



UNIVERSIDADE DA CORUÑA

# TRABALLO FIN DE GRAO

---

## GRAO EN FISIOTERAPIA

### **Abordaxe do neno autista/Trastorno do Espectro Autista dende a Fisioterapia: Revisión Sistemática**

Approach of the autistic/Autistic Spectrum Disorder child from the Physical  
Therapy: Systematic review

Abordaje del niño autista/Trastorno del Espectro Autista desde la  
Fisioterapia: Revisión sistemática



Facultade de Fisioterapia

**Alumna:** Dna. María Núñez Rama

**DNI:** 44841387N

**Titor:** Dna. Susana Viñas Diz

**Convocatoria:** Febreiro 2019

## ÍNDICE

### 1. RESUMO

### 2. INTRODUCCIÓN

- 2.1. Tipo de traballo
- 2.2. Motivación persoal

### 3. CONTEXTUALIZACIÓN

#### 3.1. Antecedentes

- 3.1.1. Definición de Autismo e Trastorno do Espectro Autista
- 3.1.2. Epidemioloxía
- 3.1.3. Etioloxía e fisiopatoloxía
- 3.1.4. Clasificación Trastorno do Espectro Autista
- 3.1.5. Sintomatoloxía
- 3.1.6. Estadíos clínicos
- 3.1.7. Diagnóstico
- 3.1.8. Tratamento multidisciplinar

#### 3.2. Xustificación do traballo

### 4. OBXECTIVOS

- 4.1. Pregunta de investigación
- 4.2. Obxectivos
  - 4.2.1. Xeral
  - 4.2.2. Específicos

### 5. METODOLOXÍA

- 5.1. Data da revisión e bases de datos consultadas
- 5.2. Criterios de selección
- 5.3. Estratexia de busca bibliográfica
- 5.4. Xestión da bibliografía localizada e selección de artigos
- 5.5. Variables de estudo
- 5.6. Avaliación do nivel de evidencia, grao de recomendación e calidade metodolóxica

### 6. RESULTADOS

### 7. DISCUSIÓN

### 8. CONCLUSIÓNS

### 9. BIBLIOGRAFÍA

### 10. ANEXOS

- Anexo 1. Estratexia de busca bibliográfica

- Anexo 2. Diagrama de fluxo
- Anexo 3. Escala Oxford
- Anexo 4. Escala Jadad
- Anexo 5. Puntuación do nivel de evidencia e grao de recomendación dos artigos analizados
- Anexo 6. Puntuación do nivel da calidade metodolóxica dos ensaios clínicos analizados

## ÍNDICE DE TÁBOAS

**Táboa 1:** Criterios de inclusión e exclusión da busca.

**Táboa 2:** Variables de estudo analizadas.

**Táboa 3:** Recomendacións de exercicio terapéutico en nenos con TEA, utilizada por Bhat et al (2011)

**Táboa 4:** Protocolo de fortalecemento muscular utilizado por Hayakawa et al (2011).

**Táboa 5:** Estruturação do exercicio ximnástico de Zamani et al (2017).

**Táboa 6:** Estruturação do exercicio terapéutico de Zhao et al (2018).

**Táboa 7:** Estruturação programa de equitación terapéutica de Bass et al (2009).

**Táboa 8:** Estruturação do programa de equitación terapéutica de Steiner et al (2015).

**Táboa 9:** Protocolo de terapia acuática de Pan C (2010).

**Táboa 10:** Protocolo de terapia acuática de Pan C (2011).

**Táboa 11:** Estruturação da terapia acuática de Oriel et al (2018).

**Táboa 12:** Protocolo de robótica de Kaur (2013).

**Táboa 13:** Protocolo técnicas Kata de Bahrami et al (2012).

**Táboa 14:** Protocolo de Patinaxe de Casey (2015).

**Táboa 15:** Estrutura do programa multideportivo de Rosso et al (2016).

**Táboa 16:** Variables de estudo dos artigos analizados.

## ACRÓNIMOS/ABREVIATURAS

<b>ABLLS-R</b>	Assessment of Basic Language and Learning Skills
<b>BOTMP-2</b>	Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency
<b>CARS</b>	Childhood Autism Rating Scale
<b>CAT</b>	Computer Adaptive Test
<b>CI</b>	Coeficiente Intelectual
<b>CIE</b>	Clasificación Internacional de Enfermedades
<b>CRP</b>	Continuos Relative Phase
<b>DSM-IV</b>	Manual Diagnóstico e Estatístico dos Trastornos Mentais
<b>ERA</b>	Estimulación Rítmica Auditiva
<b>GABA</b>	Ácido gamma-amino-butírico
<b>GARS-2</b>	Guillian Autism Rating Scale-Second Edition
<b>HAAR</b>	Humphies Assesment of Acuativ Readliness
<b>HMF</b>	Habilidades Motoras Fundamentais
<b>ICAP</b>	Inventory for Clients and Agency Planning
<b>MACBC-2</b>	The Movement Assesment Battery for Children
<b>MMII</b>	Membros Inferiores
<b>MMSS</b>	Membros Superiores
<b>MSCA</b>	McCarthy Scales of Children´s Abilities
<b>PACER</b>	Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run
<b>PBS</b>	Pediatric Balance Scale
<b>PDDBI</b>	The Pervasive Developmental Disorder Behavior Inventory
<b>PDD-NOS</b>	Trastorno Xeneralizado de Desenvolvimento non especificado
<b>PDMS-2</b>	Peabody Developmental Motor Scales
<b>PS</b>	Perfil Sensorial
<b>PSSIG</b>	Parent Semistructured Interview Guide
<b>QLES-Q</b>	Quality of life enjoyment and satisfaction questionnaire
<b>SSIS</b>	The Social Skills Improvement System Rating Scales
<b>SRS</b>	Social Responsiveness Scale
<b>TEA</b>	Trastorno Espectro Autista
<b>TGD</b>	Trastorno Xeneralizado do Desenvolvento
<b>ToL</b>	Tower of London
<b>VABS</b>	The Vineland Adaptative Behavior Scale
<b>VOEQ</b>	Volunteer Opened Questionnaires
<b>WCST</b>	Wisconsin Card Starting Test
<b>WESP</b>	Water Exercise Structured Program
<b>WOS</b>	Web Of Science

## 1. RESUMO

**Introdución:** O autismo/Trastorno do Espectro Austista(TEA) constitúen un grupo de alteracións neuroevolutivas que presentan unha ampla variedade de manifestacións clínicas: déficits motrices, déficits na interacción social, déficit na comunicación verbal e non verbal, e déficits comportamentais. Na maioría dos casos, os déficits motrices interfieren na capacidade social e comunicativa do individuo, afectando ó desenvolvemento global dos nenos con autismo/TEA.

**Obxectivo:** Identificar cales son as terapias e/ou recursos terapéuticos que se empregan dende a fisioterapia na abordaxe do neno e adolescente con autismo/TEA.

**Material e métodos:** Realizouse unha revisión sistemática no mes de outubro-novembro 2018, consultando as bases de datos Cochrane inglés, Cochrane español, Pedro, PubMed, Web Of Science (WOS), Scopus, Cinahl e Sport Discus. Os criterios de inclusión establecidos foron: artigos que empreguen terapias, e/ou recursos terapéuticos dende a fisioterapia para influír no desenvolvemento global do neno e adolescente con autismo/TEA, publicados nos últimos 10 anos, en inglés/español, e cuxo tipo de publicación fose metanálise, revisións sistemáticas, estudos experimentais, ou estudos observacionais.

**Resultados:** Finalmente analizáronse un total de 23 artigos (12 estudos experimentais: ensaio clínico, ensaios clínicos controlados e/ou aleatorizados, 10 estudos observacionais, e 1 estudo de casos clínicos). As técnicas e/ou recursos terapéuticos que se poden empregar dende a fisioterapia para abordar ó neno con autismo/TEA son: exercicio terapéutico, equitación terapéutica, terapia acuática, o programa de habilidades motoras fundamentais (HMF), Estimulación Rítmica Auditiva (ERA), utilización de videoxogos e robótica, e a práctica deportiva guiada, dirixida e adaptada. As variables analizadas nos diferentes artigos foron: variables motoras (coordinación, equilibrio, marcha), variables sociais (comportamento social e adaptativo, función executiva), e variables comunicacionais (aprendizaxe e linguaxe). Os instrumentos de medida máis empregados foron: a Escala Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP- 2), a escala The Social Skills Improvement System Rating Scales (SSIS), e a escala Guillian Autism Rting Scale-Second Edition (GARS-2).

**Conclusións:** As técnicas e/ou recursos terapéuticos empregados dende a fisioterapia na abordaxe do neno e adolescente con autismo/TEA inflúen positivamente no desenvolvemento global (físico, psicolóxico, e social) desta poboación. Na actualidade non existe consenso, nin están identificados os recursos terapéuticos cos que se poderían alcanzar resultados máis eficaces e eficientes. Non hai homoxeneidade na utilización dos instrumentos de medida, o que dificulta a comparación de resultados entre estudos. Son necesarias máis investigacións

de calidade neste campo, xa que na actualidade o que está publicado presenta tamaños de mostra moi pequenos, e deseños con baixas calidades metodolóxicas.

**Palabras clave:** autismo, Trastorno do Espectro Autista (TEA), fisioterapia.

## 1. ABSTRACT

**Background:** Autism/Autistic Spectrum Disorder (ASD) is a group of neuroevolutionary disorders that present a wide variety of clinical manifestations: motor deficits, deficits in social interaction, deficits in verbal and non-verbal communication, and behavioral deficits. In most cases, motor deficits interfere with an individual's social and communication abilities, affecting the overall development of children with autism/ASD.

**Objective:** To identify the therapies and/or therapeutic resources that are used from physical therapy in the approach of the child and adolescent with autism/TEA.

**Methods:** A systematic review was carried out in October-November 2018, consulting the databases Cochrane English, Cochrane Spanish, Pedro, PubMed, Web Of Science (WOS), Scopus, Cinahl and Sport Discus. The established inclusion criteria were: articles using therapies, and/or therapeutic resources from physical therapy to influence the global development of children and adolescents with autism/TEA, published in the last 10 years, in English/Spanish, and whose type of publication was meta-analysis, systematic reviews, experimental studies, or observational studies.

**Outcomes:** Finally, a total of 23 articles were analyzed (12 experimental studies: clinical trial, controlled and/or randomized clinical trials, 10 observational studies, and 1 clinical case study). The techniques and/or therapeutic resources that can be used from physical therapy to approach the child with autism/ATD are: therapeutic exercise, therapeutic horseback riding, aquatic therapy, fundamental motor skills program (FMS), Rhythmic Auditory Stimulation (RAS), use of video games and robotics, and guided, directed and adapted sports practice. The variables analyzed in the different articles were: motor variables (coordination, balance, gait), social variables (social and adaptive behavior, executive function), and communicational variables (learning and language). The most commonly used measuring instruments were: Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP-2), The Social Skills Improvement System Rating Scales (SSIS), and the Guillian Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2).

**Conclusions:** The techniques and/or therapeutic resources used from the physical therapy when introduced to a child with autism/TEA show a positive result in the overall development (physical, psychological, and social) of this population. To this date, there is no consensus, nor are the therapeutic resources identified with which the most effective and efficient results could be achieved. There is no homogeneity in the use of measuring instruments, which makes it difficult to compare results between studies. More quality research is needed in this field, as



what is currently published has very small sample sizes and designs with low methodological qualities.

**Keywords:** autism, Autistic Spectrum Disorder (ASD), physical therapy.

## 1. RESUMEN

**Introducción:** El autismo/Trastorno del Espectro Autista (TEA) constituyen un grupo de alteraciones neuroevolutivas que presentan una amplia variedad de manifestaciones clínicas: déficits motrices, déficits en la interacción social, déficit en la comunicación verbal y no verbal, y déficits comportamentales. En la mayoría de los casos, los déficits motrices interfieren en la capacidad social y comunicativa del individuo, afectando al desenvolvimiento global de los niños con autismo/TEA.

**Objetivo:** Identificar cuales son las terapias y/o recursos terapéuticos que se emplean desde la fisioterapia en el abordaje del niño y adolescente con autismo/TEA.

**Material y métodos:** Se ha realizado una revisión sistemática en el mes de octubre-noviembre 2018, consultando las bases de datos Cochrane inglés, Cochrane español, Pedro, PubMed, Web Of Science (WOS), Scopus, Cinahl e Sport Discus. Los criterios de inclusión establecidos fueron: artículos que empleen terapias, y/o recursos terapéuticos desde la fisioterapia para influir en el desarrollo global del niño y adolescente con autismo/TEA, publicados en los últimos 10 años, en inglés/español, y cuyo tipo de publicación fuese metaanálisis, revisiones sistemáticas, estudios experimentales, o estudios observacionales.

**Resultados:** Finalmente se analizan un total de 23 artículos (12 estudios experimentales: ensayo clínico, ensayos clínicos controlados y/o aleatorizados, 10 estudios observacionales, y 1 estudio de casos clínicos). Las técnicas y/o recursos terapéuticos que se pueden emplear desde la fisioterapia para abordar al niño con autismo/TEA son: ejercicio terapéutico, equitación terapéutica, terapia acuática, programa de habilidades motoras fundamentales (HMF), Estimulación Rítmica Auditiva (ERA), uso de videojuegos y robótica, y la práctica deportiva guiada, dirigida y adaptada. Las variables analizadas en los diferentes artículos fueron: variables motoras (coordinación, equilibrio, marcha), variables sociales (comportamiento social y adaptativo, función ejecutiva), y las variables comunicacionales (aprendizaje y lenguaje). Los instrumentos de medida más empleados fueron: la escala Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP- 2), la escala The Social Skills Improvement System Rating Scales (SSIS), y la escala Gilliam Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2).

**Conclusiones:** Las técnicas y/o recursos terapéuticos utilizados desde la fisioterapia en el abordaje del niño y adolescente con autismo/TEA influyen positivamente en el desarrollo global (físico, psicológico, e social) de esta población. En la actualidad no existe un consenso, ni están identificados los recursos terapéuticos con los que se podrían conseguir los

resultados más eficaces y eficientes. No hay homogeneidad en el uso de los instrumentos de medida, lo que dificulta la comparación de resultados entre los estudios. Son necesarias más investigaciones de calidad en este campo, ya que en la actualidad lo que está publicado presenta tamaños muestrales muy pequeños, y diseños con bajas calidades metodológicas.

**Palabras clave:** autismo, Trastorno do Espectro Autista (TEA), fisioterapia

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1. TIPO DE TRABAJO**

O traballo que se expón a continuación é unha revisión sistemática, realizada co obxectivo de identificar cales son as terapias e/ou recursos terapéuticos que se poden empregar dende a fisioterapia na abordaxe do neno e adolescente con autismo/Trastorno do Espectro Autista (TEA).

### **2.2. MOTIVACIÓN PERSOAL**

O TEA é unha patoloxía que presenta unha prevalencia en aumento a nivel mundial, sendo unha das principais causas dos déficits do neurodesenvolvemento de infantes, que perdura ata a idade adulta. No autismo/TEA están presentes déficits no ámbito físico, no ámbito social, no ámbito comunicativo, e no ámbito conductual, por iso é necesario unha abordaxe multidisciplinar. Dende a fisioterapia, vaise abordar de maneira directa os déficits motores, mais vaise conseguir influír no desenvolvemento global destes nenos, diminuíndo as síntomas presentes no ámbito social e/ou no ámbito comunicativo.

A interese persoal da abordaxe do neno con autismo/TEA, xorde durante a estancia clínica realizada no Hospital Teresa Herrero, Materno-Infantil da Coruña. Durante as 3 semanas de duración de estancia, tiven a oportunidade de realizar unha intervención cun neno con TEA, durante a cal fun consciente das dificultades e limitacións coas que se encontran estes nenos no seu día a día, e a necesidade como fisioterapeuta de obter coñecementos específicos acerca dos signos de risco, e acerca das habilidades necesarias para comprender, interactuar e adaptar o tratamento de cada neno, para conseguir así uns resultados óptimos.

### 3. CONTEXTUALIZACIÓN

#### 3.1. ANTECEDENTES

##### 3.1.1. DEFINICIÓN DE AUTISMO E DOS TRASTORNOS DO ESPECTRO AUTISTA

- **Definición de Autismo**

Actualmente, o autismo considérase un subtipo diagnóstico dentro dos Trastornos de Espectro Autista, posiblemente sexa o subtipo máis estudado e investigado. **O autismo defínese como un trastorno neurobiolóxico do desenvolvemento, que se manifesta durante os tres primeiros anos de vida e que perdura ao longo de todo o ciclo vital<sup>1</sup>.**

Caracterízase por déficits na interacción social, na empatía, na teoría da mente, na linguaxe comunicativa, na imaxinación, e por patróns repetitivos/restritivos de comportamento e/ou intereses<sup>2</sup>.

O termo “autista” foi creado polo psiquiatra infantil Eugen Bleuler (1908), quen o empregou para describir os déficits sociais na esquizofrenia. Debido a este feito, durante un tempo o termo autismo e esquizofrenia infantil utilizáronse como sinónimos. Sen embargo, a esquizofrenia infantil é menos habitual e non se manifesta en idades temperás como ocorre no autismo. O psiquiatra infantil Leo Kanner (1943), foi o primeiro en definir o autismo coma unha identidade patolóxica propia. De forma paralela, o pediatra Hans Asperger (1994), sen coñecer as investigacións de Kenner, emprega o mesmo termo para definir cadros clínicos que se caracterizaban pola dificultade nas relacións sociais, na comunicación, no patrón de inflexibilidade mental e intereses restrinxidos, e pola aparición temperá do trastorno<sup>3</sup>.

- **Definición de Trastorno do Espectro Autista (TEA)**

Os TEA, constitúen un grupo de alteracións neuroevolutivas que se presentan nunha ampla variedade de expresión clínicas, sendo todas consecuencia de disfuncións multifactoriais no desenvolvemento do Sistema Nervioso Central, segundo a Clasificación Internacional de Enfermidades (CIE 10) da Organización Mundial da Saúde, e o Manual de Trastornos Mentais da American Psychiatric Association (DSM-IV).

Segundo os sistemas internacionais de clasificación, **os TEA defínense coma Trastornos Xeneralizados do Desenvolvemento (TGD). O TEA inicia en idades temperás, e caracterízanse pola seguinte tríada sintomática: alteracións cualitativas da interacción social, déficit na comunicación verbal e non verbal, e patróns de comportamento repetitivos, restrinxidos e estereotipados<sup>4</sup>.**

O termo de TEA agrupa numerosas identidades patolóxicas que presentan trastornos xeneralizados do desenvolvemento, englobando dentro destes termo, a un colectivo moi heteroxéneo, que presenta alteracións básicas na interacción social, na comunicación e na restrición/diminución da interese<sup>5</sup>.

Ó longo deste traballo empregamos o termo autista/TEA case como sinónimos, debido á estratexia de busca que tivemos que utilizar nas diferentes bases de datos.

### **3.1.2. EPIDEMOLOXÍA**

Os estudos de prevalencia sitúan progresivamente ós TEA como un dos trastornos de desenvolvemento máis frecuentes na poboación. Nos primeiros estudos epidemiolóxicos, que datan dos anos 60, situaron a prevalencia do TEA en 4,1/10.000 nenos nados vivos. Os estudos máis recentes, amosan unha tendencia ao aumento da prevalencia, tanto do autismo como dos TEA, elevando a cifra á 22/10.000 nenos nados vivos. Os estudos a partir do 2000 estiman a prevalencia dos Trastornos Xeneralizados do Desenvolvemento en torno a 70/10000 nenos nados vivos, é dicir 1 de cada 43 nenos. Os estudos mostran un aumento da prevalencia do TEA, este incremento pode deberse a unha mellora dos instrumentos de detección, e á ampliación dos criterios diagnósticos<sup>2</sup>.

Polo xeral, a idade de diagnóstico adoita ser ós 48 meses, e a prevalencia é maior para o sexo masculino, nunha proporción de 3-6:1<sup>6</sup>.

Non existe un consenso sobre a incidencia actual do TEA, estímase que nos países desenvolvidos existe 1 caso novo/ano por cada 500-700 nacementos<sup>7</sup>.

### **3.1.3. ETIOLOXÍA E FISIOPATOLOXÍA**

- **Etioloxía**

A principal causa dos trastornos do desenvolvemento non é o dano cerebral, se non marcadores xenéticos unidos a alteracións bioquímicas no Sistema Nervioso Central, que conducen a un desenrolo cerebral atípico.

A clasificación do autismo como subtipo dentro dos TEA, non proporciona ningunha información da etioloxía do autismo, polo que se pode dicir, que a etioloxía do mesmo non se coñece, aínda que se manexa como base etiolóxica a interacción de factores multixenéticos. A literatura mostra que o autismo pode ser causado por espasmos infantís, esclerose tuberosa, malformacións cerebrais, ou agresións accidentais do cerebro en

desenvolvemento. Sen embargo, a maioría dos nenos con estas afeccións non son autistas<sup>3</sup>. Ao longo da historia, propóñense diferentes hipóteses sobre a orixe do autismo/TEA (non todas as hipóteses fan referencia á etioloxía):

- **Vertente psicoanalítica.** EEUU e Alemaña (1967)

A **teoría psicoanalítica** considera que o Autismo era un trastorno psicoxénico, orixinado na relación patolóxica dos pais cos fillos. Nace así o termo “*nai nevera*” que suxería que estas nais eran incapaces de mostrar afecto e que rexeitaban de forma inconscientes aos seus fillos dende idades temperás. “*A fortaleza vacía*” foi unha visión que situaba o autismo como un mecanismo de defensa dos nenos fronte a un entorno hostil<sup>3</sup>.

- **Vertente cognitiva e neurobiolóxica**, con dous grupos de teorías:

- **Déficits sensoriais e perceptivos xerais** (Schopler, 1965). Propoñen que as persoas con autismo/TEA teñen dificultades nos procesos de atención, percepción e resposta aos estímulos do entorno, que desfigurán a súa actividade cognitiva. Debido a isto, hai tendencia a patróns peculiares na exploración de obxectos, e respostas inabituais a estímulos sensoriais<sup>3</sup>.
- **Déficits selectivos no procesamento de determinados estímulos**, fundamentalmente a **linguaxe**. Hermelin e O’Connor (1970) asocian as alteracións da linguaxe ós déficits cognitivos. Rutter e Schopler (1978), afirman que as alteracións da linguaxe constitúen o núcleo fundamental do autismo/TEA<sup>3</sup>.

- **Vertentes cognitivas e neuropsicolóxicas.**

- **Teoría da Mente** (Baron-Cohen, Leslie e Frith, 1985). Esta teoría considera que os nenos con autismo/TEA presentan déficits na capacidade para expresar pensamentos, crenzas, intencións e desexos. A capacidade limitada para elaborar hipóteses sobre os estados mentais dos demais é o que se denomina “Teoría da Mente”. Esta teoría non permite explicar moitas características presentes no autismo/TEA, pero permite coñecer as limitacións que presenta esta poboación<sup>3</sup>.
- **Hipótese do déficit na función executiva.** A “función executiva” está mediada polos lóbulos frontais, e engloba: a *planificación* (plan deseñado das secuencias de acción), a *flexibilidade* (capacidade de alternar distintos criterios de actuación), a *memoria de traballo* (manter activa unha información necesaria para guiar a conduta durante o transcurso dunha acción), a *monitorización* (supervisión necesaria para a execución adecuada dos procedementos en curso), e *inhibición* (interrupción da resposta en curso). Segundo Ozonoff, Pennington e Rogers (1991), a función executiva está alterada de maneira

importante nos nenos con autismo/TEA, máis non é unha característica exclusiva deste trastorno<sup>3</sup>.

- **Hipótese de déficit na atención conxunta.** Kasari, Sigman e Mundy (1992), propoñen que o déficit na interacción conxunta (entendida coma a habilidade para coordinar a atención entre un obxecto e unha persoa nun contexto social), é a base dos déficits sociais e comunicativos presentes nas persoas con autismo/TEA<sup>3</sup>.
- **Hipótese do déficit na Coherencia Central** (Frith e Happé, 1994). Sosteenen que no autismo/TEA, o procesamento da información está centrado nos detalles, procesan os detalles a expensas do procesamento global da información. Desta forma, teñen aumentada a discriminación, e diminuída a xeneralización a nivel perceptivo, o que explica a mellor execución de tarefas nas que prima este tipo de procesamento<sup>3</sup>.
- **Hipótese dos déficits intersubxectivos.** Foi proposta por Hobson (2001), pon énfase nos aspectos emocionais e afectivos do desenvolvemento temperá, sostendo a existencia dun mecanismo psicolóxico primario que predispón ós bebés a implicarse nas interaccións afectivas co adulto, e que está regulado biolóxicamente, sendo este mecanismo a base para o desenvolvemento cognitivo. No autismo/TEA, as alteracións na área emocional e afectiva serían a causa do trastorno<sup>3</sup>.
- **Teoría que sitúa as características do TEA como manifestacións de deficiencias na función cerebral.** Simon Baron-Cohen (2002), sitúa a orixe dos déficits presentes nos nenos con autismo/TEA en factores xenéticos, e en déficits nos niveis de testosterona fetal no embarazo<sup>3</sup>.
- **Hipótese do sistema de neuronas espello.** O sistema das neuronas espellos, está formado por grupo de neuronas que se activan cando se observan un acto motor realizado por outra persoa, ou se activan cando un mesmo pensa na execución dun acto motor sen que este se realice. Pfeifer et al (2006), defenden a idea de que hai diferencias no funcionamento do sistema de neuronas espello en nenos con autismo/TEA en comparacións a nenos con un desenvolvemento normal<sup>3</sup>.

- **Fisiopatoloxía**

- Dende o punto de vista molecular, obsérvanse que as alteracións no metabolismo dun ou de varios neurotransmisores, están involucrados na patoxénese do autismo/TEA:
  - Alteracións na **serotonina (5-HT)** e no **ácido gamma-amino-butírico (GABA)**. A existencia de hiperserotonina, e a presenza dunha redución na expresión de enzimas de síntese GABA e dos seus receptores. Isto provocarían un desbalance neuroquímico



excitatorio/inhibitorio que podería ter implicacións no neurodesenvolvemento do neno con autismo/TEA.

- Alteracións na **vasopresina** e **oxitocina**, ambas con funcións no comportamento social e afectivo (Yamasue et al 2012).
  - Os **andróxenos** parecen estar implicados no desenvolvemento prenatal, e existe evidencia dunha asociación entre os niveis de **testosterona fetal** e os rasgos autistas (Baron-Cohen et al, 2011)<sup>8</sup>.
- As alteracións no sistema inmune tamén poden afectar ós procesos de neurodesenvolvemento (por exemplo neuroxénese, proliferación, apoptosis, sinaptoxénese, e pruning sináptico), entre estas alteracións estarían:
- Neuroinflamación activa persistente.
  - Aumento da concentración de citoquinas proinflamatorias no sangue e líquido cefalorraquídeo.
  - Funcións de inmunidade celular anormal.

Estas particularidades parecen ser importantes no autismo/TEA, pero aínda non está establecido o proceso fisiopatolóxico. Todas estas alteracións interactúan de forma complexa no neurodesenvolvemento, e o resultado é un sistema nervioso con conexións e centros de procesamento diferentes, respecto ó que coñecemos como sistema nervioso “normal/típico”<sup>8</sup>.

### 3.1.4. CLASIFICACIÓN DOS TRASTORNOS DO ESPECTRO AUTISTA

- **Síndrome de Asperger**

Patoloxía que se caracteriza por unha alteración grave e persistente na interacción social, e no desenvolvemento de patróns de comportamento. Caracterízase por:

- Trastorno de relación con outras persoas: Alteracións na linguaxe expresiva non verbal, falta de reciprocidade emocional, limitación para adaptar conductas sociais aos contextos de relación, dificultades para comprender intencións alleas e a “doble intención”.
- Inflexibilidade mental e de comportamento: Mostran unha interese excesiva por certos contidos, actitudes perfeccionistas que da lugar a lentitude na execución de tarefas.
- Problemas na fala e linguaxe: Caracterizados por un retraso na adquisición da linguaxe, uso dunha linguaxe inexpresiva con características anormais de ton, ritmo e modulación. Mostran dificultade para conversar e interpretar enunciados.

- Alteracións da expresión emocional e motora: Limitacións e anomalía no uso de xestos, non existe unha correspondencia entre os xestos expresivos e a súa finalidade. A capacidade motora pode estar alterada, en forma de torpeza motora.

As diferenzas principais entre o Asperger e o Austismo, son:

- As persoas coa Síndrome de Asperger non presentan déficits estruturais de linguaxe, esta pode chegar a ser moi correcta, con formulacións sintáticas moi complexas. Aínda así, presentan tamén limitacións pragmáticas (como instrumento de comunicación), e prosódicas (coma a falla na melodía, e presenza dun ton elevado).
- Teñen capacidades normais de intelixencia, con frecuencia presentan competencias extraordinarias en campos restrinxidos (coma na arte, na música, nas matemáticas), ademais de presentar boa memoria. Poden entender as emocións doutras persoas pero resúltalles difícil empatizar cos demais<sup>9</sup>.

- **Trastorno de Rett**

O Trastorno de Rett é coñecido como o autismo en nenas, producido por unha causa xenética específica, debido ás mutacións do xene MCP2 no Xq28. Sempre se acompaña dun retraso mental severo, e caracterízase por unha evolución normal ata os 5 meses, a partir dos cales se inicia unha alteración progresiva do desenvolvemento. Caracterízase por:

- Perda do uso propositivo das mans, e inicio de movementos estereotipados.
- Ausencia de relación con obxectos.
- Presencia de microcefalia.
- Perda do control postural.
- Alteracións na linguaxe receptiva e expresiva.
- Alteración do patrón respiratorio.
- Presenza doutras síntomas neurolóxicas: epilepsia<sup>9</sup>.

- **Trastorno Dexenerativo da Infancia**

Este trastorno tamén é coñecido como Síndrome de Heller ou Psicosis regresiva. Caracterízase por un desenvolvemento normal do neno ata os 2 anos. A partir desta idade xérase unha alteración nas habilidades adquiridas previamente (habilidades comunicativas, sociais e de xogo), perda das habilidades motrices, perda no control de esfínteres, e ademais de presentar alucinacións, delirios e epilepsia<sup>9</sup>.

- **Trastorno Xeneralizado do Desenvolvemento non Especificado (PDD-NOS)**

Tamén denominado como “Autismo Atípico”, agrupa a aqueles nenos e nenas que presentan alteracións nas habilidades sociais, nas habilidades comunicativas, na limitación de intereses, e que aparecen ós 3 anos de idade. Sen embargo, as características que presentan estes nenos non coinciden cos criterios diagnósticos para ningún tipo de TGD (Trastorno Xeneralizado de Desenvolvemento)<sup>9</sup>.

### 3.1.5. SINTOMATOLOXÍA

A poboación con autismo/TEA presenta diversidade de síntomas:

- **Alteracións sensoriales-pereceptuales**

- **Visión:** A memoria visual pode ser excelente para recorridos e localizacións, aínda que é frecuente a agnosia para as caras, para os xestos, e para as expresións faciais da comunicación non verbal.
- **Audición.** A ausencia de resposta ante un son, ou cando chaman polo seu nome.
- **Respostas inhabituais** á estimulación táctil: rexeitan ó contacto corporal, que se atribúe con frecuencia ós déficits sociais destes individuos<sup>2</sup>.
- **Déficits no procesamento sensorial**, podendo existir:
  - Falla de atención ou atención excesiva.
  - Sensibilidade atípica olfativa ou táctil.
  - Sensibilidade atípica ao movemento e respostas motoras pobres.
  - Falla de resposta ou exceso da mesma a diferentes entradas sensoriais<sup>10</sup>.

- **Alteracións motoras**

As alteracións motoras son moi frecuentes na poboación con autismo/TEA. Concretamente **Mieres et al**<sup>6</sup>(2012), nunha mostra de 50.000 suxeitos con autismo/TEA observan que ós 3 anos o 85% dos nenos presentan déficits no desenvolvemento motor, e este déficit redúcese a un 62% nos nenos de 8 anos. As alteracións motoras máis frecuentes son:

- **Déficits na coordinación motora grosa.** Incluindo nesta o déficit na coordinación bilateral, e na coordinación visual-espacial.
- **Déficits na coordinación motora fina.**

- **Estereotipias motoras.** A estereotipia caracterízase por comportamentos repetitivos, ríxidos, maladaptativos e autoestimuladas. Adoita estar asociada a comportamentos autolesivos, problemas de humor e comportamento, importante deterioro das actividades imaxinativas, déficits nas habilidades de adaptación, desconexión ambiental, e limitacións na interacción social<sup>7</sup>.
- **Control postural.** Presentan alteracións nas respostas *posturais adaptativas* (a actividade muscular postural que ocorre en resposta a perturbacións sensoriais), e nas respostas *posturais anticipatorias* (actividade muscular postural que ocorre previo ó movemento voluntario), isto tradúcese nunha maior inestabilidade postural cando se altera a información somatosensorial<sup>10</sup>.
- **Alteracións na marcha.** Alteración dos patróns cinemáticos e cinéticos do ciclo da marcha<sup>2</sup>.
- **Alteracións na imitación e praxis.** Os déficits están presentes na imitación postural, xestual e oral. Segundo **Downey et al<sup>11</sup>**(2012), o déficit na imitación pode deberse a un retraso na adquisición das habilidades de imitacións, existindo un posible vínculo entre as alteracións da imitación e as anomalías motrices.

- **Alteracións no xogo**

Presentan un xogo probe, mostrando incapacidade para manter un xogo imaxinativo, pola súa tendencia á repetición, á copiar accións aprendidas, e á preferencia polo xogo solitario<sup>2</sup>.

- **Déficits na sociabilidade**

Este déficits poden manifestarse como falla de interese por outras persoas, ausencia do contacto visual, repetición inapropiada de preguntas para manter a interacción social ou tocar de xeito inhabitual as persoas (abrazos, bicos...), e falla de empatía<sup>2</sup>.

- **Déficits afectivos**

Presencia de choro, risas ou brotes agresivos sen un motivo que os provoque. No caso de autismo de alto funcionamento (presentan maiores capacidades sociais, comunicativas e de conducta), obsérvase unha maior prevalencia de depresión e cólera, que pode deberse a unha maior conciencia das súas limitacións e do illamento social<sup>2</sup>.

- **Alteracións na linguaxe**

Caracterízanse por un retraso na adquisición da fala, ou por unha ausencia total da mesma. Ademais existen déficits na pragmática e na comprensión, e hai unha tendencia á repetición de palabras aprendidas previamente, sen ningún finalidade nin significado<sup>2</sup>.

- **Déficits na cognición**

A cognicións nestes nenos oscila dende déficits mentais profundos hasta capacidades superiores, como capacidades excepcionais para a música, o debuxo, o cálculo, a memoria e as habilidades visuais-espaciais.

Un 70% dos nenos con autismo/TEA, mostran un Coeficiente Intelectual (CI) por debaixo dos 70 puntos, o que implica déficits cognitivos<sup>2</sup>.

- **Déficits na memoria**

Os nenos con autismo/TEA presentan unha alteración na memoria de procedemento (dependente de circuítos cerebelosos), debido á presenza de ecolalias e repetición de frases escoitadas previamente<sup>2</sup>.

- **Déficits atencionais**

Os déficits na atención selectiva, e na capacidade para cambiar o foco de atención son moi frecuentes en nenos con autismo/TEA<sup>2</sup>.

### 3.1.6 ESTADÍOS CLÍNICOS

Segundo o Manual diagnóstico e estatístico dos trastornos mentais (DSM-IV), o TEA pode presentar os seguintes niveis de gravidade<sup>12</sup>.

Nivel de gravidade	Comunicación Social	Comportamentos restrinxidos e repetitivos
<b>Grado 3 “Necesita axuda moi notable”</b>	Os déficits graves na comunicación social verbal e non verbal, causan alteracións graves do funcionamento. Inicio moi limitado das interaccións sociais, e resposta mínima á apertura social doutras persoas.	A inflexibilidade do comportamento, a extrema dificultade de facer fronte aos cambios, ou a presenza de outros comportamentos restrinxidos / repetitivos interfiren notablemente co funcionamento en tódolos ámbitos. Ansiedade intensa, e dificultade para cambiar o foco de atención.
<b>Grado 2 “Necesita axuda notable”</b>	Déficits notables das aptitudes de comunicación social verbal e non verbal. Problemas sociais aparentes incluso coa axuda “in situ”. Inicio limitado de interaccións sociais e redución das respostas non normais á apertura social doutras persoas.	A inflexibilidade do comportamento, a dificultade de facer fronte aos cambios ou a presenza de outros comportamentos restrinxidos/ repetitivos, aparecen con frecuencia e interfiren co funcionamento en diversos contextos. Ansiedade e/ou dificultade para cambiar o foco de atención.
<b>Grado 1 “Necesita axuda”</b>	Sen axuda “in situ”, as deficiencias na comunicación social causan problemas importantes. Dificultade para iniciar interaccións sociais, e exemplos claros de respostas atípicas, ou insatisfactorias á apertura social de outras persoas. Pode parecer que ten pouco interese nas interaccións sociais.	A inflexibilidade do comportamento causa unha interferencia significativa en un ou máis contextos. Dificultade para alternar actividades. Os problemas de organización e de planificación dificultan a autonomía.

### 3.1.7. DIAGNÓSTICO

Segundo o Manual diagnóstico e estadístico dos trastornos mentais (DSM-IV), os criterios para diagnosticar un TEA, son<sup>12</sup>:

- A. **Déficits persistentes na comunicación e interacción social:**
- a) **Déficits na reciprocidade socio-emocional.** Acercamentos sociais inhabituais e problemas para manter o fluxo de ida e volta normal das conversacións. Disposición reducida por compartir intereses, emocións, afecto, e fallos para iniciar e responder á interacción social.

- b) **Déficits en condutas comunicativas non verbais usadas na interacción social.** Dificultade para integrar condutas comunicativas verbais e non verbais, anomalías no contacto visual e linguaxe corporal, déficits na comprensión e uso de xestos, falta total de expresividade emocional ou da comunicación non verbal.
  - c) **Déficits para desenvolver, manter e comprender relacións.** Dificultades para axustar o comportamento ós diferentes contextos sociais, dificultades para compartir xogos de ficción, dificultades para facer amigos e ausencia aparente de interese pola xente.
- B. Patróns repetitivos e restrinxidos de conduta, actividade e interese,** que se manifestan en, polo menos dous das seguintes síntomas:
- a) **Movimentos motores, uso de obxectos ou fala estereotipada ou repetitiva.**  
Como movementos motores estereotipados simples, aliñar obxectos, ecolalia, ou frases idiosincrásicas.
  - b) **Insistencia na igualdade, adherencia inflexible á rutinas ou patróns de comportamento verbal e non verbal ritualizado.** Mostran malestar ante pequenos cambios, dificultades coas transicións, patróns de pensamento ríxidos, rituais para saudar, necesidade de seguir sempre o mesmo camiño, ou comer sempre o mesmo.
  - c) **Intereses restrinxidos, obsesivos, que son anormais pola súa intensidade ou foco.** Senten un apego ou preocupación excesiva por obxectos inhabituais, intereses excesivamente circunscritos ou perseverantes.
  - d) **Hiperreactividade ou hiporreactividade sensorial, ou interese inhabitual en aspectos sensoriais do entorno.** Aparente indiferencia ó dor/temperatura, resposta adverso a sons ou texturas específicas, ulir ou tocar obxectos en exceso, fascinación por luces ou obxectos que xiran.
- C. Os síntomas deben estar presentes no período de desenvolvemento temperá.**  
Pode que non se manifesten plenamente ata que as demandas do entorno excedan as capacidades do neno, ou poden verse enmascaradas en momentos posteriores da vida polas habilidades aprendidas.
- D. Os síntomas causan alteracións clinicamente significativas** a nivel social, ocupacional, ou en outras áreas importantes da función actual.
- E. Estas alteracións non se explican mellor pola presenza dunha discapacidade intelectual (trastorno do desenvolvemento intelectual) ou un retraso global do desenvolvemento.** A discapacidade intelectual e o TEA, con frecuencia concorren.

### 3.1.8. TRATAMIENTO MULTIDISCIPLINAR

O autismo/TEA mostra diferentes manifestacións clínicas que deben ser abordados por diferentes profesionais da saúde (psicólogos, pedagogos, médicos, terapeutas ocupacionais, fisioterapeutas, etc.). As principais liñas de tratamento actual para este trastorno, son as seguintes.

- **Tratamento psicoeducativo e psicolóxico**

- **Programas de intervención de conducta.** Inclúense aquelas terapias que aplican os principios de modificación da conducta, e técnicas baseadas na teoría do aprendizaxe. As principais ferramentas de ensinanza utilizadas son: Applied Behaviour Analysis(ABA), Intensive Behaviour Intervention(EIBI), Early Intensive Porject(EIP), Discrete Trial Training(DTT), Lovaas therapy, UCLA model, e home-based behavioural intervention<sup>13</sup>.
- **Sistemas de fomento das competencias sociais.** Existen diversos métodos ou programas que interveñen nestas áreas, entre elas: historias e guións sociais, intervención guiada por alumnos sen dificultades, aprendizaxe de competencias sociais, adestramento de habilidades mentais, intervencións baseadas no xogo, e intervencións para o desenvolvemento de relacións (RDI)<sup>13</sup>.

- **Tratamentos sensoriomotrices**

Destacando entre este tipo de tratamento, **o adestramento de integración auditiva (AIA)**, terapia realizada co obxectivo de tratar a hipersensibilidade e/ou hiposensibilidade auditiva, e mellorar así os síntomas autistas. A **terapia de integración sensorial**, favorece a integración sensorial en persoas con problemas de aprendizaxe, que non procesan adecuadamente os estímulos táctiles, vestibulares e propioceptivos, provocando un déficit na integración sensitiva cerebral<sup>13</sup>.

- **Tratamento pedagóxico e comunicativo**

Existen diferentes modalidades de terapias pedagóxicas e comunicativas, destacando entre elas:

- **Sistemas alternativos/umentativos da comunicación(SAAC).** Son sistemas de comunicación non verbais, que se empregan para fomentar, completar e substituír a linguaxe oral, mediante o uso de obxectos, fotografías, debuxos, signos ou símbolos. O **sistema comunicativo de intercambio de imaxes(PECS)**, é o tipo de sistema



alternativo/aumentativo da comunicación (SAAC) máis empregado no campo do autismo.

- **Comunicación facilitada.** Método deseñado para persoas autistas e con outras discapacidades, para comunicarse a través dun teclado ou mecanismo similar.
- **Sistema de tratamento e educación do alumnado discapacitado con autismo e problemas de comunicación (TEACCH).** O obxectivo é desenvolver unha rede comprensiva e descentralizada de servicios comunitarios para pacientes con autismo/TEA.
- **Terapia cognitivo-conductual (TCC).** É un enfoque psicoterapéutico que combina o papel que desempeñan os pensamento e as actitudes na motivación e na conducta, cós principios de modificación de conducta.
- **Terapia psicodinámica.** O terapeuta e paciente establecen unha relación prolongada e intensa, na que se recrean e analizan os posibles conflitos.
- **Psicoterapia expresiva.** Destacando a musicoterapia, e o uso psicoterapéutico da arte<sup>13</sup>.

- **Tratamentos biomédicos**

Non existe unha terapia médica específica para abordar os síntomas nucleares do autismo/TEA. Os fármacos máis utilizados son:

- **Medicamentos psicotropos.** Empregados cando existen trastornos de déficit de atención asociado ou non á hiperactividade, obsesión e convulsións, trastornos do sono, irritabilidade, agresividade ou comportamentos autolesivos.
- **Antipsicóticos atípicos(antagonistas da serotonina e a dopamina).** Son os máis empregados no manexo da hiperactividade e das condutas problemáticas, que poden estar presentes no autismo/TEA.
- **Inhibidores selectivos da recaptación de serotonina.** Xustifica o seu uso no autismo/TEA, debido á presenza de hiperserotoninemia, e á presenza de síntomas similares ó trastorno obsesivo compulsivo.
- **Estimulantes (metilfenidato).** Consegue diminuír as estereotipias e a linguaxe inapropiada, a pesar deste efecto beneficioso, describíronse numerosos afectos adversos (irritabilidade, perda de peso, ou trastornos do sono).
- **Estimulantes  $\alpha$ 2-adrenérxicos (clonidina).** Diminución da hiperactividade, xera melloría na interacción social de algún individuo con autismo/TEA.
- **Naltrexona (antagonista opiáceo).** Este fármaco carece de eficacia a corto prazo sobre a sintomatoloxía autista.

- **Medicamentos antiepilépticos.** Empregados cando a poboación con autismo/TEA presentan convulsións e crises epilépticas.
- **Vitaminas e suplementos dietéticos.** Suplementos de vitamina B6 empréganse para a redución da agresividade, autoestimulación, e mellora do contacto visual<sup>13</sup>.

- **Tratamento de Fisioterapia**

Existen unha serie de alteracións motrices que son susceptibles ao tratamento de fisioterapia, entre elas: as alteracións da **ton muscular**, as alteracións do **control postural**, as alteracións da **marcha**, as alteracións do **equilibrio e coordinación**, o retraso e **torpeza psicomotora**, e o **impacto** dos **fármacos** sobre a motricidade<sup>14</sup>.

Concretamente, o obxectivo que nos propoñemos con esta revisión sistemática é o de identificar cales son as terapias e/ou recursos terapéuticos que se poden empregar dende a fisioterapia no abordaxe do neno e adolescente con autismo/TEA.

### **3.2. XUSTIFICACIÓN DO TRABALLO**

O termo Trastorno do Espectro Autista, engloba diferentes entidades patolóxicas, manifestadas de forma diferente en cada individuo. O aumento mundial da prevalencia, xunto co recoñecemento dos déficits na área motora das persoas con este trastorno, proporciona a posibilidade de ser unha patoloxía abordada dende a fisioterapia, incluíndo ós fisioterapeutas como profesionais capacitados para reducir de maneira directa as alteracións motrices, e influír de maneira indirecta nas alteracións do ámbito social e comportamental.

Consideramos entón, a necesidade de realizar esta revisión sistemática, co obxectivo de identificar cales son as terapias e/ou recursos terapéuticos que poden ser empregados dende a fisioterapia na intervención destes nenos, co obxectivo de influír no desenvolvemento global (desenvolvemento motor, psicolóxico e/ou social).

## **4. OBXECTIVOS**

### **4.1. Pregunta de investigación**

Cales son as terapias e/ou recursos terapéuticos empregados dende a Fisioterapia na abordaxe do neno e adolescente autista ou con Trastorno de Espectro Autista (TEA), co obxectivo de influír no desenvolvemento global do mesmo (desenvolvemento motor, psicolóxico e/ou social)?

### **4.2. Obxectivos**

#### **4.2.1. Obxectivo Xeral**

Identificar cales son as terapias e/ou recursos terapéuticos que se poden empregar dende a fisioterapia na abordaxe do neno e adolescente con autismo/TEA.

#### **4.2.2. Obxectivos específicos**

- Describir os protocolos empregados dende a fisioterapia na abordaxe do neno/adolescente con autismo/TEA: medidas terapéuticas, recursos terapéuticos, dosificación empregada (número de sesións, duración da sesión e da intervención), e identificar os obxectivos, limitacións e vantaxes de cada unha delas.
- Identificar as variables de estudo que se aborden dende a fisioterapia e que se analizan nos estudos seleccionados.
- Identificar os instrumentos de medida empregados para cuantificar/valorar as mellorías obtidas nos resultados.
- Determinar o nivel de evidencia e grao de recomendación dos estudos analizados (escala Oxford).
- Determinar a calidade metodolóxica dos estudos analizados (escala Jadad).

## 5. MATERIAL E MÉTODOS

### 5.1. Data da revisión e bases de datos consultadas

O presente traballo consiste nunha revisión bibliográfica de tipo sistemática, consultando oito bases de datos: Cochrane inglés e español, Pedro, PubMed, Web Of Science (WOS), Scopus, Cinahl e Sport Discus. A revisión foi realizada no mes de outubro e novembro do 2018.

### 5.2. Criterios de selección

**Táboa 1:** Criterios de inclusión e exclusión da busca bibliográfica.

	<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
<b>Mostra</b>	Humanos	Animais
<b>Data da publicación</b>	Últimos 10 anos (2008 – 2018)	Previos ó 2008
<b>Idioma</b>	Español e inglés	Outros
<b>Idade dos suxeitos</b>	12 meses – 22 anos	Idades maiores ou menores
<b>Tipo de patoloxía</b>	Diagnóstico oficial de autismo ou Trastorno do Espectro Autista ou Autismo (TEA)	Diagnóstico de calquera outra discapacidade ou alteración do neurodesenvolvemento (hiperactividade, trastornos xeneralizados do desenvolvemento, déficit de atención...)
<b>Tipo de estudo</b>	Non se limita a busca a ningún tipo de estudo, selecciónanse metaanálises, revisións sistemáticas, estudos experimentais e/ou observacionais.	Actas de congreso, cartas ao director, e comunicacións ou poñencias.
<b>Tipo de contido</b>	Artigos que empreguen terapias, recursos terapéuticos e/ou técnicas de Fisioterapia para influír no desenvolvemento global do neno con autismo/TEA.	-Artigos nos que os suxeitos reciban un tratamento exclusivamente farmacolóxico, cirúrxico ou psicopedagóxico. -Artigos nos que se empreguen técnicas de acupuntura. -Intervencións cuxo obxectivo e educar aos pais.
		Duplicados

### 5.3. Estratexia de busca bibliográfica

Para a estratexia de busca utilizouse unha linguaxe documental adaptada a cada base de datos, combinando os termos de busca cos diferentes operadores booleanos. De forma xeral, os termos de busca empregados foron: “Autistic Disorder”, “Autism Spectrum Disorder”, “Physical Therapy” e “Physical Therapy Modalities”.

A estratexia de busca empregada en cada base de datos pode consultarse no **Anexo 1**. Os filtros aplicados foron a data de publicación, tipo mostra e idioma.

### 5.4. Xestión da bibliografía localizada e selección de artigos

Obtivéronse un total de 917 referencias bibliográficas na busca inicial nas oito bases de datos consultadas. Realízase unha comprobación manual dos duplicados, elimináronse 79 duplicados, quedando un total de 838 artigos. Posteriormente realízase a lectura do título e resumo para eliminar aqueles artigos que non compren os criterios de inclusión da revisión, seleccionando 59 artigos para a súa análise. Finalmente ten lugar a lectura a texto completo, seleccionando un total de **23 artigos** que se inclúen nesta revisión. O Xestor Bibliográfico Zotero foi a ferramenta empregada para elaborar as citas e referencias do traballo.

Pódese consultar o diagrama de fluxo no **Anexo 2**.

### 5.5. Variables de estudo

Para cada un dos estudos seleccionados analízanse as variables de estudo presentes na seguinte táboa.

**Táboa 2.** Variables de estudo analizadas.

Tipo de estudio
Obxectivo do estudo
Número de suxeitos
Terapia utilizada
Número de grupos de estudo
Duración da terapia
Variables analizadas no estudo
Test utilizados para medir resultados
Resultados
Conclusións
Nivel de evidencia
Grado de recomendación
Calidade metodolóxica

## **5.6. Avaliación do nivel de evidencia, grao de recomendación e calidade metodolóxica**

Emprégase a Escala Oxford<sup>15</sup>(**Anexo 3**) para avaliar o nivel de evidencia e o grao de recomendación dos artigos, e a Escala Jadad<sup>16</sup>(**Anexo 4**) para avaliar a calidade metodolóxica.

## 6. RESULTADOS

Analizáronse un total de 23 artigos (12 estudos experimentais: ensaio clínico, ensaios clínicos controlados e/ou aleatorizados, 10 estudos observacionais, e 1 estudo de casos clínicos).

A redacción deste apartado de resultados estruturouse en función dos obxectivos deste traballo.

### 6.1. Identificar cales son as terapias e/ou recursos terapéuticos que se poden empregar dende a Fisioterapia para a abordaxe do neno e adolescente con autismo/TEA.

As estereotipias, as limitacións na interacción social, na comunicación e a restrición da interese son as síntomas máis características do autismo/TEA, que resultan en problemas de tipo motor, social, comunicativo e de conducta. A miúdo a función motora está alterada en diferentes aspectos, presentando estereotipias, déficits na coordinación motora grossa e fina, alteracións no control postural, e déficits na imitación e na praxis.

As terapias e os recursos terapéuticos utilizados dende a fisioterapia na abordaxe do autismo/TEA son:

1. Exercicio Terapéutico
2. Equitación Terapéutica
3. Terapia Acuática
4. Programa de Habilidades Motoras Fundamentais (HMF)
5. Estimulación Rítmica Auditiva (ERA)
6. Utilización Videoxogos e Robótica
7. Práctica deportiva guiada, dirixida e adaptada: Karate, Patinaxe, Tenis de mesa e Programa multideportivo

#### 6.1.1. Exercicio Terapéutico

Debido aos déficits na comunicación verbal e nas habilidades sociais os nenos con autismo/TEA están en desvantaxe para realizar actividade física, deportes ou xogar con outros compañeiros. Isto sumado ós déficits na coordinación e no equilibrio dificultan a interacción do neno coa sociedade e co entorno que o rodea<sup>17</sup>. Debido a estas dificultades é necesario desenvolver programas de intervención de exercicio terapéutico que sexan adaptados e individualizados para as características desta poboación. Estes programas deben iniciarse de forma temperá, para intentar motivar ao neno a realizar exercicio físico empregando diferentes métodos, e a conseguir os mellores resultados.

Este tipo de intervencións tamén teñen un compoñente dirixido á mellora dos déficits na interacción social, xa que o entorno deportivo proporciona un ambiente idóneo para establecer amizades e participar en actividades sociais e da comunidade.

### **6.1.2. Equitación Terapéutica**

A principal característica do deterioro social no autismo é o illamento, xa que teñen dificultades para a interacción social e para a comunicación. A pesar de estes problemas, esta poboación pode presentar unha conexión innata cos animais, polo que a Terapia Asistida por Animais pode ser beneficiosa. Diversas investigacións aportan que mediante este tipo de intervención mellóranse as habilidades lingüísticas e de comunicación, mellórase o equilibrio, mellórase o procesamento sensorial, a autoconfianza, e a capacidade para establecer vínculos e relacións entre compañeiros e familiares.

A Equitación Terapéutica é un tipo de intervención que persigue un obxectivo terapéutico, e non só a práctica da equitación con fins recreativos. A finalidade da equitación terapéutica é o mantemento ou a mellora do estado físico, psíquico e social dunha persoa cun desenvolvemento deficiente<sup>1</sup>

### **6.1.3. Terapia Acuática**

Os nenos con autismo/TEA teñen niveis de actividade físico máis baixos que os nenos con desenvolvemento típico, e isto pode asociarse a súa dificultade para as interaccións sociais, a necesidade de adaptar as actividades ás súas características e a falla de motivación.

A natación segundo algunhas investigacións é unha das capacidades menos afectas nos nenos con autismo/TEA, polo que a súa práctica pode mellorar a competencia do neno e fomentar a aparición de movementos normalizados. A actividade física no medio acuático exercita o corpo de forma global, sen someter a demasiado estrés ou tensión partes específicas do corpo, polo que melloran a ton muscular permitindo unha maior eficacia de movemento. A flotabilidade permite iniciar movementos que son difíciles de lograr no medio terrestre polos efectos da gravidade, ademais o uso desta terapia facilita o desenvolvemento da linguaxe, mellora o comportamento de adaptación, e proporcionan un entorno apropiado para unha intervención educativa e física<sup>19,20</sup>.



#### **6.1.4. Habilidades Motoras Fundamentais (HMF)**

Os nenos con autismo/TEA presentan alteracións motoras importantes na maior parte dos casos, polo que é de gran importancia incluír protocolos de habilidades motoras na intervención temperá, para minimizar estes déficits motores e promover un desenvolvemento xeral óptimo. Por habilidades motoras, enténdense as habilidades básicas de movemento que son esenciais para o futuro desenvolvemento de habilidades máis complexas que se precisan para o xogo, deportes, ou para outras actividades recreativas. O propósito do adestramento destas habilidades é mellorar o desenvolvemento xeral destes nenos, non só as súas habilidades motrices.

Mediante o xogo (a través da manipulación de xoguetes), ofrécese unha oportunidade para mellorar o funcionamento executivo e as súas habilidades de resolución de problemas. O xogo tamén é esencial para mellorar a atención conxunta (entendida coma a habilidade de compartir comunicación entre dúas persoas sobre un obxecto ou acontecemento), o intercambio, a empatía, a cooperación e a regulación emocional. A acción de “xogar”, é esencial para o desenvolvemento óptimo de calquera neno, sen embargo para poder participar nel, necesítase unha boa capacidade de movemento, e un bo control e dominio das habilidades motoras<sup>21</sup>.

#### **6.1.5. Estimulación Rítmica Auditiva (ERA)**

A torpeza motora, as anomalías na marcha, os erros espazos-temporais do control de movemento, e os déficits de movemento anticipado, son algún dos déficits motores que se poden encontrar no autismo/TEA. Estes déficits, están relacionados coas funcións comunicativas e sociais, xa que as habilidades dependen da integración das respostas sensoriais e motoras, polo que resulta esencial considerar os déficits motores durante a intervención para mellorar as interaccións sociais e o control motor.

O sinal rítmico auditivo (ERA), é un sinal de son auditivo a unha determinada frecuencia, que se emprega como técnica de adestramento para mellorar as habilidades motoras, debido a que mediante o ritmo conséguese unha activación das áreas motoras do cerebro. Grazas a estes beneficios, os ritmos auditivos empréganse en intervencións terapéuticas, como por exemplo no Párkinson. **Shemy et al** (2018), introduce este recurso terapéutico na terapia en nenos con autismo/TEA<sup>22</sup>.

A musicoterapia é outro posible recurso terapéutico a empregar na abordaxe do neno autista/TEA, autores como **Moradi et al** (2018), empregan a música para realizar un programa

combinado de actividades perceptivo-motrices, na que se utiliza ademais da música, suplementos de vitamina D. As melodías utilizadas, foron cancións infantís acorde ao tipo de actividade que se realizaba, empregando ritmos lentos para exercicios de coordinación e equilibrio, e ritmos rápidos para actividades de locomoción ou saltos<sup>23</sup>.

#### **6.1.6. Utilización de Videoxogos e Robótica**

O adestramento do equilibrio e da coordinación empregando como recurso terapéutico os videoxogos e robótica pode ser motivador para os nenos con autismo/TEA, pola súa predilección polo xogo solitario e virtual. Co seu uso foméntase a adherencia ó tratamento, a motivación, a posibilidade de realizar terapia en tempo de ocio, e lograr así a máxima eficacia do tratamento.

Os videoxogos comerciais como por exemplo a WiiFit, por si sos, non son idóneos para esta poboación, xa que mostran desafíos sensoriais e non proporcionan os feedback adecuados para mellorar o rendemento do equilibrio ou da coordinación. Aquí nace a necesidade de deseñar prototipos de xogos específicos para a poboación con autismo/TEA, que teñan interfaces sinxelas, con feedback visuais, instrucións verbais mínimas e fáciles de comprender, e xogos que poidan variar a súa dificultade en función da mellora progresiva dos pacientes<sup>24</sup>.

#### **6.1.7. Práctica deportiva guiada, dirixida e adaptada**

Debido as dificultades na interacción social e na comunicación, os nenos con autismo/TEA, teñen menos probabilidades de participar en prácticas deportivas. Para a práctica de deporte (maiormente grupal), é necesaria unha boa comunicación, interacción e empatía cos compañeiros do equipo e co adestrador. Isto supón unha barreira para esta poboación, xa que estes nenos non son capaces de establecer vínculos afectivos cos compañeiros, e a miúdo os adestradores non modifican estas actividades para que poidan ser realizadas polos individuos con autismo/TEA.

É necesario polo tanto, crear programas de actividade deportiva, que se adapten e sexan estruturados en función dos déficits individuais de cada persoa, para promover deste xeito a integración social e deportiva na poboación con autismo/TEA. Estes programas de actividade deportiva deben ser guiados, dirixidos e adaptados a esta poboación, e ademais deben perseguir un obxectivo terapéutico, e non meramente a ensinanza da habilidade deportiva, xa que a finalidade desta intervención será mellorar ou evitar o progreso dos déficits motrices. É

por iso que o uso da práctica deportiva guiada, dirixida e adaptada está xustificada dende a fisioterapia.

O deporte (karate, tenis de mesa, patinaxe, natación...), proporciona beneficios para a saúde. Mediante o uso de técnicas de tonificación e estiramento, redúcense os comportamentos estereotipados nos individuos con autismo/TEA, e redúcense as cormobilidades (obesidade, diabetes, etc)<sup>25</sup>.

## 6.2. Describir os protocolos empregados dende a Fisioterapia na abordaxe do neno/adolescente con autismo/TEA: medidas terapéuticas, recursos terapéuticos, dosificación empregada (número de sesións, duración da sesión e da intervención), e identificar os obxectivos, limitacións e vantaxes de cada unha delas

### 6.2.1. Protocolos de exercicio terapéutico

**Bhat et al**<sup>26</sup>(2011) mediante a revisión de vinte estudos aporta unha serie de recomendacións para os programas de exercicio terapéutico en nenos e adolescentes con autismo/TEA, estas pautas están baseada na literatura existente para nenos con TEA e outras discapacidades pediátricas do desenvolvemento, tamén están deseñadas segundo o Departamento de Saúde e Servizos Humanos de EEUU para nenos con un desenvolvemento típico. O tipo de actividade, a dosificación e a progresión proposta móstrase na **táboa 3**.

**Táboa 3:** Recomendacións de exercicio terapéutico en nenos con TEA, por **Bhat et al** (2011)

	Prescripción inicial	Progresión
<b>PROGRAMAS DE EJERCICIO AERÓBICO</b>		
<b>Frecuencia</b>	3 días/semana	5 días/semana (preferible todos os días da semana)
<b>Intensidade</b>	Moderada	Vigorosa
<b>Tempo</b>	20-30 min/día	45-60 min/día
<b>PROGRAMAS DE RESISTENCIA</b>		
<b>Frecuencia</b>	1 día/semana	2 días/semana
<b>Intensidade</b>	10-15 repeticións por minuto	Despois de 6 meses, progresar de 8-10 repeticións por minuto (non superar 6 repeticións por minuto en nenos)
<b>Tempo</b>	1 serie de 6-15 repeticións	2-3 series de 8-12 repeticións con 2-3 minutos de descanso entre as series, reducir de forma gradual os descansos entre as series.
<b>PROGRAMAS DE FLEXIBILIDADE E ACTIVACIÓN NEUROMUSCULAR</b>		
<b>Frecuencia</b>	1-2 veces/semana	
<b>Tempo</b>	1 hora	

**Oriel et al**<sup>27</sup>(2011) realiza un estudo con 9 nenos entre os 3-6 anos para examinar o **efecto do exercicio aeróbico** sobre as estereotipias e a resposta académica destes nenos. A actividade consiste en 15 minutos de carreira e estiramientos, seguida dunha tarefa realizada na aula (non especificada) que será gravada en vídeo para a súa posterior análise. Os autores conclúen dicindo que non hai diferenzas significativas na conducta e na realización da tarefa, nin na aparición de estereotipias (os datos recóllense mediante observación, e as medidas realízanse a través do coeficiente de correlación e o Wilcoxon Test). Conséguese mellorar o número de respostas académicas correctas e reducir as incorrectas.

**Hayakawa et al**<sup>28</sup>(2011), diseña un **programa de fortalecemento** con máquinas especiais, seleccionan 23 suxeitos de 17 anos que participan nun programa de adestramento introducindo o uso de máquinas especiais para fortalecer a musculatura do plano profundo (psoas ilíaco e erectores espiñais), mellora a posición bípeda e sedente, e mellora o movemento durante a marcha. Ademais, outro obxectivo do estudo é examinar o efecto na capacidade de realización de exercicio, e analizar o comportamento na vida diaria. A duración do estudo é de 3 meses, 1 sesión/semana, durante 30 minutos. A dosificación do exercicio móstrase na **táboa 4**.

Tras a intervención obsérvase unha mellora na execución do exercicio, mellorando estadísticamente a velocidade media, a distancia recorrida en menor tempo, aumento gradual da carga, e melloras no ángulo de división da cadeira. O estudo pretende demostrar que as persoas con discapacidades poden participar neste tipo de adestramentos mediante unha combinación sinxela de exercicios, e que é posible introducir exercicios realizados con estas máquinas en nenos con autismo/TEA. Destacar que para realizar este tipo de programa os nenos deben ter un bo control motor.

**Táboa 4:** Protocolo de fortalecemento muscular utilizado por **Hayakawa et al** (2011).

Máquina utilizada	Acción a realizar	Obxectivos	Dosificación
<b>Sprint Training Machine</b>	Manter o equilibrio estático	Mellorar o equilibrio estático	Aumentar dificultade con movemento dos pedais, variar a distancia de paso ou a velocidade.
<b>Bicicleta ergonómica</b>	Pedalear	Mellorar a posición bípeda	Inicio con unha carga de 0-5Kg e menos de 30 repeticións. Incrementos ata 8-10Kg e 30 repeticións.
<b>The Back Stretch Machine</b>	Estiramento lumares e de cadeiras	Mellorar a posición sedente	30 repeticións.
<b>Ipsilateral Machine</b>	Estiramento do membro superior	Mellorar movementos ipsilaterais.	30 repeticións.

**Zamani et al**<sup>29</sup>(2017) realizan un programa de **exercicios ximnásticos**, nunha mostra de 16 suxeitos con autismo/TEA, co obxectivo de avaliar o efecto dos exercicios de ximnasia sobre as habilidades motrices dos nenos con autismo, en comparación ao grupo control (14 suxeitos) que continuará coa súa rutina diaria. O estudo realízase durante 16 semanas, con 3 sesións/semana de 45 minutos de duración, a dosificación empregada refléxase na **táboa 5**.

Atópanse diferencias significativas nas puntuacións totais da habilidade motora medida pola escala Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP- 2). Os suxeitos do grupo intervención obteñen puntuacións máis altas para o equilibrio, control visual-motor, coordinación bilateral, e coordinación dos membros superiores medido coa mesma escala. Sen embargo, non hai diferencias significativas entre ambos grupos para velocidade e axilidade de carreira, para a forza, nin para velocidade de reacción ou resposta. A partir destes resultados, conclúese que a práctica dos exercicios de ximnasia poden ser eficaces para a mellora de habilidades motrices en nenos con autismo/TEA. Unha das limitacións destes estudo é que non se especifica o tipo de figuras ximnásticas empregadas, nin a estrutura das diferentes fases do protocolo.

**Táboa 5:** Estruturação do exercicio ximnástico de **Zamani et al** (2017)

<b>EXERCICIOS XIMNÁSTICOS</b>	
<b>Fases</b>	<b>Tempo</b>
<b>Quentamento</b>	10 minutos
<b>Exercicios ximnásticos básicos</b>	25 minutos
<b>Volta á calma</b>	10 minutos

**Zhao et al**<sup>30</sup>(2018) realizan un programa estruturado de exercicio terapéutico en nenos con autismo/TEA co obxectivo de investigar os seus efectos na interacción social e na comunicación. Reúne unha mostra de 50 suxeitos que realizan unha terapia de **actividade física aeróbica**, cunha estrutura deseñada para as necesidades de interacción e comunicación social. A terapia ten unha duración de 12 semanas, con un total de 24 sesións realizadas 1 vez por semana, durante 60 minutos. O grupo control realiza actividade física regular. A estrutura da intervención e o tipo de actividade elixida móstrase na **táboa 6**.

No grupo intervención melloran de forma significativa as habilidades sociais xerais respecto ao grupo control, en concreto auméntase a puntuación para os subdominios da comunicación, cooperación, autocontrol, e da interacción social da escala The Social Skills Improvement

System Rating Scales (SSIS). Tamén hai melloras significativas para as capacidades da linguaxe e aprendizaxe, medidas coa escala Assessment of Basic Language and Learning Skills (ABLLS-R). A percepción dos pais e dos adestradores indican un efecto positivo sobre os intereses, a comunicación e a interacción social dos participantes medidos cos cuestionarios Parent Semistructured Interview Guide (PSSIG) e Volunteer Opened Questionnaires (VOEQ).

**Táboa 6:** Estruturação do exercicio terapéutico de **Zhao et al** (2018).

PROGRAMA DE EXERCICIO TERAPÉUTICO		
Fase	Tempo	Tipo de actividade
Quentamento	10 minutos	-Mobilidade articular -Trote a baixa intensidade -Ferramentas visuais para facilitar a comprensión.
Instrución por grupo de 1 a 5 persoas	15 minutos	-Habilidades de xogos con pelota (recepción, pase, golpeo) -Práctica de exercicios grupais e xogos cooperativos coa pelota
Instrución global	20 minutos	-Práctica de exercicios grupais e xogos cooperativos coa pelta
Volta á calma	15 minutos	-Camiñar a baixa intensidade -Entrega de recompensas

### 6.2.2. Protocolos de equitación terapéutica

Un grupo de autores<sup>31-33,18</sup> empregan a terapia equina para a mellora das habilidades motoras finas e grosas, mellora da coordinación, do equilibrio e do control postural. A literatura describe os diferentes beneficios que se conseguen coa equitación terapéutica nos nenos con discapacidades intelectuais e físicas, entre eles:

- Mellora das habilidades motoras finas e grosas
- Mellora da coordinación
- Mellora do equilibrio e do control postural
- Mellora da comunicación
- Mellora do estado de ánimo
- Mellora da satisfacción persoal

**Bass et al**<sup>31</sup>(2009) avalían os efectos da equitación terapéutica na **función social** dos nenos con autismo/TEA mediante un programa realizado con 17 nenos. Cunha duración de 12 semanas, 1 sesión/semana de 1 hora. A estrutura do programa móstrase na **táboa 7**.

Os nenos abordados con este programa de equitación terapéutica melloran o perfil sensorial (atención, percepción, información sensorial e mobilidade) medidas a través da escala de Perfil Sensorial (PS). Ademais, melloran a motivación medida a través da Social Responsiveness scale (SRS).

**Táboa 7:** Estruturação programa de equitación terapéutica de **Bass et al** (2009).

EQUITACIÓN TERAPÉUTICA		
Fase	Tempo	Tipo de actividade
<b>Montaxe e desmontaxe do cabalo</b>	5 minutos	-Estimulación da comunicación verbal, propiocepción e procesamento vestibular
<b>Quentamento</b>	10 minutos	-Estiramento das extremidades e do tronco
<b>Habilidades de equitación</b>	15 minutos	-Estimulación da busca sensorial e dominios motores finos e grosos. -Trote co cabalo e uso de comandos verbais (deterse, reiniciar o paseo...)
<b>Xogos de montar</b>	20 minutos	-Xogos individuais e grupais dirixidos ás habilidades sociais e de comunicación: -Pases e recepción -“Simons Says” (actividades de coordinación corporal e desenvolvemento motor grosso) -Xogo luz vermella/verde (desenvolvemento motor e comunicación) -Xogos de letras (verbalización social)

**Kern et al**<sup>32</sup>(2011) realiza un estudo con 24 suxeitos con autismo/TEA empregando o programa Spirit Horse (programa deseñado para a intervención de nenos con TEA, no que ademais de ensinar a montar a cabalo, ensinan conductas de aseos, coidado e alimentación, e creación dun vínculo entre o animal e o participante), coa finalidade de examinar os efectos das actividades equinas asistidas na **severidade dos síntomas do autismo/TEA, e na calidade das interaccións entre pais e fillos**. A terapia incorpora o manexo do cabalo así como a responsabilidade do seu aseo durante 6 meses, 1 sesión/semana de 1 hora.

Os participantes diminúen as puntuacións na escala Childhood Autism Rating Scales (CARS), o que supón unha mellora para os síntomas autistas. Entre estes síntomas atópanse a relación cos demais, a imitación, o afecto, o uso do corpo e dos obxectos, a adaptación ó cambio, a resposta visual, a resposta auditiva, a resposta táctil, a ansiedade e o medo, a comunicación verbal e non verbal, o nivel de actividade, e o nivel da resposta intelectual.

Non se observaron cambios significativos para a interacción entre pais e fillos segundo a Escala de Timberlawn. Nas medidas cualificadas polos pais, non se aprecian melloras significativas para o Perfil Sensorial (PS), pero obsérvase un aumento na calidade de vida, na

satisfacción e beneficios percibidos co adestramento, medidas cos cuestionarios Quality of life enjoyment and satisfaction questionnaire (QLES-Q) e co Treatment Satisfaction Survey.

**Steiner et al**<sup>18</sup>(2015) estuda os efectos da equitación terapéutica nos parámetros do **ciclo da marcha** en 13 nenos con autismo/TEA. O programa dura 1 mes, 1 sesión/semana de 30 minutos, e a súa estrutura descríbese na **táboa 8**.

Móstranse diferencas significativas para a duración do ciclo da marcha, que se volve máis estable no plano sáxital. Tras a intervención redúcese a asimetría bilateral, e aumenta de forma significativa a coordinación e orientación para ambos lados, fomentando unha marcha máis efectiva.

**Táboa 8:** Estrutura do programa de equitación terapéutica de **Steiner et al** (2015).

EQUITACIÓN TERAPÉUTICA		
Fase	Tempo	Tipo de actividade
<b>Quentamento</b>	5-10 minutos	-Estiramientos encima do cabalo, mentres está inmóbil
<b>Actividades equinas</b>	20.25 minutos	-Estiramientos co cabalo en movemento, paseos en dirección recta, en círculos amplos e pequenos, e con curvas.

**Borgi et al**<sup>33</sup>(2016) reúne 28 suxeitos con autismo/TEA para participar nun estudo co obxectivo de examinar a efectividade da Terapia equina na **función de adaptación e execución** en nenos con TEA. Entre as funcións executivas atópase a toma de decisións, a inhibición, a fluidez verbal, a planificación e resolución de problemas ou a flexibilidade coas rutinas e horarios. Na función adaptativa inclúese a forma de expresar as emocións, así como a capacidade de interpretar emocións e estados anímicos alleos.

A terapia dura 6 meses con un total de 25 sesión, distribuídas 1 sesión/semana dunha duración de 60-70 minutos. As sesións están divididas en actividades de aseo, actividades de montaxe e desmontaxe do cabalo, e de paseo co cabalo en grupo ou individual.

Este estudo mostra un aumento total no número de movementos e unha diminución no tempo de planificación (medido a través da Escala Tower of London (ToL)), o que indican melloras na funcións executivas e adaptativas respecto ó grupo control. Tamén hai melloras na socialización e comunicación, medidas coa The Vineland Adaptive Behavior Scale (VABS-2).



### 6.2.3. Protocolos de terapia acuática

Como xa se explicou anteriormente, o medio acuático proporciona múltiples vantaxes e beneficios para ás intervencións terapéuticas, polo que numerosos autores investigaron o efecto dos seus programas no medio acuático con nenos con autismo/TEA, entre eles:

**Pan C**<sup>19</sup>(2010) avalía os efectos do programa WESP (Water Exercise Structured Program) nas **habilidades acuáticas e comportamentos sociais** de nenos con autismo/TEA. Unha mostra de 8 suxeitos realizan o programa WESP durante 10 semanas, con 20 sesións en total, realizando 2 sesións/semana, durante 90 minutos. A estrutura da intervención está especificada na **táboa 9**.

O autor deste estudo conclúe manifestando que a través deste programa/protocolo melloran as habilidades acuáticas medidas a través do Humphries Assesment of Acuativ Readliness (HAAR), realizada acorde ó Método Halliwik. Estes efectos mantéñense tras 10 semanas despois de cesar o programa WESP.

**Táboa 9:** Protocolo de terapia acuática de **Pan C** (2010).

Water Exercise Structured Program (WESP)	
Fase	Tipo de actividade e obxectivo
<b>Quentamento</b>	-Exercicios de extremidades e tronco -Obxectivo de comunicarse e de interacción cos compañeiros, e adaptarse ao medio acuático
<b>Instrución individual</b>	-Habilidades de orientación acuática, control respiratorio e habilidades de flotación. -Obxectivo de mellorar a orientación acuática e as habilidades de natación.
<b>Xogos e actividades grupais</b>	-Xogos e actividades cooperativas (como saltos, flotación, uso de hula hoop) -Obxectivo de reforzar a interacción social e o desenvolvemento de habilidades acuáticas e motoras
<b>Volta á calma</b>	-Permanecen na auga e deben realizar preguntas para resolver calquera tipo de dúbida. -O obxectivo é revisar o programa, recompensar aos participantes e axudar a interacción social do neno co adestrador

Outra investigación de **Pan C**<sup>20</sup>(2011) foi un estudo con 30 participantes, en cales a metade teñen diagnóstico de autismo/TEA, e a outra metade son os seus irmáns. O obxectivo e determinar a eficacia dun programa acuático sobre os **compoñentes das habilidades acuáticas e da aptitude física** dos nenos con e sen autismo/TEA. A intervención ten unha duración de 32 semanas, con un total de 28 sesións que se distribúen en 2 sesións/semana, de 60 minutos de duración. Durante a sesión faise énfase no uso dos principios de aprendizaxe motor e físico, dividíndoa en catro partes que se representan na **táboa 10**.

Tras a intervención, obsérvanse melloras significativas na aptitude física, medidas a través da Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance (PACER), Proba de Forza e Resistencia Muscular, e proba de posición de alcance segundo o exame de aptitude física do Ministerio de Taiwan. Isto supón unha mellora para o grupo de intervención na forza, resistencia muscular, na flexibilidade, e na capacidade cardiovascular.

**Táboa 10:** Protocolo de terapia acuática de **Pan C** (2011)

<b>PROTOCOLO DE TERAPIA ACUÁTICA</b>		
<b>Fase</b>	<b>Tempo</b>	<b>Actividade realizada e obxectivos</b>
<b>Quentamento</b>	10 minutos	-Actividades de quentamento corporal e inicio de interacción social cos compañeiros.
<b>Práctica individual/por parellas</b>	35 minutos	-As actividades realizada son seleccionadas en función dos obxectivos de tratamento.
<b>Xogos e actividades grupais</b>	15 minutos	-Xogos grupais que fomentan a interacción social entre os participantes.
<b>Volta á calma</b>	10 minutos	Non especificada.

Investigacións máis recentes como a de **Oriel et al**<sup>34</sup>(2018), reúne unha mostra de 11 nenos con autismo/TEA para explorar o impacto do exercicio acuático sobre a percepción dos pais no comportamento dos seus fillos. O programa realízase en sesións de 1 hora, 2 sesións/semana, durante 4 semanas, a estrutura do programa móstrase na **táboa 11**.

O estudo está limitado polo reducido número da mostra, ademais o obxectivo non é acorde aos criterios de inclusión propostos para este traballo, pero é importante recoller a estruturación da terapia e a súa dosificación, xa que mediante ela os autores reportan melloras significativas na conducta dos nenos (medida a través do inventario The Pervasive Developmental Disorder Behavior Inventory (PDDBI)).

**Táboa 11:** Estruturación de terapia acuática de **Oriel et al** (2018).

<b>PROTOCOLO DE TERAPIA ACUÁTICA</b>		
<b>Fase</b>	<b>Tempo</b>	<b>Tipo de actividade</b>
<b>Quentamento</b>	5-10 minutos	-Camiñar arredor da piscina en sentido horario e antihorario
<b>Resistencia muscular</b>	5-10 minutos	-Golpeo, empuxa a parede da piscina cons membros inferiores, pateo mentres se sostén cos brazos a parede, realizar saltos ou posturas de tesoiras.
<b>Xogos e actividades cardiorrespiratorias</b>	15-20 minutos	-Xogos como “luz vermella”verde” ou carreiras con churros de piscina.
<b>Baño estilo libre</b>	15-20 minutos	-Os participantes son libres de elixir a tarefa a realizar
<b>Volta á calma</b>	5-10 minutos	-Repetir actividades do quentamento

#### **6.2.4. Protocolo de Habilidades Motoras Fundamentais (HMF)**

**Bremer et al**<sup>21</sup>(2015) deseñan o **Fundamental Motor Skill (HMF)**, é un programa de intervención das habilidades motoras fundamentais co obxectivo de mellorar as habilidades motoras, o comportamento adaptativo e as habilidades sociais. O grupo de intervención formado por 5 suxeitos realizan unha intervención durante 12 semanas, 1 sesión/ semana de 1 hora de duración. Logo realizan outra intervención durante 6 semanas, 2 sesións/ semana de 1 hora, estas dúas intensidades de dosificación da intervención empréganse para comparar se hai diferenza nos resultados utilizando intensidades de actividade diferentes.

Cada sesión céntrase na ensinanza dunha habilidade básica que inclúen capacidades de locomoción (correr, saltar...) e control de obxectos (lanzar, atrapar, patear, golpear...) que irán aumentando a súa dificultade segundo avance a intervención, a sesión divídese en 7 partes: quentamento, revisión das habilidades aprendidas previamente, instrución directa de novas habilidades, práctica das novas habilidades, carreira de obstáculos, xogo libre, e limpeza(recoller e ordenar o material empregado).

A efectividade da intervención refléxase na mellora xeral do grupo experimental, amosando diferenzas significativas no cociente motor total, locomoción, na manipulación grossa e fina (medidas coa The Movement Assesment Battery for children-2 (MACBC-2)), sen embargo non se atopan diferenzas significativas no comportamento adaptativo nin no índice de comportamento inadaptado, medidas coa Peabody Developmental Motor Scales-2 (PDMS-2) e coa The Vineland Adaptative Behavior Scale (VABS-2). Tampouco hai diferenzas significativas para as habilidades sociais nin no comportamento problemático, medido coa The Social Skills Improvement System Rating Scales (SSIS). Non hai diferenza significativa entre os resultados das dúas intensidades da intervención, pero si son significativas as diferenzas entre as tres avaliacións. Finalmente, na codificación do comportamento por vídeo, non hai cambios significativos no comportamento, pero si se observan melloras funcionais.

#### **6.2.5. Protocolo de Estimulación Rítmica Auditiva (ERA)**

**El Shemy**<sup>22</sup>(2018) emprega a estimulación rítmica auditiva (ERA) nunha mostra de 30 suxeitos, divididos en grupo experimental (15 participantes) e grupo control (15 participantes), para explorar **o impacto da estimulación rítmica auditiva nas habilidades motoras grosas** en nenos con autismo/TEA. Aspectos a ter en conta cando se utiliza a ERA:

-Axustar o ritmo do metrónomo a cadencia de paso do neno, establecendo unha proba de marcha de 10 metros, repetíndoa 3 veces.

- Axustar o ritmo do metrónomo á música de forma simultánea.
- Unha vez sincronizado, a frecuencia do ritmo auméntase un 5%, e volve a repetirse o circuíto de 10 metros, 3 veces.

O adestramento realízase durante 3 meses, 3 sesións/semana, de 30 minutos, cada sesión organízase da seguinte maneira:

- Exercicios de fortalecemento de tronco, MMSS e MMII.
- Exercicios de equilibrio dinámico.
- Adestramento da marcha co protocolo ERA, circuítos con obstáculos, escaleiras e ramplas.

Utilizando esta ERA conseguíuse mellorar a coordinación bilateral, equilibrio, velocidade de carreira, axilidade, forza e coordinación corporal global, variables medidas coa Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP-2). A ERA resultou efectiva para mellorar as habilidades motoras nesta poboación, isto pode ter a súa explicación nos déficits da preparación anticipada do movemento que presentan estes nenos, e mediante a aplicación dun estímulo auditivo proporciónase un marco temporal para a planificación da saída motora, de xeito que se mellora a eficiencia na coordinación do movemento.

#### **6.2.6. Protocolos de Videoxogos e Robótica**

**Kaur<sup>35</sup>**(2013) emprega a robótica como recurso terapéutico co obxectivo de valorar se **melloran as habilidades de coordinación bilateral**. Este estudo realízase nunha mostra de 14 nenos con desenvolvemento normal, e un neno con autismo/TEA. Os resultados avalíanse nun contexto individual (cada neno por separado), e nun contexto grupal (os 15 participantes xuntos). Realízanse 2 sesións/semana, de 30 minutos, durante 4 semanas. A estrutura das sesións amósase na **táboa 12**.

Os resultados observados nos nenos con desenvolvemento normal foi un aumento da coordinación contralateral (no contexto grupal). Sen embargo, no neno con TEA obsérvase un aumento da coordinación contralateral (no contexto individual), e un aumento da coordinación bilateral e diminución da coordinación contralateral (no contexto grupal). Foron medidos coa Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP-2), coa Pediatric Balance Scale (PBS), co Flamingo TES, coas probas timed up and go e timed up and down, e co Continuous Relative Phase (CRP).

**Táboa 12.** Protocolo de robótica de **Kaur** (2013)

PROTOCOLO DE ROBÓTICA		
Fase	Tempo	Tipo de actividade
Condición inicial	2 minutos	Saúdo entre o neno e o robot
Condición dirixida polo robot	12-14 minutos	O robot realiza accións programadas de karate e baile, mentres que o neno recibe instrucións para fomentar a imitación.
Condición dirixa polo neno	8-10 minutos	O neno debe demostrar as accións que aprendeu para que o robot poda imitalo, de xeito que cando o neno realice a secuencia aprendida, o robot realizara unha copia da mesma

**Travers et al**<sup>24</sup>(2018) realiza un estudo en 29 suxeitos nos que mediante os videoxogos e actividades na WiiFit, pretende determinar se mellora o **control postural na poboación con autismo/ TEA**. Deseñan un programa específico para intervir sobre o control postural creando un videoxogo que integra a información visual e o equilibrio. Cada sesión ten unha duración de 60 minutos, realízanse 3 sesións/semana, durante 6 semanas consecutivas.

Os efectos da intervención son positivos, observándose un aumento de tempo do equilibrio estático en apoio monopodal e bipodal, melloras na estabilidade postural coas condicións de ollos abertos, ollos cerrados, e empregando estímulos visuais. Aprécianse melloras no equilibrio, nos comportamentos rutinarios e no comportamento estereotipado, medidos coa Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP-2). A gran maioría dos participantes perciben beneficio tras a intervención, desfrutando durante a mesma, e indican a posibilidade de integrar esta intervención na súa rutina diaria.

### **6.2.7. Protocolos de práctica deportiva guiada, dirixida e adaptada: Karate, Patinaxe, Tenis de mesa e Programa multideportivo**

A intervención de práctica deportiva guiada, dirixida e adaptada por fisioterapeutas, terá un obxectivo terapéutico, que será mellorar as alteracións motrices nesta poboación, e fomentar de xeito indirecto a súa interacción social e comunicativa.

- **Karate e Técnicas Kata**

**Bahrami et al**<sup>25</sup>(2012) realiza unha intervención de Técnicas Kata modificadas de Heian Shodan (Shotokan) coa finalidade de **reducir o comportamento estereotipado** nunha mostra de 15 nenos e adolescentes con autismo/TEA.

A Kata é unha parte integral do Karate que consiste nunha serie predeterminada de movementos en todas as direccións do espazo que se realizan con rapidez contra un oponente imaxinario. Para a súa aplicación terapéutica, primeiro mostrase un vídeo das técnicas a utilizar, e posteriormente os adestradores instrúen un protocolo estandarizado desta técnica, ademais introdúcese de forma progresiva elementos do modelo TARGET creado por Ames para incluír estratexias sistemáticas de reforzo e psicoloxía (estímulos verbais, visuais, demostracións visuais, estratexias de dirección da atención...).

A intervención realízase durante 14 semanas con un total de 56 sesións, realizando 1 sesión/día , 4 veces á semana. O tempo de cada sesión aumenta de 30 minutos a 90 minutos nas sesións finais, a estrutura do programa móstrase na **táboa 13**.

O grupo de intervención diminúe de forma significativa a severidade da estereotipia, medida coa Guillian Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2). Os cambios conseguidos coa intervención, mantéñense despois de 1 mes tras finalizar a terapia.

**Táboa 13.** Protocolo técnicas Kata de **Bahrami et al** (2012)

PROTOCOLO DE TÉCNICAS KATA		
Fase	Tempo	Tipo de actividade
<b>Quentamento</b>	15 minutos	-Trote e estiramientos
<b>Actividade principal</b>	65 minutos	-Aprendizaxe e práctica das técnicas Kata.
<b>Volta á calma</b>	10 minutos	-Estiramientos, resolución de dúbidas e interacción cos compañeiros

**Bahrami et al**<sup>36</sup>(2016) utiliza as técnicas Kata co obxectivo de examinar o efecto a longo prazo das técnicas de Kata na capacidade de comunicación dos nenos con autismo/TEA. O grupo de intervención diminúe a súa puntuación na subescala de comunicación (medido coa escala GARS-2), mostrando unha redución significativa do déficit de comunicación que se mantivo tras 1 mes de seguimento.

- **Patinaxe Terapéutico**

**Casey**<sup>37</sup>(2015) realiza un estudo de casos clínicos con dous participantes con autismo/TEA de alto funcionamento (presentan maiores capacidades sociais, comunicativas e de conducta) para avaliar os efectos dunha intervención de patinaxe terapéutico sobre **o equilibrio e a marcha**. A intervención ten unha duración de 12 semanas, con 3 sesións/semana de 1 hora, dividida en dúas fases que se explican na **táboa 14**. As pautas de progresión do programa serán acordes ao programa Can Skate de Canada, deseñadas para fomentar o

desenvolvemento dos movementos fundamentais, incluíndo o equilibrio, desprazamentos anterior-posteriores, a potencia e a velocidade.

Ambos participantes melloran equilibrio, desenvolvemento motor, habilidades de patinaxe, na velocidade e na capacidade aeróbica submáxima despois da participación, medidos mediante o Flamingo Test, Test 6MWT, Floor to Stand, Timed up and Go e Timed up and Down. Estes resultados non poden xeneralizarse debido ao reducido tamaño da mostra

**Táboa 14.** Protocolo de Patinaxe de **Casey** (2015).

PROTOCOLO DE PATINAXE			
Fase	Frecuencia	Tempo	Tipo de actividade
Fase 1	1 hora/semana	10 semanas	Fase A: Incremento gradual da velocidade
			Fase B: Actividade física continúa, moderada e vigorosa.
			Fase C: Diminución gradual do esforzo
Fase 2	1 hora/semana	2 semanas	Patinaxe sobre xeo (co obxectivo de fomentar a interacción cos demais compañeiros, e a integración social no entorno comunitario)

- **Tenis de mesa**

**Pan et al**<sup>38</sup>(2017) examinan o efecto do tenis de mesa sobre a **función motriz e executiva** nunha mostra de 22 nenos con autismo/TEA. Durante 12 semanas o grupo intervención practica tenis de mesa, onde se combina o adestramento das habilidades motoras (manipulación grossa e fina), das habilidades de locomoción (coordinación de membros superiores e coordinación corporal en xeral) e da función executiva.

A práctica deportiva resultou beneficiosa para os participantes, mostran melloras significativas nas habilidades motoras, medidas coa Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP-2). Tamén se producen mellorías na función executiva, (medida coa Wisconsin Card Starting Test (WCST)). A limitación deste estudo radica en que non proporciona suficiente información sobre a dosificación, nin sobre a análise dos datos.

- **Programa multideportivo**

**Rosso et al**<sup>39</sup>(2016) realizan un proxecto para informar sobre as estratexias de adestramento máis axeitadas para **involucrar aos adolescentes con autismo/ TEA na práctica deportiva e fomentar así a súa socialización**. 24 adolescentes participan neste programa deportivo, fórmanse tres grupos que irán rotando por tres estacións nas que se practican tres deportes diferentes. O estudo ten unha duración de 6 semanas, 1 sesión/ semana, a estrutura do adestramento móstrase na **táboa 15**.

O programa resulta beneficioso, xa que o 71% dos participantes desfruta do programa de xogo, e un 67% informa o desexo de continuar a realizar a práctica deportiva. O 43% melloraron as relacións cos compañeiros, o 52% indica que a relación segue sendo a mesma, e soamente un 5% empeoran estas relacións. Estes resultados son medidos mediante un cuestionario realizado polo propio autor, os datos non son estadisticamente significativos e o instrumento de medida non está validado, polo que a interpretación destes datos debe ser cautelosa.

**Táboa 15.** Estrutura do programa multideportivo de **Rosso et al** (2016)

PROGRAMA MULTIDEPORTIVO	
<b>Quentamento</b>	-Camiñar con ritmo moderado -Xogos activos e que fomenten a socialización (“Simon Says” ou “Rade Rover”).
<b>Parte Central</b>	-Rotación por 3 estacións deportivas: -24% danza -19% baloncesto, cricket ou bolos -14% fútbol

### 6.3. Identificar as variables de estudo que se abordan dende a fisioterapia en nenos e adolescentes con autismo/TEA

O autismo/TEA, segundo os criterios diagnósticos do Manual Diagnóstico e Estatístico dos Trastornos Mentais (DSM-IV) maniféstase coa tríada sintomática de déficit na interacción social, déficits na comunicación e falta de flexibilidade no comportamento<sup>14</sup>. Ademais destas síntomas, os profesionais da saúde que realizan a diagnose e intervención en nenos e adolescentes con autismo/TEA recoñecen a presenza de características sensoriomotoras alteradas e déficits nas habilidades motrices destes nenos, que deben ser tratadas dende a fisioterapia<sup>17</sup>.

Autores coma Srinivasan et al<sup>10</sup> defenden a idea de que nas persoas con autismo/TEA existe unha relación entre os déficits motrices e os déficits psicolóxicos, déficits sociais e déficits de comportamento, polo que dende a fisioterapia, abordando directamente os déficits motrices, vaise a influír nos demais déficits (psicolóxicos, sociais e de comportamento).

Debido á miscelania de síntomas presentes nos nenos con autismo/TEA, os estudos que se realizan neste campo son estudos que analizan e miden conxuntamente variables de tipo motor, variables psicolóxicas, variables sociais, e variables de comportamento, debido ós nexos de conexión existente entre elas. A través desta revisión sistemática, identificamos as variables de estudo máis estudadas e medidas nas intervencións con nenos con autismo/TEA. Ditas variables resúmense na **táboa 16**.



**Táboa 16:** Variables de estudo dos artigos analizados

Tipo de variable		Referencia bibliográfica
<b>VARIABLES MOTORAS</b>	Habilidades motoras grosas	-Forza -Coordinación Hayakawa <sup>28</sup> (2011) Bremer et al <sup>21</sup> (2015) Zamani et al <sup>29</sup> (2017) El Shemy et al <sup>22</sup> (2018)
	Equilibrio	-Estático e dinámico Kaur et al <sup>35</sup> (2013) Casey et al <sup>37</sup> (2015)
	Estereotipias	Oriel et al <sup>27</sup> (2011) Bahrami et al <sup>25</sup> (2012)
	Control postural	-Control postural en posición bípede e sedente Travers et al <sup>24</sup> (2018)
	Ciclo da marcha	-Asimetrías -Parámetros cinéticos -Parámetros cinemáticos Hayakawa et al <sup>28</sup> (2011) Steiner et al <sup>18</sup> (2015) Casey et al <sup>37</sup> (2015)
	Aptitude física	-Resistencia cardiovascular -Forza -Resistencia muscular -Rango de movemento -IMC Pan <sup>20</sup> (2011)
	Habilidades acuáticas	Axuste mental -Introdución ao ambiente acuático -Equilibrio -Control -Movemento independente dos individuos na auga. Pan <sup>19,20</sup> (2010,2011)
<b>VARIABLES SOCIAIS E DE COMUNICACIÓN</b>	Comportamento social e adaptativo	-Competencia social (relación cos compañeiros, autoxestión, cumprimento e comportamento académico) -Comportamento antisocial (hostil/irritable, antisocial/agresivo, deficiente/perturbador) Oriel et al <sup>27</sup> (2011) Bremer et al <sup>21</sup> (2015) Rosso et al <sup>39</sup> (2016) Borgi et al <sup>33</sup> (2016) Zhao et al <sup>30</sup> (2018) Bahrami et al <sup>36</sup> (2018)
	Función executiva	-Planificación, execución e resolución de problemas Borgi et al <sup>33</sup> (2016) Pan <sup>38</sup> (2017)
	Calidade de vida	-Estado de ánimo -Respecto positivo e negativo -Capacidade de resposta social -Expresividade. Kern et al <sup>32</sup> (2011)
	Percepción de beneficio	-Efectos positivos das intervencións avaliados por pais, terapeutas ou os propios participantes Kern et al <sup>32</sup> (2011) Travers et al <sup>24</sup> (2018) Oriel et al <sup>34</sup> (2018)
	Capacidade sensorial	-Perfil sensorial -Busca sensorial -Falla de atención -Distraccións -Sensibilidade sensorial Bass et al <sup>31</sup> (2009)
	Síntomas autistas	Kern et al <sup>32</sup> (2011) Bahrami et al <sup>25,36</sup> (2012, 2016)
	Aprendizaxe e linguaxe	-Coeficiente intelectual Zhao et al <sup>30</sup> (2018) Travers et al <sup>24</sup> (2018)

#### 6.4. Identificar e describir os instrumentos de medida para cuantificar as variables de estudo.

Dende a fisioterapia empréganse diversos instrumentos para medir as variables sobre as diferentes áreas nas que se poden actuar.

- **Instrumentos para medir desenvolvemento global**

A variable de “desenvolvemento global” é unha posible variable a analizar nos estudos realizados con nenos autistas ou con TEA. Para medir esta variable existen varias escalas.

- **Pediatric Evaluation of Disability Inventory (PEDI)** que foi revisada como proba **computer adaptive test (CAT)**. Mide as habilidades do individuo en tres dominios funcionais: actividades da vida diaria, mobilidade e habilidades sociais/cognitivas.
- **McCarthy Scales of children's abilities (MSCA)**. Valora as habilidades cognitivas e motora, consta de 6 escalas independentes: persoal/social, adaptativa, motricidade, comunicativa e cognitiva.
- **Inventory for Clients and Agency Planning (ICAP)**. Inventario para a planificación de servizos e programación individual, proporciona un perfil das capacidades motrices, sociais, comunicativas e da capacidade de adaptación.
- **Bayley Scales Of Infant Development**. Avalía o desenvolvemento mental e psicomotor en idades temperás, mediante a avaliación de tres esferas: mental (desenvolvemento cognitivo e capacidade comunicativa), psicomotricidade (control corporal, coordinación e habilidades manuais finas e grosas) e o comportamento (interaccións sociais e co entorno, obxectivos)
- **Mullen Scales Of Early Learning**. Avalía a capacidade motora e cognitiva mediante cinco escalas: motricidade groma, recepción visual, motricidade fina, linguaxe expresiva e linguaxe receptiva. Recomendada para nenos menores de tres anos.

As tres primeiras escalas son recomendadas **Cazorla et al**<sup>14</sup> e a outras dúas por **Srinivasan et al**<sup>10</sup>, pero esta variable non foi medida en ningún dos artigos analizados na nosa revisión.

- **Instrumentos para medir a praxis e imitación**

As variables de praxis e imitación, tamén son unha oportunidade de variables a analizar nos estudos realizados dirixidos a nenos con autismo/TEA. Para medir esta variable existen diferentes escalas, entre elas, as propostas por **Srinivasan et al**<sup>10</sup>.

- **Florida Apraxia Screening Test-Revised (FAST-R)**. Emprégase para a análise de apraxias ideomotoras, con trece ítems, que consisten en facer xestos simulando o uso de determinados obxectos, e dous ítems dirixidos a xestos simbólicos da comunicación.

- **Sensorial Integration and Praxis Test (SIPT).** Serie de probas para valorar o estado de integración sensorial e praxis (planificación motora) en nenos de 4 a 8 anos. Non mide a intelixencia como tal, adquire un enfoque dirixido a diferentes habilidades necesarias para convivir e participar co entorno.

- **Instrumentos para medir as habilidades motrices grosas**

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Peabody Developmental Motor Scales-2 (PDMS-2)</b>	Avaliación das habilidades motoras validada dende o nacemento ata os 6 anos. Comprende tres subprobas: estacionaria, locomoción e a manipulación de obxectos.	Bremer et al <sup>21</sup> (2015)
<b>The Movement Assesment Battery for children-2 (MACBC-2)</b>	Medida estándar do rendemento motor en nenos entre os 3 ós 16 anos, consta de oito probas que avalían tres dimensións do movemento: a destreza manual, a puntería e recepción e o equilibrio.	Bremer et al <sup>21</sup> (2015)
<b>Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP-2)</b>	Dirixida a persoas entre os 4-21, avalía a motricidade grosa (coordinación bilateral, equilibrio, velocidade de carreira e axilidade, e a forza de membros superiores e inferiores) e a motricidade fina (precisión motora fina, integración motora fina, destreza manual e coordinación bimanual).	Kaur et al <sup>35</sup> (2013) Pan et al <sup>38</sup> (2017) Zamani et al <sup>29</sup> (2017) Travers et al <sup>24</sup> (2018) Shemy et al <sup>22</sup> (2018)

- **Instrumentos para medir o equilibrio**

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Escala de Equilibrio Pediátrica (PBS)</b>	É unha versión modificada da escala de equilibrio de Berg, emprégase para a valoración do equilibrio máis avanzado como a capacidade de realizar máis de unha tarefa de forma simultánea.	Kaur et al <sup>35</sup> (2013)
<b>Flamingo Balance Test.</b>	Emprégase para avaliar a capacidade de apoio monopodal.	Kaur et al <sup>35</sup> (2013) Casey et al <sup>37</sup> (2015)
<b>Timed up and go</b>	Avalía o equilibrio anticipado e o control motor durante a realización de actividades motoras típicas.	Kaur et al <sup>35</sup> (2013) Casey et al <sup>37</sup> (2015)
<b>Timed up and down (Stairs Test)</b>	Este test inclúe outros compoñentes que avalían o do equilibrio estático e anticipado, o equilibrio dinámico e a forza.	Kaur et al <sup>35</sup> (2013) Casey et al <sup>37</sup> (2015)

- Instrumentos para a avaliación da marcha

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Continuos Relative Phase (CRP)</b>	Instrumento de análise para avaliar a coordinación entre segmentos.	Kaur et al <sup>35</sup> (2013)
<b>Floor and Stand Test</b>	Avalía a capacidade de levantarse do chan e camiñar durante 3 metros e volver a sentarse no chan.	Casey et al <sup>37</sup> (2015)
<b>6 Minutes Walking Test (6MWT)</b>	Avalía a mobilidade funcional e os resultados deste test reflexa a capacidade de deambulación independente na comunidade, medindo a velocidade da marcha e resistencia submáxima.	Casey et al <sup>37</sup> (2015)

- Instrumentos para a avaliación da Aptitude Física

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run (PACER).</b>	Avalía o estado cardiovascular e a estimación do VO <sub>2</sub> máximo. A distancia foi adaptada a dezaseis metros para os nenos, a un ritmo específico que acelera cada minuto. A proba finaliza cando o participante é incapaz de manter o ritmo, e o resultado será a distancia recorrida.	Pan et al <sup>20</sup> (2011)
<b>Proba de Forza e Resistencia Muscular segundo o exame de aptitude física do Ministerio de Taiwan</b>	Avalía a forza e resistencia muscular mediante a proba de abdominais clásicos. A proba finaliza cando non consegue facer máis abdominais, ou cando se alcanzan as setenta e cinco repeticións.	Pan et al <sup>20</sup> (2011)
<b>Proba de Posición e Alcance segundo o exame de aptitude física do Ministerio de Taiwan</b>	Avalía a flexibilidade da musculatura isquiotibial e parte inferior da columna vertebral. A puntuación é o número de centímetros que alcanza ao estender os brazos e tocar cos dedos unha cinta métrica.	Pan et al <sup>20</sup> (2011)
<b>Análise da Impedancia Bioeléctrica (BIA)</b>	Avalía a composición corporal proporcionando a medición automática da masa libre graxa (FFB), masa graxa (FM) e a porcentaxe de graxa corporal (%FB), esta última é a única que se emprega na análise do estudo de Pan et al <sup>20</sup> .	Pan et al <sup>20</sup> (2011)

- Instrumentos para a avaliación das habilidades acuáticas

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Humphries Assesment of Acuativ Readliness (HAAR)</b>	Está deseñada segundo o método Halliwick para un amplo rango de idades e tipo de discapacidade. Aplicada polo investigador mentres o neno realiza a terapia acuática realizando cada habilidade específica, divídese en cinco etapas: axuste mental, introdución ao ambiente acuático, rotacións, equilibrio e control e movemento independente na auga.	Pan et al <sup>19</sup> (2010)

- Instrumentos para a avaliación das habilidades sociais

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Timberlawn Parent-Child Interaction Scale</b>	Avalía a expresividade, capacidade de resposta, respecto positivo e negativo, estado de ánimo e a empatía entre pais e fillos mediante a observación. É unha versión reducida da Timberlawn Couple and Family Evaluation Scale (TCEES).	Kern et al <sup>32</sup> (2011)
<b>The Social Skills Improvement System Rating Scales (SSIS)</b>	Mide a función social en nenos, avalía as habilidades sociais (comunicación, cooperación, responsabilidade, empatía, compromiso e autocontrol), condutas problemáticas (externalización e internalización do comportamento, hiperactividade, intimidación, estereotipias e inflexibilidade nas rutinas) e a competencia académica.	Bremer et al <sup>21</sup> (2015) Zhao et al <sup>30</sup> (2018)

- Instrumentos para a avaliación do comportamento adaptativo

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>The Vineland Adaptive Behavior Scale (VABS-2)</b>	Indica o grao no que unha persoa realiza as actividades diarias requiridas para a suficiencia persoal e social, está relacionada coa idade. A puntuacións proporcionan unha visión xeral do nivel de funcionamento de cada participando, resaltando as súas fortalezas e debilidades mediante a exploración de catro dominios: comunicación, habilidades para as AVDs, socialización e habilidades motoras.	Bremer et al <sup>21</sup> (2015) Borgi et al <sup>33</sup> (2016)
<b>Tower Of London (ToL)</b>	Empregada para avaliar déficits tras lesións no lóbulo frontal e tamén para avaliar trastornos de atención e dificultades na función executiva. Esta deseñada para valorar a capacidade de executiva flexible e controlada da conducta dirixida cara o obxectivo. Consta de sete escalas: análise da tarefa, cálculos cognitivos, memoria de traballo, fixación e mantemento da atención, inhibición e impulsividade, flexibilidade cognitiva e vinculación ao estímulo.	Borgi et al <sup>33</sup> (2016)

- Instrumentos para a avaliación da función executiva

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Wisconsin Card Starting Test (WCST)</b>	Avalía as funcións executivas superiores, en concreto a capacidade de resolución de problemas recollendo información das habilidades resolutivas, o uso do feedback, a capacidade de modificar estratexias incorrectas, a flexibilidade e a inhibición de respostas potentes pero incorrectas	Pan et al <sup>38</sup> (2017) Oriol et al <sup>27</sup> (2011)

- Instrumentos para a avaliación da calidade de vida e percepción de beneficio polos pais

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Quality of Life Enjoyment and Satisfaction Questionnaire (QLES-Q).</b>	No estudo emprégase a subescala de Actividades Xerais, para obter medidas sensibles do grao de diversión e de satisfacción do individuo, e a calidade de vida.	Kern et al <sup>32</sup> (2011)
<b>Treatment Satisfaction Survey.</b>	Avalía a satisfacción do coidador co tratamento, co beneficio percibido e a disposición de recomendalo.	Kern et al <sup>32</sup> (2011)
<b>Parent Semistructured Interview Guide (PSSIG) e Volunteer Opened Questionnaires (VOEQ)</b>	Empregados para recopilar comentarios e respostas dos pais e coidadores sobre os efectos dos programas de actividade física.	Zhao et al <sup>30</sup> (2018)

- Instrumentos para a medida da capacidade sensorial

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Social Responsiveness Scale (SRS)</b>	É un cuestionario que avalía a presenza dos síntomas do autismo nos últimos seis meses, é administrada aos pais ou titores. Inclúe cinco elementos que representan un aspecto do comportamento social: cognición (comunicación social expresiva), conciencia (capacidade de captación de sinais sociais), motivación (para participar en interaccións sociais) e comportamentos autistas,	Bass et al <sup>31</sup> (2009)
<b>Perfil Sensorial (PS)</b>	Avalía a capacidade de resposta da persoa en diferentes experiencias sensoriais, existindo a categoría de procesamento, modulación e as respostas do comportamento e emocionais.	Bass et al <sup>31</sup> (2009) Kern et al <sup>32</sup> (2011)

- Instrumento para a avaliación dos síntomas autistas

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Guillian Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2)</b>	No estudo emprégase a <i>subescala de estereotipias</i> , formada por catorce elementos que describen comportamentos estereotipados específicos, para avaliar a súa gravidade: evitar o contacto visual, mirar fixamente os obxectos, axitar os dedos rápido, inxerir alimentos específicos, lamber ou probar non comestibles, ulir obxectos, xiros ou voltas en círculos, xirar obxectos, movementos rápidos de ida e volta, lanzamento de	Bahrami et al <sup>25,36</sup> (2012, 2016)

	<p>obxectos, saltos, aplaudir coas mans, executar sons agudos e golpear ou morderse así mesmo.</p> <p>Tamén se emprega a <i>subescala da comunicación</i> que inclúe outros catorce elementos: repetir palabras, repetir palabras fora do contexto, repeticións sucesivas, linguaxe plana, respostas inapropiadas, non atende á chamada polo seu nome, evita preguntas, non inicia a conversación, uso de “si e non” de forma inapropiada, uso do “eu” de forma inapropiada, repetición de sons sen significado, emprega xestos en vez de palabras, e resposta inapropiada a preguntas.</p>	
<b>Childhood Autism Rating Scale (CARS-2).</b>	<p>Examina o comportamento dos nenos con TEA en catorce dominios alterados nesta discapacidade. Describe de forma cuantitativa a gravidade do trastorno, emprégase para confirmar o diagnóstico e o nivel de gravidade dos síntomas: mínima, leve, moderada, e grave.</p>	Kern et al <sup>32</sup> (2011)

- **Instrumentos para a avaliación da linguaxe e da aprendizaxe.**

Escala/Instrumento	Descrición	Referencia bibliográfica
<b>Assessment of Basic Language and Learning (ABLLS-R)</b>	<p>Esta ferramenta educativa emprégase con frecuencia na Análise de Comportamento Aplicado (ABA) para medir as habilidades lingüísticas e as funcións básicas dos individuos con déficits de desenvolvemento ou con discapacidade. Para o estudo emprégase a área de Interacción Social.</p>	Zhao et al <sup>30</sup> (2018)

### 6.5. Determinar o nivel de evidencia, grao de recomendación e calidade metodolóxica.

Tras realizar a análise, observamos que a maior parte dos artigos presenta un nivel de evidencia 2b, e un grao de recomendación B. Nos resultados desta revisión sistemática predominan os estudos observacionais fronte os experimentais, os ensaios clínicos controlados e/ou aleatorizados presentan puntuacións  $\leq 3$  puntos na escala Jadad, o que indica baixa calidade metodolóxica, atribuído a sesgos relacionados coa aleatorización, cegamento do tratamento e dos investigadores, e falta de descrición das perdas e retiradas dos estudos.

Pódense consultar as táboas coas puntuacións do nivel de evidencia, grao de recomendación e calidade metodolóxica no **Anexo 5** e **Anexo 6**.



## 7. DISCUSIÓN

A través desta revisión sistemática, identificamos as terapias e/ou recursos terapéuticos empregados dende a fisioterapia na abordaxe do neno e adolescente con autismo/TEA. Actualmente, dende a fisioterapia para abordar ó neno autista/TEA utilízanse diferentes terapias e/ou recursos terapéuticos, como o exercicio terapéutico, a equitación terapéutica, a terapia acuática, o programa de habilidades motoras fundamentais (HMF), a técnica de estimulación rítmica auditiva (ERA), a terapia robótica e videoxogos, e práctica deportiva guiada, dirixida e adaptada.

Dos estudos analizados o exercicio terapéutico, foi o recurso terapéutico máis empregado polos investigadores, co obxectivo de incidir en déficits motrices (coordinación, equilibrio, aptitudes físicas...), ademais de proporcionar un contexto que facilita a interacción social dos nenos con outros compañeiros e cos propios terapeutas<sup>17</sup>. Autores coma Travers et al<sup>24</sup>, defende o uso da terapia robótica, debido a preferencia destes nenos polos xogos solitarios e virtuais, tendo así a posibilidade de realizar a terapia fora do contexto terapéutico. Pola contra, este tipo de terapias poden fomentar o illamento social, e non ofrecen a posibilidade de intervir de forma indirecta a nivel social, a nivel comunicativo e a nivel conductual. Ademais, para realizar este tipo de intervencións, é necesario deseñar programas específicos que permitan personalizar o tratamento para cada participante, polo que non serían adecuados videoxogos convencionais. A equitación terapéutica e a terapia acuática son outros dos recursos máis empregados na abordaxe do neno autista/TEA, a primeira pola conexión innata da poboación autista/TEA cos animais<sup>18</sup>, e no segundo caso polas investigacións que apoian que as habilidades para levar a cabo as actividades acuáticas son as menos deterioradas nos individuos con autismo/TEA<sup>19</sup>. Na actualidade, non hai información acerca de cal é o recurso co que se consegue resultados máis eficaces, polo que son necesarias máis investigacións neste campo.

Os estudos analizados manexan tamaños de mostra moi pequenos, ademais a maior parte son estudos observacionais, polo que a súa evidencia é limitada, xa que faltan recursos de aleatorización, cegamento dos investigadores ou avaliacións continuadas para controlar o efecto a longo prazo destas terapias. Os artigos nos que se utiliza o exercicio terapéutico, son os que presentan unha maior diversidade de protocolos, para as súas diferentes formas (exercicio aeróbico, adestramento con máquinas, exercicios ximnásticos), pero non hai un acordo en canto a dosificación do exercicio e o seu efecto a longo prazo.



Os resultados das intervencións mostran melloras significativas para a maior parte das variables de estudo analizadas nesta revisión, as variables motoras (coordinación grosa e fina, control postural, equilibrio, aptitude física) melloran mediante a intervención cos recursos terapéuticos anteriormente mencionados, maila iso, aínda que estes datos sexan estatisticamente significativos, non se poden extrapolar debido ao reducido tamaño da mostra e os breves períodos de duración das terapias, polo que é necesario realizar máis estudos experimentais, con maior calidade metodolóxica. Ademais, variables como o desenvolvemento global, a praxis e a imitación, non foron medidas en ningún dos estudos analizadas nesta revisión, pero recoméndase a súa valoración debido á súa importancia e repercusión nas habilidades motrices dos nenos con autismo/TEA.

Respecto ós instrumentos de medida, a escala Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP-2) foi a máis empregada para a medición dos resultados da área motora, e analiza as variables (precisión motriz fina, integración motriz fina, destreza motriz, coordinación bilateral, equilibrio, axilidade e velocidade, coordinación MMSS, e forza). A escala The Social Skills Improvement System Rating Scales (SSIS) foi a máis empregada para avaliar os resultados na interacción social, e analiza as variables (habilidades sociais, problemas de conduta, e competencia académica). A Guillian Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2) foi a máis usada para avaliar os síntomas do autismo/TEA. A diversidade de instrumentos de medida empregados para avaliar os resultados dificultan a comparación de datos obtidos coas diferentes terapias.

A maior parte dos artigos analizadas presentan un nivel de evidencia (2b ou 3b), e un grao de recomendación B, indicando baixos niveis de evidencia para as investigacións analizadas. Ademais, predominan os estudos observacionais fronte ós experimentais. Os estudos clínicos controlados e/ou aleatorizados presentan puntuacións  $\leq 3$  puntos na escala Jadad, o que implica unha baixa calidade metodolóxica.

O concepto de Trastorno do Espectro Autista proporciona unha oportunidade para intervir sobre un colectivo moi amplo e diferente, que debe ser abordado por un equipo multidisciplinar, que deseñe protocolos individualizados e adaptados ás características de cada persoa. Dentro deste campo, o rol do fisioterapeuta é necesario, debido os déficits motrices presentes na maior parte dos casos, ademais de actuar de maneira directa nestes déficits motrices, dende a fisioterapia conséguense melloras no ámbito social, no ámbito comunicacional e no ámbito conductual.

## 8. CONCLUSIONES

- As terapias e/ou recursos terapéuticos empregados dende a fisioterapia na abordaxe do neno e adolescente con autismo/TEA son: o exercicio terapéutico, a terapia equina, a terapia acuática, o programa de habilidades motoras fundamentais (HMF), a estimulación rítmica auditiva (ERA), o uso de videoxogos e robótica, ou a práctica deportiva guiada, dirixida e adaptada (karate, patinaxe, tenis de mesa e programa multideportivo). Todos estes recursos, son empregados cunha finalidade terapéutica, co obxectivo de influír no desenvolvemento global destes nenos.
- O exercicio terapéutico nas súa múltiples modalidades (exercicio aeróbico, programas de resistencia, programas de flexibilidade e activación neuromuscular, programa de fortalecemento con máquinas especiais, e exercicios ximnásticos), é o recurso máis empregado polos investigadores, e o que presenta máis diversidade de protocolos, na abordaxe do neno autista/TEA. Aínda que as melloras observadas nestas investigacións son estatisticamente significativas, non existe consenso sobre cal e a terapia e/ou recurso terapéutico co que se obteñen mellores resultados.
- En canto ós protocolos realizados nas distintas intervencións, a maioría deles son aplicados en un número reducido de suxeitos, ademais a súa evidencia é limitada debido a reducida información que aportan acerca da dosificación empregada, ademais de non existir avaliacións de seguimento na maior parte das investigacións.
- Coas intervencións analizadas a través desta revisión bibliográfica, obtéñense resultados positivos e eficaces nas variables motoras analizadas (coordinación grossa e fina, control postural, equilibrio e aptitude física), tamén se obteñen melloras nas variables sociais e de comunicación, polo que pódese dicir que dende a fisioterapia, mediante a intervención dos déficits motores, pódese influír no desenvolvemento global (físico, psicolóxico e social) da poboación autista/TEA.
- Os instrumentos de medida máis empregados son: escala Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP- 2), para a medición das variables da área motora (precisión motriz fina, integración motriz fina, destreza motriz, coordinación bilateral, equilibrio, axilidade e velocidade, coordinación MMSS, e forza). A escala The Social Skills Improvement System Rating Scales (SSIS), é a máis utilizada para a medición das

variables do ámbito social (habilidades sociais, problemas de conduta, e competencia académica), e a escala Guillian Autism Rating Scale-Second Edition (GARS-2), é a máis empregada para avaliar os síntomas do autismo/TEA.

- A maioría dos artigos analizados presentan un nivel de evidencia (2b ou 3b), e un grao de recomendación B, o que indica un baixo nivel de evidencia.
- Os estudos observacionais predominan fronte ós estudos experimentais, os ensaios clínicos controlados e/ou aleatorizados presentan unha baixa calidade metodolóxica (puntuacións  $\leq 3$  puntos na escala Jadad).

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. <http://medlineplus.gov/spanish/>. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). Información de Salud para usted [Internet]; [consultado 30 de xaneiro 2019]
2. Rappin I. Autismo: un síndrome de disfunción neurológica. En Fejerman N, Fernández E, eds. Neurología Pediátrica. 3ªed. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana; 2010.p.765-784.
3. Cuesta JL, Martínez MA. Todo sobre el autismo. Los trastornos del Espectro Autista (TEA). Guía completa basada en la ciencia y la experiencia. 1ªed. Tarragona: Altaria; 2012.
4. Canal R, Santos J, Rey F, Franco M, Martínez MJ, Ferrari MG, Posada M. Detección y diagnóstico de Trastornos del Espectro Autista. 1ª ed. Madrid: Industrias Gráficas Alfanias;2007.
5. Grupo de Estudio de los Trastornos del Espectro Autista (GETEA). Instituto de Investigación de enfermedades raras - Instituto Carlos III. En: Trastornos del Espectro Autista. Unha publicación que responde ás “preguntas máis frecuentes” planteadas no autismo. Madrid: Editorial Instituto Carlos III; 2004:1-10.
6. Mieres AC, Kirby RS, Armstrong KH, Murphy TK, Grossman L. Autism Spectrum Disorder: an emerging opportunity for physical therapy. Pediatrics Physical Therapy.2012;24(1):31-37.
7. Alcantud F, Alonso Y, Mata S. Prevalencia de los trastornos del espectro autista: revisión de datos. Universidad de Salamanca.Siglo Cero;47(4)260:7-26.
8. Acosta, J, Guzman, G, Sesarini, C, Pallia, R, Quiroz, N.Introducción a la neurobiología y neurofisiología del Trastorno del Espectro Autista.Revista Chilena de Neuropsicología [Internet].2016;11(2):28-33.
9. Ministerio de educación de Chile. Guía de apoyo técnico-pedagógico: necesidades educativas especiales en el nivel de educación parvularia. 1ªed. Santiago de Chile: Editorial Atenas;2008.
10. Srinivasan SM, Pescatello LS, Bhat AN. Current perspectives on physical activity and exercise recommendations for children and adolescents with autism spectrum disorders. Physical Therapy.2014;94(6):875-89.
11. Downey R, Rapport MJK. Motor activity in children with autism: A review of current literature. Pediatric Physical Therapy. 2012;24(1):2-20.
12. López-Ibor J, Pichot P, Valdés M. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales(DSM-IV). 4ªed. Barcelona: American Psychiatric Association de Washington; 1995.

13. Fuentes J, Ferrari MJ, Boada L, Toruriño E, Artigas J, Belinchón M, Muñoz JA, Hervás A, Canal R, Hernández JM, Díez A, Idiazábal I, Mulas F, Palacios S, Tamarit J, Martos J, Posada M (Grupo de Estudio de los Trastornos del Espectro Autista del Instituto de Salud Carlos III. Ministerio de Sanidad y Consumo, España). Guía de buena práctica para el tratamiento de los trastornos del espectro autista. *Revista neurología*. 2006;43(7):425-38
14. Cazorla González JJ, Conellà i Canals J. Las posibilidades de la fisioterapia en el tratamiento multidisciplinar del autismo. *Pediatría Atención Primaria*. 2014;16(61):e37-46.
15. Centre for evidence based medicine de Oxford. Levels of evidence and grades of recommendation [Internet]. Oxford: Centre for evidence based medicine de Oxford [acceso el 2 de noviembre del 2018]. Disponible en [http://www.cebm.net/levels\\_of\\_evidence.asp](http://www.cebm.net/levels_of_evidence.asp).
16. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJ, Gavaghan DJ, McQuay HJ. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary?. *Controlled Clinical Trial*. 1996; 17:1-12.
17. Hayhurst C. Treating Kids with Autism. *PT: Magazine of Physical Therapy*. 2008 Jan;16(12):20–7.
18. Steiner H, Kertesz Z. Effects of therapeutic horse riding on gait cycle parameters and some aspects of behavior of children with autism. *Acta Physiologica Hungarica*. 2015 Sep;102(3):324–35.
19. Pan C. Effects of water exercise swimming program on aquatic skills and social behaviors in children with autism spectrum disorders. *Autism*. 2010;14(1):9-28.
20. Pan C. The efficacy of an aquatic program on physical fitness and aquatic skills in children with and without autism spectrum disorders. *Research in autism spectrum disorders*. 2011;5(1):657-665.
21. Bremer E, Balogh R, Lloyd M. Effectiveness of a fundamental motor skill intervention for 4-year-old children with autism spectrum disorder: a pilot study. *Autism*. 2015;19(8):980-991.
22. El Shemy SA, El-Sayed MS. The impact of auditory rhythmic cueing on gross motor skills in children with autism. *Journal of Physical Therapy Science*. 2018 Aug;30(8):1063–8.
23. Moradi H, Sohrabi M, Taheri H, Khodashenas E, Movahedi A. The effects of different combinations of perceptual-motor exercises, music, and vitamin D supplementation on the nerve growth factor in children with high-functioning autism. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2018 May;31:139–45.
24. Travers BG, Mason AH, Mrotek LA, Ellertson A, Dean DC, Engel C, et al. Biofeedback-Based, Videogame Balance Training in Autism. *Journal of Autism & Developmental Disorders*. 2018 Jan;48(1):163–75.

25. Bahrami F, Movahedi A, Marandi S, Abedi A. Kata techniques training consistently decreases stereotypy in children with autism spectrum disorder. *Research in developmental disabilities*. 2012;33(4):1183-1193.
26. Bhat AN, Landa RJ, Galloway JC (Cole). Current Perspectives on Motor Functioning in Infants, Children, and Adults With Autism Spectrum Disorders. *Physical Therapy*. 2011 Jul;91(7):1116–29.
27. Oriol KN, George CL, Peckus R, Semon A. The Effects of Aerobic Exercise on Academic Engagement in Young Children With Autism Spectrum Disorder: *Pediatric Physical Therapy*. 2011;23(2):187–93.
28. Hayakawa K, Kobayashi K. Physical and motor skill training for children with intellectual disabilities. *Percept Mot Skills*. 2011 Apr;112(2):573–80.
29. Zamani A, Talab RH, Sheikh M, Torabi F. The Effect of Gymnastic Exercises on Motor Skills in Autistic Children. *Indian Journal of Public Health Research & Development*. 2017;8(4):99.
30. Zhao M, Chen S. The Effects of Structured Physical Activity Program on Social Interaction and Communication for Children with Autism. *Biomed Research International*. 2018;1825046.
31. Bass MM, Duchowny CA, Llabre MM. The effect of therapeutic horseback riding on social functioning in children with autism. *J Autism Dev Disord*. 2009 Sep;39(9):1261–7.
32. Kern J, Fletcher C, Garver C, Mehta J, Grannemann B, Knox K, et al. Prospective trial of equine-assisted activities in autism spectrum disorder. *Alternative therapies in health and medicine*. 2011;17(3):14-20.
33. Borgi M, Loliva D, Cerino S, Chiarotti F, Venerosi A, Bramini M, et al. Effectiveness of a Standardized Equine-Assisted Therapy Program for Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of autism and developmental disorders*. 2016;46(1):1-9.
34. Oriol KN, Wood Kanupka J, George CL, Himmelberger B, Janke B, Repoley M. The Impact of Participation in a Structured Aquatic Exercise Program on Parents' Perceptions of Behavior in Children with Autism Spectrum Disorder. *Journal of Aquatic Physical Therapy*. 2017 Summer;25(1):12–21.
35. Kaur M, Gifford T, Marsh KL, Bhat A. Effect of Robot--Child Interactions on Bilateral Coordination Skills of Typically Developing Children and a Child With Autism Spectrum Disorder: A Preliminary Study. *Journal of Motor Learning & Development*. 2013 Jun;1(2):31–7.
36. Bahrami F, Movahedi A, Marandi SM, Sorensen C. The Effect of Karate Techniques Training on Communication Deficit of Children with Autism Spectrum Disorders. *Journal of*

- Autism and Developmental Disorders. 2016 Mar;46(3):978–86.
37. Casey AF, Quenneville-Himbeault G, Normore A, Davis H, Martell SG. A Therapeutic Skating Intervention for Children with Autism Spectrum Disorder. *Pediatric Physical Therapy*. 2015;27(2):170–7.
  38. Pan C, Chu C, Tsai C, Sung M, Huang C, Ma W. The impacts of physical activity intervention on physical and cognitive outcomes in children with autism spectrum disorder. *Autism*. 2017;21(2):190-202.
  39. Rosso EGF. Brief Report: Coaching Adolescents with Autism Spectrum Disorder in a School-Based Multi-Sport Program. *Journal of Autism and Developmental Disorders*. 2016 Jul;46(7):2526–31.

## 10. ANEXOS

### Anexo 1. Estrategia de busca bibliográfica

<b>COCHRANE LIBRARY PLUS INGLÉS</b>	
<b>Termos de busca</b>	"Autism Spectrum Disorder"
<b>Ecuación de busca</b>	"Autism Spectrum Disorder"
<b>Límites</b>	Fecha de publicación: 2008-2018 Cochrane Reviews Cochrane Trials
<b>Resultados</b>	739
<b>Artigos seleccionados</b>	<b>7</b>

<b>COCHRANE LIBRARY PLUS ESPAÑOL</b>	
<b>Termos de busca</b>	"Autismo"
<b>Ecuación de busca</b>	"Autismo"
<b>Límites</b>	Fecha de publicación: 2008-2018 Tipo de documento: revisiones Cochrane ou estudios Cochrane
<b>Resultados</b>	13
<b>Artigos seleccionados</b>	<b>0</b>

<b>PEDRO</b>	
<b>Termos de busca</b>	"Autism"
<b>Ecuación de busca</b>	"Autism"
<b>Límites</b>	Fecha de publicación: 2008-2018
<b>Resultados</b>	24
<b>Artigos seleccionados</b>	<b>3</b>



<b>PUBMED</b>	
<b>Termos de busca</b>	“Autistic Disorder” “Autism Spectrum Disorder” “Physical Therapy Modalities”
<b>Ecuación de busca</b>	("autistic disorder"[All Fields] OR "autism spectrum disorder"[All Fields]) AND "physical therapy modalities"[All Fields] AND ("2008/10/22"[PDat] : "2018/10/19"[PDat] AND "humans"[MeSH Terms] AND (English[lang] OR Spanish[lang]))
<b>Límites</b>	Fecha de publicación: 2008-2018 Poboación: humanos Idioma: inglés ou español
<b>Resultados</b>	9
<b>Artigos seleccionados</b>	2

<b>WOS</b>	
<b>Termos de busca</b>	“Autistic Disorder” “Autism Spectrum Disorder” “Physical Therapy”
<b>Ecuación de busca</b>	((“autistic disorder” OR “autism spectrum disorder”) AND “physical therapy”)
<b>Límites</b>	Fecha de publicación: 200-2018 Tipo de documento: artigos, estudos clínicos e revisións
<b>Resultados</b>	59
<b>Artigos seleccionados</b>	5

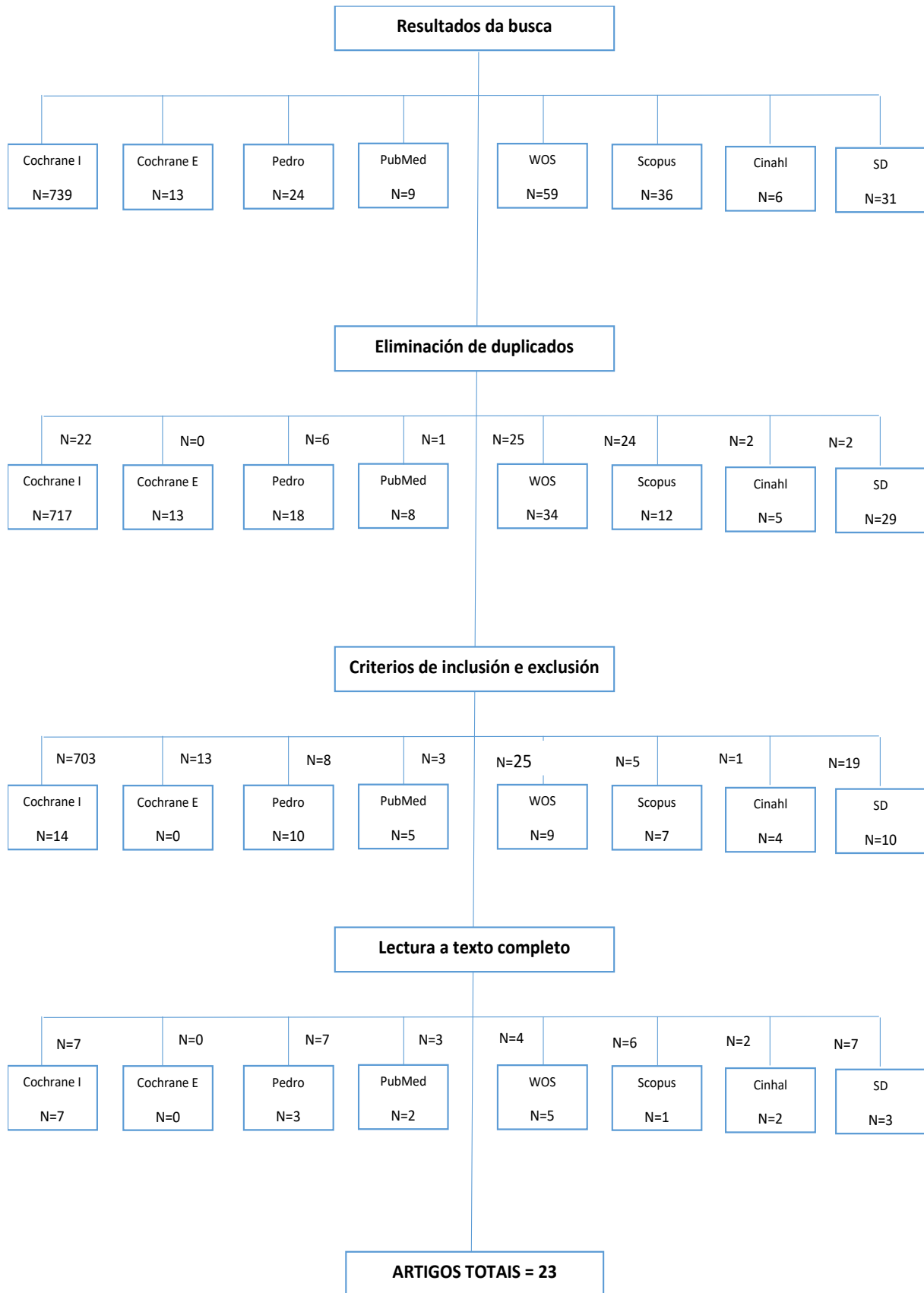
<b>SCOPUS</b>	
<b>Termos de busca</b>	“Autistic Disorder” “Autism Spectrum Disorder” “Physical Therapy”
<b>Ecuación de busca</b>	((“autistic disorder” OR “autism spectrum disorder”) AND “physical therapy”)
<b>Límites</b>	Fecha de publicación: 2008-2018 Tipo de documento: artigos e revisións Título e resumo Idioma: inglés ou español
<b>Resultados</b>	36
<b>Artigos seleccionados</b>	1

<b>CINAHL</b>	
<b>Termos de busca</b>	“Autistic Disorder” “Autism Spectrum Disorder” “Physical Therapy”
<b>Ecuación de busca</b>	((“autistic disorder” OR “autism spectrum disorder”) AND “physical therapy”)
<b>Límites</b>	Fecha de publicación: 2008-2018 Poboación: humanos Idioma: inglés ou español
<b>Resultados</b>	6
<b>Artigos seleccionados</b>	2

<b>SPORT DISCUS</b>	
<b>Termos de busca</b>	“Autistic Disorder” “Autism Spectrum Disorder” “Physical Therapy”
<b>Ecuación de busca</b>	((“autistic disorder” OR “autism spectrum disorder”) AND “physical therapy”)
<b>Límites</b>	Fecha de publicación: 2008-2018 Idioma: inglés ou español
<b>Resultados</b>	31
<b>Artigos seleccionados</b>	3

**Nota.** A busca non se limita a ningún tipo de estudo concreto, pero en tres das bases de datos (Cochrane libray, Web Of Science e Scopus), indícase a busca de artigos e revisións, por ser as de maior interese para este traballo.

## Anexo 2. Diagrama de fluxo



### Anexo 3. Escala Oxford

Grado de recomendación	Nivel de evidencia	Fuente
<b>A</b>	1 a	Revisión sistemática de ECA, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección.
	1 b	ECA individual (con intervalos de confianza estrechos)
	1 c	Eficacia demostrada por la práctica clínica y no por la experimentación
<b>B</b>	2 a	Revisión sistemática de estudios de cohortes, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección.
	2 b	Estudio de cohortes individual y ensayos clínicos aleatorios de baja calidad (< 80% de seguimiento)
	2 c	Investigación de resultados en salud
	3 a	Revisión sistemática de estudios de casos y controles, con homogeneidad, o sea que incluya estudios con resultados comparables y en la misma dirección.
	3 b	Estudios de casos y controles individuales
<b>C</b>	4	Serie de casos y estudios de cohortes y casos y controles de baja calidad.
<p>*Si tenemos un único estudio con IC amplios o una revisión sistemática con heterogeneidad estadísticamente significativa, se indica añadiendo el signo (-) al nivel de evidencia que corresponda y la recomendación que se deriva es una D</p>		

#### Anexo 4. Escala Jadad

1.- ¿El estudio fue descrito como randomizado/aleatorizado?

1. Si

2.No

2.- ¿Se describe el método para generar la secuencia de aleatorizado y este método es adecuado?

1.Si

2. No

3.- ¿El estudio se describe como doble ciego?

1. Si

2.No

4.- ¿Se describe el método de cegamiento y este método es adecuado?

1.Si

2.No

5.- ¿Existió una descripción de las pérdidas y las retiradas?

1. Si

2.No

La puntuación máxima que puede alcanzar un ECA es 5 puntos. Un ECA es de pobre calidad metodológica si su puntuación es inferior a 3.

La escala de Jadad sólo considera aquellos aspectos relacionados con los sesgos referidos a: la aleatorización, el enmascaramiento de los pacientes y del investigador al tratamiento (conocido como doble ciego), y la descripción de las pérdidas de seguimiento. Es un cuestionario sencillo, rápido de aplicar y ha sido validado.

Este cuestionario da una puntuación en una escala que va de 0 a 5 puntos, de manera que a mayor puntuación mejor calidad metodológica tiene el ensayo clínico aleatorizado (ECA) evaluado. Se considera como "riguroso" un ensayo clínico aleatorizado (ECA) de 5 puntos. Un ECA es de pobre calidad metodológica si su puntuación es inferior a 3 puntos.

**Anexo 5.** Puntuación do nivel de evidencia e grao de recomendación dos artigos analizados

<b>Referencia Bibliográfica</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Nivel de evidencia</b>	<b>Grao de recomendación</b>
<b>Hayhurst<sup>17</sup></b>	Estudo Observacional	2b	B
<b>Steiner et al<sup>18</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado	1b	B
<b>Pan<sup>19</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado	2b	B
<b>Pan<sup>20</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado	1b	A
<b>Bremer et al<sup>21</sup></b>	Estudo Observacional: Estudo Piloto	2b	B
<b>El Shemy et al<sup>22</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado	1b	A
<b>Moradi et al<sup>23</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado	1b	A
<b>Travers et al<sup>24</sup></b>	Estudo Clínico Controlado Aleatorizado: Estudo piloto	3a	B
<b>Bahrami et al<sup>25</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado	1b	A
<b>Bhat et al<sup>26</sup></b>	Estudo Observacional	2a	B
<b>Oriel et al<sup>27</sup></b>	Estudo Observacional	3b	B
<b>Hayakawa<sup>28</sup></b>	Estudo Observacional	3a	B
<b>Zamani et al<sup>29</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado	2b	B
<b>Zhao et al<sup>30</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado	1b	A
<b>Bass et al<sup>31</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado	2b	B
<b>Kern et al<sup>32</sup></b>	Estudo Observacional	2b	B
<b>Borgi et al<sup>33</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado	1b	A
<b>Oriel<sup>34</sup></b>	Estudo Observacional	3a	B
<b>Kaur et al<sup>35</sup></b>	Estudo Observacional	3b	B
<b>Bahrami et al<sup>36</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado	1b	A
<b>Casey<sup>37</sup></b>	Estudo Observacional: Estudo Piloto	3b	B
<b>Pan et al<sup>38</sup></b>	Estudo de Casos Clínicos	3b	B
<b>Rosso et al<sup>39</sup></b>	Estudo Observacional: Estudo Piloto	4c	C

**Anexo 6.** Puntuación da calidade metodolóxica dos ensaios clínicos analizados

<b>Referencia Bibliográfica</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Puntuación calidade metodolóxica</b>
<b>Steiner et al<sup>18</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado	3
<b>Pan<sup>19</sup></b>	Estudo Controlado Aleatorizado	3
<b>Pan<sup>20</sup></b>	Estudo Controlado Aleatorizado	3
<b>El Shemy et al<sup>22</sup></b>	Estudo Controlado Aleatorizado	2
<b>Moradi et al<sup>23</sup></b>	Estudo Controlado Aleatorizado	1
<b>Travers et al<sup>24</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado Aleatorizado: Estudo Piloto	2
<b>Bahrami et al<sup>25</sup></b>	Estudo Controlado Aleatorizado	3
<b>Zamani et al<sup>29</sup></b>	Estudo Controlado Aleatorizado	2
<b>Zhao et al<sup>30</sup></b>	Ensaio Clínico Controlado	2
<b>Bass et al<sup>31</sup></b>	Estudo Controlado Aleatorizado	1
<b>Borgi et al<sup>33</sup></b>	Estudo Controlado Aleatorizado	3
<b>Bahrami et al<sup>36</sup></b>	Estudo Controlado Aleatorizado	2