamiento aeróbico como el entrenamiento de resistencia. Los entrenamientos aeróbicos incluyen cinta rodante, ciclismo, y ejercicios acuáticos. (Ver Tablas 3 y 4 en Anexo)

Existen 2 aspectos importantes de una intervención de ejercicio: la estructuras del entorno del ejercicio y la naturaleza de la interacción del clínico, incluidas las instrucciones, la retroalimentación y el refuerzo (Tabla 4 en Anexos). La estructura del entorno debe ser coherente, bien demarcada y limitada en el espacio en función de las necesidades del programa y debe alentar la atención y el compromiso. Los niños con TEA necesitarán indicaciones o comentarios graduados en forma de instrucciones verbales iniciales breves, señales visuales asociadas mediante demostraciones o programas de imágenes.

Anderson et al<sup>(3)</sup> hacen una investigación sobre la efectividad del tratamiento con equitación terapéutica en niños con TEA en aspectos de socialización, para demostrar la efectividad utilizan la Escala de Comportamiento Adaptativo de Vineland y el cociente de empatización y sistematización para evaluar los resultados; El programa de intervención que proponen se basa en tratamiento con equinos en 15 niños menores de 16 años durante 5 semanas obteniendo mejoras significativas en el funcionamiento social,

mejorando la empatía y reduciendo los comportamientos asociales, sin embargo éstas intervenciones no demostraron ninguna mejoría relevante en la comunicación. Cómo ellos mismos concluyen: “la conducción terapéutica es una actividad asistida por equinos diseñada con el propósito de contribuir de manera positiva al bienestar cognitivo, físico, emocional y social de las personas con necesidades especiales”

En la revisión que hacen Bremer et al<sup>(7)</sup> seleccionan 13 estudios válidos por sus criterios de inclusión y exclusión, de la bibliografía hasta ese momento, demostrando que el tratamiento terapéutico, en niños menores de 16 años, con equitación, artes marciales, natación, trotar y yoga/danza mejoran resultados en muchos comportamientos, incluidos comportamientos estereotipados, las relaciones sociales, funcionamiento socioemocional y la cognición y atención, por otro lado manifiestan que para los afectados más graves de TEA los mejores métodos de tratamiento son las artes marciales y la equitación terapéutica.

Tan et al<sup>(8)</sup> hacen una revisión bibliográfica a gran escala en la que incluyen hasta 22 estudios con 579 (se incluyen algunos niños mayores de 16 años pero se incluye por la importancia del desarrollo de la revisión, teniendo en cuenta además que la mayoría si que son menores) con TEA en los que se realizan diferentes técnicas de tratamiento terapéutico con ejercicio para evaluar la eficacia en la mejora de las funciones cognitivas. Los resultados revelaron un efecto general pequeño a mediano del ejercicio en la cognición, lo que respalda la eficacia de las intervenciones con ejercicios para mejorar ciertos aspectos del rendimiento cognitivo en individuos con TEA. Específicamente, los beneficios cognitivos del ejercicio no son consistentes en todos los aspectos de las funciones cognitivas (es decir, algunas áreas no mejoran).

En una investigación a largo plazo (14 semanas) sobre el efecto del tratamiento con Kárate en la comunicación de niños con TEA demostró que se reducen considerablemente los déficits de comunicación durante el tratamiento y que los efectos duran hasta un mes después de realizar las intervenciones, en esta investigación se incluyeron 30 niños menores de 14 años, y se incluyó un grupo de control de 15 niños, la forma de llevar a cabo la investigación fue exponer durante 14 semanas al grupo experimental a las actividades de Kárate y las siguientes 14 semanas al grupo control únicamente, comprobando la mejoría en ámbitos de comunicación tras las semanas de tratamiento e incluso un mes después, ya sin tratamiento, ambos grupos mantenían esas mejorías. Concluimos que la enseñanza de técnicas de Karate a niños con TEA conduce a una reducción significativa en su déficit de comunicación. Bahrami et al<sup>(9)</sup>

Hourston et al<sup>(10)</sup> exponen en su revisión de la bibliografía hasta el año pasado sobre estudios en los que se incluyan terapias de mente y cuerpo que “las personas con trastornos del espectro autista (TEA) suelen utilizar las terapias de la mente y el cuerpo. Sin embargo, ha habido poco examen sobre qué tipos de terapias de mente y cuerpo se han investigado para las personas con TEA y con qué fines”. Seleccionaron 16 estudios para su revisión de los cuales solamente 3 fueron ensayos controlados aleatorios, la mayoría eran pequeños y no controlados por lo que la evidencia de terapias de mente y cuerpo para niños menores de 16 años con TEA es limitada y se beneficiaría de ensayos controlados aleatorios más amplios. Se concluye que las intervenciones utilizando la atención plena, meditación, yoga, Nei Yang Gong y la terapia de compromiso de aceptación mejora el comportamiento, los síntomas psicológicos y la calidad de vida de niños con TEA, y la de sus padres, pero se necesita más investigación.

Otro estudio examinó los efectos de una intervención de actividad física (tenis de mesa) de 12 semanas sobre la competencia motriz y la función ejecutiva de 22 niños entre 8 y 12 años con trastorno del espectro autista. En la Fase I de las 12 semanas, 11 niños con TEA (Grupo A) recibieron la intervención, mientras que los otros 11 niños con TEA (Grupo B) no recibieron ninguna intervención. La intervención se invirtió en la Fase II, que duró 12 semanas adicionales. La prueba de dominio del motor Bruininks-Oseretsky, y la prueba de clasificación de la tarjeta de Wisconsin se realizaron tres veces para cada participante. Los principales hallazgos fueron que ambos grupos de niños con trastorno del espectro autista mostraron mejoras significativas en el dominio de las habilidades motoras y la función ejecutiva (tres índices de la Prueba de Clasificación de la Tarjeta de Wisconsin) después de 12 semanas de pruebas físicas. Además, parece que la efectividad se mantuvo durante al menos 12 semanas en el Grupo A. Los hallazgos proporcionan evidencia de que las intervenciones de actividad física que involucran el entrenamiento de tenis de mesa pueden ser una opción terapéutica viable para tratar a los niños con trastorno del espectro autista. Pan et al<sup>(11)</sup>.

El estudio que llevan a cabo Gabriels et al<sup>(12)</sup> sobre la efectividad de la equitación terapéutica en la autorregulación, la socialización, la comunicación, las conductas adaptativas y motoras en niños con trastorno del espectro autista, es un análisis de tratamiento sobre 116 participantes entre 6 y 16 años (58 del grupo experimental y 58 del grupo control) clasificados en dos grupos según las puntuaciones de coeficiente intelectual no verbal ( $\leq 85$  o  $> 85$ ) y mezclados en el grupo control y experimental; Se monitorizó durante 10 semanas las actividades de equitación terapéutica y del grupo control de otras actividades en establo sin caballos, los niños fueron evaluados un mes antes y después de

la intervención por evaluadores cegados a las condiciones de la intervención y de los cuestionarios de los cuidadores que calificaban semanalmente los comportamientos de los participantes. Por tanto nos encontramos ante un ensayo controlado aleatorio a gran escala con validez suficiente para defender sus resultados que fueron: mejoras significativas en el grupo experimental en comparación al control en cuanto a irritabilidad e hiperactividad desde la semana 5 de tratamiento, mejoras en cognición social y comunicación además de un aumento en el total de palabras y de nuevas palabras habladas durante las pruebas de lenguaje estandarizado. Demuestra la eficacia de la equitación terapéutica para el tratamiento de niños con TEA y constata la eficacia de los tratamientos en otros estudios previos con intervención asistida por equinos.

“Los niños con trastornos del espectro autista (TEA) a menudo presentan disfunción somatosensorial que incluye una reactividad anormal a los estímulos táctiles y una percepción alterada del dolor.” Riquelme et al<sup>(13)</sup>. Éste estudio propone una terapia basada en estímulos somatosensoriales demostrando ser efectiva en la reducción de la sensibilidad al dolor en niños con TEA. 29 Niños con TEA de alto funcionamiento fueron asignados aleatoriamente a la intervención y 30 al grupo de control (ambos entre 8 y 14 años). El grupo de intervención recibió una terapia somatosensorial que consistió en cuatro tipos de ejercicios (tacto, propiocepción, vibración, estereognosis). Se evaluó la función somatosensorial (umbrales de dolor por presión, umbrales táctiles, estereognosis, propiocepción) antes e inmediatamente después de la terapia. Los niños en el grupo de intervención mostraron una reducción significativa de la sensibilidad al dolor y un aumento de la sensibilidad táctil después del tratamiento, mientras que los niños en el grupo de control mostraron una mayor sensibilidad al dolor en ausencia de cambios en la sensibilidad táctil. No se observaron cambios para la propiocepción o estereognosis. La terapia de estimulación somatosensorial repetitiva condujo a una disminución de la sensibilidad al dolor y a un aumento de la sensibilidad táctil. Estos hallazgos pueden tener importantes investigaciones e implicaciones clínicas, ya que la promoción de intervenciones táctiles tempranas en niños con TEA puede conducir a un desarrollo más adecuado del procesamiento somatosensorial y menos anomalías somatosensoriales en la vida adulta.

Puts et al<sup>(14)</sup> estudian mediante investigación clínica las respuestas alteradas en la estimulación táctil en niños con trastornos del espectro autista. Para ello cuentan con la participación de 67 niños con desarrollo típico y 32 con TEA en edades entre los 8 y los 12 años de edad. El estudio midió diferentes aspectos del procesamiento táctil mediante tareas vibrotáctiles, evaluando el tiempo de reacción, umbral de detección estático y

dinámico, discriminación de frecuencia y juicio de orden temporal con o sin estimulación concurrente. Los niños con TEA mostraron umbrales elevados de detección estática, sin diferencias significativas en discriminación de frecuencia ni rendimiento en juicios de orden temporal. Las diferencias en el efecto de la estimulación y el umbral de detección sugieren que los niños con TEA presentan inhibición en la alimentación del sistema somatosensorial, que puede estar relacionado con un filtrado sensorial deficiente. Comprender los mecanismos específicos de los sistemas sensoriales en el autismo puede permitir una orientación terapéutica o farmacológica más específica en el futuro, por lo que abren líneas de investigación para estudios mediante ensayos controlados.

El propósito del estudio de ELGarhy et al<sup>(15)</sup> fue examinar los efectos de un programa de intervención psicomotora en la conciencia corporal y los conceptos psicomotores para estudiantes con trastorno del espectro autista. 28 Estudiantes (23 niños y 5 niñas) con TEA participaron en este estudio. 14 Estudiantes con TEA fueron asignados al azar al grupo experimental (12 niños y 2 niñas; edad promedio de 5.48 años), y 14 estudiantes fueron asignados al grupo control (11 niños y 3 niñas; edad promedio de 5.2 años). Los niños en el grupo experimental fueron entrenados con las actividades psicomotoras (enfocadas en la conciencia corporal, conceptos corporales, conceptos espaciales y conceptos de tiempo) tres veces a la semana durante 10 semanas. Los estudiantes en el grupo de control siguieron el programa educativo regular de su centro de rehabilitación durante el mismo período sin intervención psicomotora. Los resultados indicaron que los estudiantes en el grupo experimental obtuvieron una puntuación significativamente mejor en conciencia corporal, conceptos corporales, concepto espacial y conceptos psicomotores generales que los estudiantes del grupo de control. No se encontraron diferencias significativas en los conceptos de tiempo entre los dos grupos. Los hallazgos de este estudio contribuyen significativamente a la literatura al proporcionar a los investigadores y profesionales parámetros sobre pautas de entrenamiento para mejorar la conciencia corporal y los conceptos en estudiantes con TEA. Se concluye que el tratamiento con intervenciones psicomotoras es valioso para la mejora de la competencia motriz general de los estudiantes y para el desarrollo de conceptos esenciales para la preparación escolar.

El propósito del metanálisis de Healy et al<sup>(16)</sup> fue examinar el efecto de las intervenciones de actividad física (de muchos tipos, sobretodo entrenamiento aeróbico con cinta rodante, natación y artes marciales) en niños menores de 16 años diagnosticados con trastorno del espectro autista. Se utilizaron procedimientos meta-analíticos estándar que determinan los criterios de inclusión y búsquedas bibliográficas en bases de datos electrónicas. Hedge's g (1988) se utilizó para interpretar los tamaños del efecto y cuantificar los hallazgos de la

investigación. Se utilizaron un total de 29 estudios con 30 muestras independientes en este análisis. Los resultados del análisis indicaron efectos positivos de moderados a grandes para los participantes expuestos a intervenciones dirigidas al desarrollo de habilidades de manipulación, habilidades locomotoras, aptitud física, funcionamiento social y fuerza muscular y resistencia.

Dillon et al<sup>(17)</sup> realizaron una revisión sistemática de la literatura para evaluar el efecto de manera práctica basada en la evidencia científica del ejercicio como tratamiento terapéutico en pacientes con trastorno del espectro autista (algunos estudios incluyen pacientes hasta 21 años, pero la mayoría son menores de 16 y queda demostrada su validez). De la literatura encontrada en las bases de datos, siguiendo siete criterios de inclusión, se identificaron 169 artículos iniciales, de los cuales se encontraron 23 artículos que cumplían con los criterios de inclusión, incluida la implementación de una intervención de ejercicios para participantes con diagnóstico de TEA. A partir de los hallazgos de esta revisión sistemática, y de acuerdo con la definición de evidencia basada en la práctica de la Ley de Todos los Estudiantes Exitosos de 2015, parece que el ejercicio puede considerarse recomendable bajo evidencia científica para niños en edad escolar con TEA. Sin embargo, esta recomendación se basa únicamente en la evidencia moderada de un estudio experimental bien diseñado y bien implementado; por lo tanto, la generalización aún está pendiente de nuevos hallazgos similares. Se ofrecen recomendaciones para futuras investigaciones.

Un estudio examinó los efectos de una intervención basada en ejercicios de 48 semanas sobre el perfil metabólico, los rasgos del autismo y la calidad de vida percibida en niños con trastorno del espectro autista. Asignaron aleatoriamente a 64 niños con TEA (de 6 a 12 años de edad) a los grupos experimental (46) y de control (18) y utilizaron modelos de regresión multinivel para examinar las respuestas para recibir o no recibir la intervención. El grupo experimental mostró efectos beneficiosos sobre los indicadores metabólicos (colesterol de lipoproteínas de alta densidad, colesterol de lipoproteínas de baja densidad y colesterol total), síntomas de autismo y calidad de vida percibida por los padres. Los resultados brindan apoyo para el ejercicio y la actividad física, incluidos los ejercicios básicos de coordinación y fuerza, como importantes intervenciones terapéuticas para niños con TEA. Toscano et al<sup>(18)</sup>.

El objetivo de la investigación de Rezvankhah et al<sup>(6)</sup> fue estudiar el efecto de un programa motor en la ansiedad de los niños con autismo: 20 Niños autistas menores de 12 años (Asperger) participaron en este estudio. Fueron divididos en dos grupos experimental y de control. El grupo experimental participó en el programa motor durante 4 semanas. El nivel

de ansiedad se midió utilizando el cuestionario de la escala de ansiedad de los niños de Spence antes y después del programa de ejercicios. Los resultados mostraron que después del programa de ejercicios, el nivel de trastorno obsesivo-compulsivo, ansiedad, fobia social, temores de lesiones físicas y la agorafobia disminuyó significativamente en el grupo experimental. Mientras que el grupo control no mostró diferencia significativa. Por tanto el entrenamiento y el ejercicio no solo reducen la ansiedad en niños autistas, sino que también se pueden utilizar como un método no farmacéutico útil para reducir la ansiedad.

Silva et al.<sup>(19)</sup> estudia dos grupos con tratamiento para niños menores de 12 años mediante masaje, uno por parte de un fisioterapeuta, 20 sesiones de 30 minutos repartidas en 5 meses y el otro de masajes a diario aplicados por los padres, éste estudio demuestra una mejora significativa en los síntomas del autismo (movimientos repetitivos y conductas asociales principalmente) en ambos casos, y mejor aún si se aplican de forma combinada, en los casos de una afección más grave obtiene mejores resultados la aplicación por parte de un profesional (por el masaje tipo descontracturante y de estimulación o inhibición), pero si la afección es menor, los masajes a diario obtienen reducción de la afectación, éste estudio también demuestra la efectividad del ejercicio terapéutico, principalmente aeróbico, como vía de tratamiento en niños con trastorno del espectro autista.

El artículo de Wing et al<sup>(2)</sup> encontrado siguiendo los criterios de búsqueda en Pubmed e incluido principalmente por la información relevante sobre la patología en si misma y la importancia del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales; Quinta Edición.

Como discusión de ésta revisión bibliográfica, y como está descrito hasta ahora, hay muchos estudios/revisiones que se relacionan en cuanto a las vías de tratamiento, siendo las más efectivas desde temprana edad el ejercicio terapéutico (caminar/trotar en cinta rodante, natación, artes marciales, yoga/danza y tenis de mesa principalmente)<sup>(4,6-9,11,16,17,18)</sup>, la equitación terapéutica como ayuda en el mejor procesamiento sensorial ya nivel motor<sup>(3,7,12)</sup> y terapias psicomotoras o del procesamiento sensorial a nivel propioceptivo, táctil, esterognosis...<sup>(4,5,13,14,15)</sup>, para reducir las anomalías en la comunicación (verbal y no verbal), alteraciones en la interacción social y los patrones repetitivos de conducta; Sin embargo, como queda demostrado, existen otras terapias perfectamente válidas para el tratamiento de niños con trastorno del espectro autista como las terapias de mente-cuerpo<sup>(10)</sup>, terapias somatosensoriales para reducir la sensibilidad al dolor<sup>(13)</sup> o masajes terapéuticos<sup>(19)</sup>.

## 5. CONCLUSIONES

Del análisis de los estudios en éste TFG se extraen las siguientes conclusiones:

- ✓ Los niños con Trastorno del Espectro Autista tienen alteraciones en el procesamiento sensorial que afecta a las respuestas adaptativas principalmente del sistema vestibular, auditivo, táctil y a la propiocepción.
- ✓ El tratamiento con IS ayuda a mejorar las capacidades sensoriales y motoras, regulando las alteraciones y los RRBs y también los patrones de conducta, la comunicación y las habilidades sociales.
- ✓ Los principales tratamientos fisioterapéuticos en niños con TEA son: ejercicio físico terapéutico, masaje terapéutico y equitación terapéutica.
- ✓ El ejercicio físico planteado de manera aeróbica se ha demostrado que reduce los patrones motores estereotipados tras su práctica.
- ✓ El masaje terapéutico a diario demuestra beneficios ante las alteraciones sociales y de comunicación, problemas sensoriales y de conducta en niños con Trastorno del Espectro Autista.
- ✓ En cuanto a la equitación se comprueba una mejora en las cualidades comunicativas y sociales en niños con TEA hasta los 16 años.
- ✓ Existe poca bibliografía que muestre estrategias de tratamiento para abordar a estos niños, los métodos que más se usan son los apoyos visuales, rutinas, agendas/horarios y refuerzos positivos verbales y físicos.

Con éste TFG se trata de dar una visión general de las bases de tratamiento en fisioterapia en pacientes con TEA, poco investigadas hasta la fecha, recalcando la importancia de la integración sensorial y del ejercicio físico terapéutico, se dejan abiertas líneas de estudio para futuras investigaciones, teniendo en cuenta los beneficios que aportan éste tipo de tratamientos.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Sudha M. Srinivasan, Linda S. Pescatello, Anjana N. Bhat: Current Perspectives on Physical Activity and Exercise Recommendations for Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorders: *Phys Ther.* 2014; 94(6): 875–889.
- (2) Wing L, Gould J, Gillberg C. Autism spectrum disorders in the DSM-V: Better or worse than the DSM-IV?. *Res Dev Disabil* 2011;32(2):768-773.
- (3) Anderson S , Meints K. Brief Report: The Effects of Equine-Assisted Activities on the Social Functioning in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord* 2016;46(10):3344-3352
- (4) Mikkelsen M, Wodka EL, Motostofsky SH, Puts NAJ. Autism spectrum disorder in the scope of tactile processing. *Dev Cogn Neurosci.* 2018; 29:140-150
- (5) Tavassoli T, Bellesheim K, Tommerdahl M, Holden JM, Kolevzon A, Buxbaum JD. Altered tactile processing in children with autism spectrum disorder. *Autism Res.* 2016; 9(6):616-20
- (6) Rezvankhah Golsefidi N, Emami Hashemi SA: Effect of selected spark motor program on anxiety of children with Asperger. *Physical Treatments* 2015;5(2):83-88
- (7) Bremer E , Crozier M , Lloyd M. A systematic review of the behavioural outcomes following exercise interventions for children and youth with autism spectrum disorder. *Sage Journals.* 2016 Jan; 28(8):899-915
- (8) Tan BW , Pooley JA , Speelman CP: A Meta-Analytic Review of the Efficacy of Physical Exercise Interventions on Cognition in Individuals with Autism Spectrum Disorder and ADHD. *J Autism Dev Disord.* 2016;46(9):3126-43
- (9) Bahrami F, Movahedi A, Marandi SM, Sorensen C: The Effect of Karate Techniques Training on Communication Deficit of Children with Autism Spectrum Disorders. *J Autism Dev Disord.* 2016;46(3):978-86
- (10) Hourston S , Atchley R: Autism and Mind-Body Therapies: A Systematic Review. *J Altern Complement Med.* 2017;23(5):331-339
- (11) Pan CY, Chu CH, Tsai CL, Sung MC, Huang CY, Ma WY: The impacts of physical activity intervention on physical and cognitive outcomes in children with autism spectrum disorder. *J Autism Dev Disord.* 2017;21(2):190-202

- (12) Gabriels RL, Pan Z, Dechant B, Agnew JA, Brim N, Mesibov G: Randomized Controlled Trial of Therapeutic Horseback Riding in Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2015;54(7):541-9
- (13) Riquelme I, Hatem SM, Montoya P. Reduction of Pain Sensitivity after Somatosensory Therapy in Children with Autism Spectrum Disorders. *J Abnorm Child Psychol*. 2018;46(8):1731-1740.
- (14) Puts NA, Wodka EL, Tommerdahl M, Mostofsky SH, Edden RA. Impaired tactile processing in children with autism spectrum disorder. *J Neurophysiol*. 2014;111(9):1803-11.
- (15) ElGarhy S, Liu T. Effects of psychomotor intervention program on students with autism spectrum disorder. *Sch Psychol Q* 2016;31(4):491-506.
- (16) Healy S, Nacario A, Braithwaite RE, Hopper C: The effect of physical activity interventions on youth with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Autism Res*. 2018;11(6):818-833
- (17) Dillon SR, Adams D, Goudy L, Bittner M, McNamara S: Evaluating exercise as evidence-based practice for individuals with autism spectrum disorder. *Frontiers in Public Health* 2017;4(290)
- (18) Toscano CVA, Carvalho HM, Ferreira JP: Exercise Effects for Children With Autism Spectrum Disorder: Metabolic Health, Autistic Traits, and Quality of Life. *Percept Mot Skills*. 2018;125(1):126-146
- (19) Silva LM, Schalock M, Ayres R, Bunse C, Budden S. Qigong massage treatment for sensory and self-regulation problems in young children with autism: a randomized controlled trial. *Am J Occup Ther* 2009;63(4):423-432.

## 7. ANEXOS

Tabla 1. Trastorno del Espectro Autista (TEA) según el DSM-5 (APA, 2013).<sup>(2)</sup>

Trastorno del Espectro Autista (TEA) según el DSM-5 (APA, 2013)
<p><b>A</b> Deficiencias persistentes en la comunicación y en la interacción social en diversos contextos, manifestados por lo siguiente, actualmente o por los antecedentes.</p> <p><b>A.1</b> Deficiencias en la reciprocidad socioemocional; por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Acercamiento social anormal.</li><li>- Fracaso en la conversación normal en ambos sentidos.</li><li>- Disminución en intereses, emociones o afectos compartidos.</li><li>- Fracaso en iniciar o responder a interacciones sociales.</li></ul> <p><b>A.2</b> Deficiencias en las conductas comunicativas no verbales utilizadas en la interacción social; por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Comunicación verbal y no verbal poco integrada.</li><li>- Anormalidad en el contacto visual y del lenguaje corporal.</li><li>- Deficiencias en la comprensión y el uso de gestos.</li><li>- Falta total de expresión facial y de comunicación no verbal.</li></ul> <p><b>A.3</b> Déficits en el desarrollo, mantenimiento y comprensión de relaciones; por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dificultad para ajustar el comportamiento a diversos contextos sociales.</li><li>- Dificultades para compartir el juego imaginativo o para hacer amigos.</li><li>- Ausencia de interés por las otras personas.</li></ul>
<p><b>B</b> Patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades que se manifiestan en dos o más de los siguientes puntos, actualmente o por los antecedentes (los ejemplos son ilustrativos pero no exhaustivos).</p> <p><b>B.1</b> Movimientos, uso de objetos o habla estereotipada o repetitiva; por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Estereotipias motrices simples.</li><li>- Alineación de juguetes.</li><li>- Cambio de lugar de los objetos.</li><li>- Ecolalia.</li><li>- Frases idiosincráticas.</li></ul> <p><b>B.2</b> Insistencia en la monotonía, excesiva inflexibilidad a rutinas, o patrones de comportamiento verbal y no verbal; por ejemplo:</p>

- Elevada angustia ante pequeños cambios.
- Dificultades con las transiciones.
- Patrones de pensamiento rígidos.
- Rituales de saludo.
- Necesidad de seguir siempre la misma ruta o de comer los mismos alimentos cada día.

**B.3** Intereses muy restrictivos y fijos que son anormales en cuanto a su intensidad y focos de interés se refiere; por ejemplo:

- Fuerte vínculo o elevada preocupación hacia objetos inusuales.
- Intereses excesivamente circunscritos y perseverantes.

**B.4** Híper o hipo reactividad a los estímulos sensoriales o interés inusual por los aspectos sensoriales del entorno; por ejemplo:

- Aparente indiferencia al dolor/temperatura.
- Respuesta adversa a sonidos y texturas específicas.
- Oler o tocar excesivamente objetos.
- Fascinación visual con luces o movimientos.

**C** Los síntomas tienen que manifestarse en el periodo de desarrollo temprano. No obstante, pueden no revelarse totalmente hasta que las demandas sociales sobrepasen sus limitadas capacidades. Estos síntomas pueden encontrarse enmascarados por estrategias aprendidas en fases posteriores de la vida.

**D** Los síntomas causan deterioro clínico significativo en el área social, laboral o en otras importantes para el funcionamiento habitual.

**E** Las alteraciones no se explican mejor por una discapacidad intelectual o por un retraso global del desarrollo.

Tabla 2: Niveles de gravedad del trastorno del espectro del autismo. Extraída del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5).<sup>(2)</sup>

52

**TABLA 2 Niveles de gravedad del trastorno del espectro autista**

Nivel de gravedad	Comunicación social	Comportamientos restringidos y repetitivos
Grado 3 "Necesita ayuda muy notable"	Las deficiencias graves de las aptitudes de comunicación social, verbal y no verbal, causan alteraciones graves del funcionamiento, un inicio muy limitado de interacciones sociales y una respuesta mínima a la apertura social de las otras personas. Por ejemplo, una persona con pocas palabras inteligibles, que raramente inicia una interacción y que, cuando lo hace, utiliza estrategias inhabituales para cumplir solamente con lo necesario, y que únicamente responde a las aproximaciones sociales muy directas.	La inflexibilidad del comportamiento, la extrema dificultad para hacer frente a los cambios y los otros comportamientos restringidos/repetitivos interfieren notablemente con el funcionamiento en todos los ámbitos. Ansiedad intensa/dificultad para cambiar el foco de la acción.
Grado 2 "Necesita ayuda notable"	Deficiencias notables en las aptitudes de comunicación social, verbal y no verbal; problemas sociales obvios incluso con ayuda <i>in situ</i> ; inicio limitado de interacciones sociales, y respuestas reducidas o anormales a la apertura social de otras personas. Por ejemplo, una persona que emite frases sencillas, cuya interacción se limita a intereses especiales muy concretos y que tiene una comunicación no verbal muy excéntrica.	La inflexibilidad del comportamiento, la dificultad para hacer frente a los cambios y los otros comportamientos restringidos/repetitivos resultan con frecuencia evidentes para el observador casual e interfieren con el funcionamiento en diversos contextos. Ansiedad y/o dificultad para cambiar el foco de la acción.
Grado 1 "Necesita ayuda"	Sin ayuda <i>in situ</i> , las deficiencias de la comunicación social causan problemas importantes. Dificultad para iniciar interacciones sociales y ejemplos claros de respuestas atípicas o insatisfactorias a la apertura social de las otras personas. Puede parecer que tiene poco interés en las interacciones sociales. Por ejemplo, una persona que es capaz de hablar con frases completas y que establece la comunicación, pero cuya conversación amplia con otras personas falla y cuyos intentos de hacer amigos son excéntricos y habitualmente no tienen éxito.	La inflexibilidad del comportamiento causa una interferencia significativa con el funcionamiento en uno o más contextos. Dificultad para alternar actividades. Los problemas de organización y de planificación dificultan la autonomía.

Trastornos del neurodesarrollo

Tabla 3: Programas de actividad física para niños y adolescentes con trastornos del espectro autista (TEA)<sup>(4)</sup>

Component of Exercise	Initial Prescription	Progression
Aerobic exercise programs for children and adolescents with ASDs		
Frequency	3 d/wk	5 d/wk, preferably all days of the week
Intensity	Moderate physical activity	Vigorous physical activity
Time	20–30 min/d accumulated over short bouts	45–60 min/d accumulated over bouts
Type	Jogging, walk/run interval training, cycling, swimming, treadmill training, exergames (eg, Wii, Dance Dance Revolution [Nintendo of America Corp, Redmond, Washington], cyber cycling)	
Resistance exercise program for children and adolescents with ASDs		
Frequency	1 d/wk	2 d/wk
Intensity	10–15 RM	After 6 mo, progress to 8–10 RM Do not go below 6 RM in children
Time	1 set of 6–15 reps	2–3 sets of 8–12 reps, provide 2–3 min of break between sets, gradually reduce breaks between sets
Type	In children less than age 10 y, calisthenics and activities such as jumping, climbing, throwing In children above age 10 y, a strengthening program for muscles of upper and lower extremities and trunk using free weight, TheraBand elastic bands (The Hygenic Corp, Akron, Ohio), and body weight resistance. Machines such as leg press, leg row, shoulder press, chest press with light resistance can be used with caution and supervision.	
Flexibility and neuromuscular training program for children and adolescents with ASDs		
Frequency	1–2 times per week	
Time	1 h	
Type	Muscle stretching exercises for major arm and leg muscles, therapeutic horseback riding, aquatic exercises, yoga, tai-chi	

- Pautas de ejercicios basadas en la literatura en niños y adolescentes con TEA, otras discapacidades pediátricas del desarrollo y recomendaciones del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU. para los niños que se desarrollan en general. \* RM = repetición máxima.

Tabla 4: Recomendaciones específicas para sesiones de ejercicio que involucran a niños con trastornos del espectro autista (TEA)<sup>(1)</sup>

Domain	Specific Recommendations
<p><b>Structure of the environment</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Predictability and familiarity are important. Follow a familiar exercise schedule.</li> <li>2. Conduct sessions in the same physical space.<sup>68</sup></li> <li>3. Exercise must be done in thermoneutral environments because children have immature thermoregulatory systems.<sup>61</sup></li> <li>4. Use visual cues to indicate the child's spot and distinguish the space used.</li> <li>5. Consider the needs of the child when setting up the environment. For example, avoid distractions, bright lights, and loud sounds for children with hypersensitivity.</li> <li>6. Use visual picture schedules to provide structure to the session.<sup>69</sup> This approach helps children with ASDs to understand the progression in the session and anticipate transitions.</li> <li>7. Allow time for the child to adapt to any new activity.</li> </ol>
<p><b>Exercise considerations</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Use adaptive equipment to accommodate the motor impairments of the child.<sup>51,83</sup></li> <li>2. Use heart rate monitors to monitor exercise performance; for children who are intolerant, use pictorial scales such as the pediatric OMNI scale to assess perceived exertion.<sup>87</sup></li> <li>3. For children taking antipsychotic medications, use perceived exertion scales because medications can affect resting and exercise heart rates and blood pressure.<sup>61</sup></li> <li>4. Children who are low functioning may need individual sessions, and children who are high functioning may benefit from group exercise programs.</li> <li>5. Progress gradually based on individual abilities.</li> <li>6. Give sufficient breaks and avoid overwhelming the child.</li> <li>7. Give sufficient time for warm-up and cool-down within a session.</li> <li>8. Look out for negative behaviors such as tantrums, nonadherence, and self-injurious behaviors. If these behaviors are observed, ask the child to communicate that the activity be stopped. Seek advice from caregivers on best ways to address negative behaviors.<sup>66,67</sup></li> <li>9. Encourage parents to incorporate physical activity in the daily repertoire of the child at home by involving the child in daily chores.</li> <li>10. Provide different enjoyable activity choices that will help the child succeed.</li> </ol>
<p><b>Instructions, feedback, and reinforcement</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avoid long verbal instructions. Be brief and precise in your instructions.</li> <li>2. Whenever possible, combine verbal and visual instructions. For example, use visual picture schedules and instructions such as "do this."</li> <li>3. Provide manual guidance during the motor activities as required.</li> <li>4. Exercising with a peer/sibling who is developing typically could be motivating for the child.</li> <li>5. Provide verbal and gestural reinforcement in the form of good jobs and hi-fives.<sup>67</sup></li> <li>6. Provide breaks from activity to do favorite sensory activities. Stickers, small toys, or healthy edibles should be used to ensure adherence to exercise.</li> </ol>

## ANEXO II

Escala PEDro. (Traducción propia)

### ESCALA PEDro

1. Los criterios de elección fueron especificados. SI/NO
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos. SI/NO
3. La asignación fue oculta. SI/NO
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes. SI/NO
5. Todos los sujetos fueron cegados. SI/NO
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados. SI/NO
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados. SI/NO
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos. SI/NO
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”. SI/NO
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre los grupos fueron informados para al menos un resultado clave. SI/NO
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave SI/NO