

EFFECTIVIDAD DE LOS ABORDAJES DE  
FISIOTERAPIA EN NIÑOS CON TRASTORNO  
DEL ESPECTRO AUTISTA- UNA REVISIÓN  
SITEMÁTICA

EFFECTIVENESS OF PHYSIOTHERAPY  
APPROACHES IN CHILDREN WITH AUTISM  
SPECTRUM DISORDER- A SYSTEMATIC  
REVIEW

TRABAJO FIN DE GRADO

Autora: Itxaso Ruiz Juárez

Titulación: Grado en Fisioterapia

Directora: Saray Lantarón Juárez

Fecha de entrega: 10 de Septiembre del 2015

# **ÍNDICE**

<b>Abstract/Resumen</b>	<b>pág. 4-5</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>pág. 6-9</b>
<b>2. Metodología</b>	<b>pág. 9-19</b>
<b>2.1. Estrategia y términos de búsqueda</b>	<b>pág. 9-12</b>
<b>2.2. Criterios de inclusión</b>	<b>pág. 13-14</b>
<b>2.3. Criterios de exclusión</b>	<b>pág. 15</b>
<b>2.4. Evaluación metodológica</b>	<b>pág. 16-19</b>
<b>3. Resultados</b>	<b>pág. 20-27</b>
<b>3.1. Características de los estudios</b>	<b>pág. 20-21</b>
<b>3.2. Síntesis de los resultados</b>	<b>pág. 21-27</b>
<b>4. Discusión</b>	<b>pág. 28-30</b>
<b>5. Conclusión</b>	<b>pág. 31</b>
<b>6. Anexos</b>	<b>pág. 32-39</b>
<b>7. Referencias bibliográficas</b>	<b>pág. 40-43</b>

## **ABREVIATURAS**

ASD: Austistic Spectrum Disorder

ANOVA: Análisis de varianza

CARS: Childhood Autism Rating Scale

CASPe: Programa de lectura crítica

DSM – V: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales

IC: intervalo de confianza

MANOVA: Análisis multivariante de la varianza

SPSS: Statistical Product and Service Solutions

TEA: Trastorno del Espectro Autista

PEDI: Pediatric Evaluation Disability Inventory

Leiter-R: Leiter International Performance Scale-Revised

CG-I: Clinical Global Impression-Improvement

WeeFim: Functional Independence Measure for Children

ABC: Aberrant Behavioral Checklist

RFRLS: Ritvo-Freeman Real Life Scale

RDLS: Reynell Developmental Language Scale

PDDBI: The Pervasive Developmental Disorder Behavior Inventory-C

ESCS: Early Social Communication Scale

GMDS: Griffiths Mental Developmental Scale

SPT: Symbolic Play Test

SP: Sensory Profile

SRS: The Social Responsiveness Scale

HAAR: Humphries Assesment of Aquatic Readiness

## **Resumen**

**Diseño del estudio:** Revisión sistemática acerca de la literatura científica disponible en las bases de datos sobre los diferentes tipos de abordajes terapéuticos en el tratamiento de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA).

**Objetivos:** La intención de esta revisión ofrecer información mediante una búsqueda en la literatura actual sobre los métodos de tratamiento en fisioterapia para abarcar las necesidades de los niños con TEA, indicando si alguna de las terapias es más efectiva.

**Métodos:** Se realizó una búsqueda bibliográfica de ensayos controlados y ensayos controlados aleatorizados, entre mayo y junio de 2015 en las bases de datos Medline, PEDro, y Trip Database. Un revisor evaluó la calidad de dichos tratamientos en niños y adolescentes con TEA. Se han incluido ocho ensayos.

**Resultados:** Todas las terapias incluidas en la revisión, excepto la acupuntura, son efectivas en el tratamiento de niños con autismo, sin embargo, no existe evidencia que respalde que el uso de una terapia sea más efectivo que otra.

**Conclusiones:** Aunque la mayoría de los estudios son factibles para su reproducción, no pueden hacerse generalizaciones de los resultados ya que, a pesar de que varios mostraron buenos resultados en los pacientes, la muestra no es homogénea y existen factores que dan lugar a la aparición de sesgos.

**Palabras clave:** Autismo, Niños, Terapia física, Musicoterapia, Terapia acuática, Hipoterapia.

## **Abstract**

**Study design:** Systematic review concerning the scientific literature available in the data bases about the different therapies in the treatment of children with ASD.

**Purpose:** The purpose of this review is to provide information through a search of the current literature on the treatment methods in physiotherapy to address the needs of children with ASD, indicating whether any therapy is more effective.

**Methods:** A literature search of controlled trials and randomized controlled trials was conducted between May and June 2015 in the Medline, PEDro, and Trip Database. One reviewer assessed the quality of such treatment in children and adolescents with ASD. Eight trials were included.

**Results:** All therapies included in the review, except acupuncture are effective in treating children with autism, however, there is no evidence to support that the use of one therapy is more effective than another.

**Conclusion:** Although most studies are feasible for reproduction, results cannot be generalized, although several showed good results in patients, the sample is not homogeneous and there are factors that lead to the appearance of bias.

**Keywords:** Autism, Children, Physical therapy, Music therapy, Aquatic therapy, Hypotherapy.

## 1. INTRODUCCIÓN

El autismo es un grupo de trastornos del desarrollo cerebral, denominados colectivamente el trastorno del espectro autista (TEA). El término "espectro" se refiere a la amplia gama de síntomas, habilidades y niveles de deterioro o discapacidad que pueden tener estos niños. La gravedad del trastorno puede ser muy variable, algunos niños padecen un deterioro leve, mientras que otros están gravemente discapacitados.<sup>1</sup>

El TEA se diagnostica de acuerdo con las pautas mencionadas en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, Quinta Edición (DSM-V).

Actualmente, el manual define el TEA como cinco trastornos, algunas veces llamados los trastornos generalizados del desarrollo (TGD):

- El trastorno autista (autismo clásico)
- El síndrome de Asperger
- El trastorno generalizado del desarrollo no especificado (TGD-NE)
- El trastorno desintegrativo infantil (CDD, por sus siglas en inglés, también llamado autismo atípico)

La definición diagnóstica del DSM-V se caracteriza por 2 síntomas de base; deficiencias en la comunicación social (los problemas sociales y de comunicación se combinan) y “comportamientos restringidos y repetitivos”.<sup>2</sup>

En los últimos años se ha producido un gran incremento en la tasa de casos encontrados.

El TEA afecta a 1 de cada 700 o 1.000 personas. Es más frecuente en niños que en niñas, en una proporción de 3-4:1, y se encuentra la misma proporción en todas las clases sociales y culturas.<sup>3</sup>

Estudios evidencian que la intervención precoz es fundamental para intentar variar el pronóstico funcional a largo plazo, ya que hasta el momento los niños con TEA no se diagnostican antes de los tres años de edad, así se podrá realizar el diagnóstico y la

intervención multidisciplinaria, lo más pronto posible. También, señalan la importancia de involucrar a la familia en el tratamiento aportándoles apoyo e información sobre cómo tratar a su hijo.<sup>4,5</sup>

Aunque aún se desconoce con precisión las causas determinantes del TEA, se encontró una marcada disminución de las células de Purkinje y células granulosas en el cerebelo, lo que sugiere que la lesión es adquirida tempranamente en el desarrollo.<sup>6</sup>

Recientemente se ha analizado la posibilidad de una disfunción del sistema de las neuronas en espejo (SNE) en la explicación de los síntomas de los niños con trastorno autista. El SNE consiste en un conjunto de neuronas que controla nuestros movimientos y responde de forma específica a los movimientos e intenciones de movimiento de otros sujetos, además de responder a los nuestros. En el ser humano participan de forma importante en la capacidad de reconocimiento de los actos de los demás, en su identificación, e incluso en su imitación, razón por la cual se han denominado 'neuronas en espejo'.<sup>7</sup> Esto explicaría por qué los niños con TEA no les prestan atención a los estados de ánimo de los demás.

Las manifestaciones clínicas son muy diversas, existiendo un gran número de anomalías relacionadas con los problemas conductuales:

- Comunicación verbal y no verbal alteradas: En algunos casos no usan el lenguaje verbal y/o corporal como comunicación funcional, incluso puede existir mutismo en los casos más graves. Tanto la comprensión como la producción se ven alteradas, estando más afectada la comprensión.
- Comportamientos estereotipados y repetitivos: Preocupaciones absorbentes, escasa tolerancia a cambios en rutinas, manierismos motores estereotipados y repetitivos o movimientos complejos de todo el cuerpo.

- Trastorno sensorial: Respuesta inusual a los estímulos, secundaria a los efectos de atención cognitivo o de motivación. Repercute negativamente en las relaciones sociales.
- Habilidades especiales y cognición: Puede variar entre el retraso mental profundo hasta habilidades especiales de memoria, cálculo, etc.
- Crisis epilépticas: Los picos de incidencia son antes de los cinco años y a partir de la adolescencia, dependiendo de diversos factores como la presencia de discapacidad intelectual grave. El riesgo de padecerlo oscila entre el 30-40%.
- Anomalías del control motor: En edades muy tempranas, se puede observar hipotonía y ataxia y algunos pueden desarrollar con la edad trastornos de la marcha y movimientos atáxicos.<sup>8,9</sup>

La figura del fisioterapeuta es necesaria para una intervención precoz del niño, aprovechando la plasticidad cerebral, para incidir positivamente en el desarrollo, así como en la calidad de vida, y conseguir una correcta integración social.

La fisioterapia puede abarcar numerosas áreas del niño con TEA; las características de la actividad motora, las alteraciones del tono muscular, las posturas y actitudes, la marcha, el retraso o la torpeza psicomotora, las estereotipias, etc. Por ello, existen suficientes evidencias de la importancia del tratamiento de fisioterapia en niños con TEA que representan una oportunidad emergente para la fisioterapia pediátrica. Estos hechos animan, desde la objetivación de la muy escasa presencia del fisioterapeuta en los equipos de tratamiento del niño con TEA, a proponer nuevos proyectos de intervención terapéutica.<sup>10</sup>



Por lo tanto se ve la necesidad de llevar a cabo una revisión sistemática, donde se realice una revisión de la literatura actual disponible sobre el tratamiento de niños y adolescentes con TEA, con la intención de proporcionar a los profesionales de la salud, una visión global de la mejor evidencia disponible sobre los métodos de abordaje, para así poder colaborar en la posterior toma de decisiones clínicas y ayudar a dar prioridad a aquellas que resulten más efectivas para cada paciente.

## **2. METODOLOGÍA**

Se realizó una revisión bibliográfica de ensayos controlados aleatorizados publicados desde 2008 hasta junio de 2015 en inglés y español; enfocados al tratamiento de pacientes que padecen Trastorno del Espectro Autista en el ámbito de la fisioterapia, y cuyos resultados hayan sido medidos mediante test o escalas estandarizadas.

### **2.1 Estrategia y términos de búsqueda**

Se llevó a cabo una búsqueda electrónica de la literatura entre mayo y junio del 2015 en las siguientes bases de datos electrónicas: PEDro, Trip Database y Medline. Primero, se llevó a cabo una búsqueda inicial para obtener una aproximación del volumen publicado sobre el tema de estudio, y se registraron 1454 citaciones en las tres bases de datos mencionadas. En dicha búsqueda y su posterior análisis de validez de los estudios que se incluyeron participó un revisor (autor de la revisión).

Se realizó una primera **búsqueda inicial** en PEDro, con el objetivo de tener una primera impresión a cerca de las terapias más usadas en este ámbito, con ayuda de los términos

de búsqueda “*Physical therapy*” AND “*Autism*” y obteniendo un total de 2 artículos. Una vez analizados los resultados se realizó una búsqueda sistemática incluyendo los mismos términos de búsqueda y acotándola con el filtro “Clinical trials”; la búsqueda se redujo a un total de 1 artículo. Se siguieron los mismos pasos para las diferentes combinaciones de términos de búsqueda, así como para las diferentes bases de datos utilizadas, con la finalidad de encontrar aquellos estudios en los que se especificasen las diferentes técnicas empleadas para tratar pacientes con Trastorno del Espectro Autista.

Se ejecutó una **búsqueda sistemática**, en la cual se incluyeron los filtros en el caso de Medline y criterios de inclusión y exclusión para todas las bases de datos, en la que un total de 114 de los resultados obtenidos anteriormente no superaban dichos criterios por diversas razones especificadas en la tabla 1. Tras la valoración mediante la escala CASPe, uno de los artículos no fue incluido debido a su baja validez metodológica, por lo tanto los estudios incluidos en esta revisión procedentes de la búsqueda sistemática son 6: Virginia<sup>6</sup>, Jinah<sup>7</sup>, Yesim<sup>8</sup>, Virginia<sup>9</sup>, Margaret<sup>10</sup> y Kathryn<sup>11</sup>.

Posteriormente, se realizó una **búsqueda manual** en revistas electrónicas entre las que se incluyen Research in Autism Spectrum Disorders y Autism. De esta búsqueda manual se seleccionaron 5 referencias de las cuales 2 se incluyeron en la revisión cumpliendo los criterios establecidos. Uno de ellos trataba sobre la hidroterapia<sup>12</sup>, mientras que el otro se centraba en la musicoterapia<sup>13</sup>.

Los términos generales de búsqueda fueron: “autism”, “autism spectrum disorder”, “physical exercise”, “physical therapy”, “aquatic therapy”, “equine therapy”, “massage therapy”, “music therapy” “basal stimulation” y “stimulation”.

Seleccionando solo aquellas publicaciones obtenidas entre las fechas anteriormente descritas se encontraron un total de 125 artículos.

***Extracción de datos:*** dentro de los 125 artículos totales se encontraban artículos repetidos, de manera que se hizo una valoración exhaustiva de todos aquellos que aparecían en más de una lista con el fin de conseguir solo nuevos resultados dentro de cada búsqueda bibliográfica, obteniendo así un total de 95 artículos. Se exigió que los términos de búsqueda aparecieran en el título y/o en el resumen y/o en las palabras clave o key words de cada artículo. De estos 95 artículos leídos de título y resumen, se seleccionaron un total de 9 artículos para concretar que cumplían con los criterios correspondientes. De estos 9 artículos totales, 1 se consideró de baja calidad metodológica para el trabajo, puesto que no obtenía un valor superior a 5 en la escala CASPe. Por lo tanto, los artículos incluidos en la revisión fueron un total de 8.

<u>Base de Datos</u>	<u>Herramienta</u>	<u>Términos de Búsqueda</u>	<u>Resultados</u>	<u>Filtro</u>	<u>Resultados</u>
<b>PEDro</b>	-	Children AND Autism	11	Clinical Trial	8
		Physical Therapy AND Autism	2	Clinical Trial	1
<b>MEDLINE</b>	<b>Pubmed</b>	Physical exercise AND autism	135	Clinical Trial	7
		Aquatic therapy AND autism	7	Clinical Trial	2
		Equine therapy AND autism	18	Clinical Trial	3
		Massage therapy AND autism	30	Clinical Trial	10
		Music Therapy AND autism	103	Clinical Trial	15
		Autism Spectrum Disorders AND physiotherapy	91	Clinical Trial	23
		Physical therapy AND autism	311	Clinical Trial	33
		Basal stimulation AND Autism	19	Clinical Trial	1
		<b>Trip Database</b>	-	Massage therapy AND Autism	44
Music therapy AND Autism	85			Controlled Trial	10
Physical therapy AND Autism	587			Controlled Trial	3
Aquatic Therapy AND Autism	11			Controlled Trial	1

\*Tabla 1. Términos de búsqueda

## **2.2 Criterios de inclusión**

Los criterios de inclusión, fueron seleccionados de acuerdo a la búsqueda de datos objetivos, y con la mayor fiabilidad y calidad posible. Los criterios de inclusión que cumplían estrictamente los estudios fueron (Véase Tabla 2):

### **Diseño del estudio:**

Ensayos controlados y ensayos controlados aleatorizados (ECAs), evaluados a través de la escala CASPe (valoración de la calidad metodológica) y que alcanzaran una puntuación igual o superior a 5.

No fueron incluidos guías de práctica clínica y revisiones sistemáticas de mayor nivel de evidencia para tener contacto con los estudios originales y así evitar introducir sesgos de publicación y de selección.

### **Participantes:**

Niños y adolescentes con edad máxima de 18 años con diagnóstico médico de TEA.

### **Intervención:**

Los sujetos a estudiar debían ser tratados mediante diferentes terapias de la rama de fisioterapia, tales como: integración sensorial, ejercicio físico, hipoterapia, musicoterapia, hidroterapia, masoterapia y acupuntura.

### **Medicines y resultados:**

Las valoraciones debían ser hechas mediante un sistema de escalas y test estandarizados, antes y después del tratamiento para evaluar su eficacia.

**Idioma de los estudios:**

Estudios cuyo idioma oficial sea inglés o español, o puedan encontrarse completos en alguno de esos idiomas.

**Calidad del ensayo clínico:** Los artículos deben obtener un valor mayor o igual a 5 en la escala de puntuación CASPe, para ser incluidos en la revisión. Se incluyeron aquellos artículos que obtuvieron resultados afirmativos en mínimo 2 de las 3 primeras preguntas de eliminación. (Véase Tabla 3)

**Año de publicación:**

Se incluyeron los estudios publicados durante el 2008 y posteriormente.

Base de Datos	Participantes	Tipo de estudio	Intervención	Idioma	Año	Escala CASPe	Artículos Finales
<b>PEDro</b>	Niños y niñas con diagnóstico de TEA	Clinical Trial 9	Acupuntura Ejercicio aeróbico Hipoterapia Integración sensorial	Inglés	2008-2011	>5	<b>5</b>
<b>Medline-Pubmed</b>	Niños y niñas con diagnóstico de TEA	Clinical Trial 94	Hipoterapia Hidroterapia Musicoterapia Ejercicio físico Terapia física Masaje Estimulación	Inglés	2010	>5	<b>0</b>
<b>Trip Database</b>	Niños y niñas con diagnóstico de TEA	Controlled Trial 17	Musicoterapia Terapia física Masaje	Inglés	2008	>5	<b>1</b>

\*Tabla 2. Criterios de inclusión

### **2.3 Criterios de exclusión**

Los criterios de exclusión que se toman como referencia para realizar un filtro entre la gran variedad de artículos, se muestran a continuación:

- Protocolos de estudio de Ensayos Controlados Aleatorizados.
- Estudios piloto.
- Estudios en los cuales la población no estuviera bien definida.
- Estudios que no incluyeran ninguna de las modalidades tratadas en fisioterapia; masaje chino o tailandés, terapia ocupacional, medicina, psicología, estimulación transcraneal, farmacología...
- Estudios que no superen una puntuación superior a 5 puntos establecida por la CASPe.
- Estudios en los que la lectura del resumen no corresponda con el tema seleccionado.
- Estudios que no muestren los resultados en datos estadísticos.

## **2.4 Evaluación metodológica**

Los 8 estudios incluidos fueron evaluados mediante el Programa de Lectura Crítica (CASPe), para poder comprobar si tenían la suficiente validez tanto interna como externa. Para ello y como base de la lectura crítica, fue utilizada la escala CASPe, con un protocolo de evaluación de 11 criterios. Pueden observarse los distintos criterios de la escala en la tabla 3.

En primer lugar se pasó la criba de las 3 primeras preguntas de eliminación de la escala, 4 de los estudios obtuvieron resultados afirmativos en todas ellas, mientras que los otros 4 restantes lo obtuvieron sólo en 2. Las 6 primeras preguntas de la CASPe corresponden al estudio de la validez interna de los artículos, es decir, si el diseño y desarrollo de los estudios es adecuado, evitando así el mayor número de sesgos posibles. Así, se observó que en 2 estudios los evaluadores no están cegados, lo que puede aumentar el riesgo de sesgos dentro del estudio.

Después de la evaluación, fueron incluidos en esta revisión los estudios en los que se responda a mínimo dos de las tres primeras “preguntas de eliminación” y en los que se obtenga una puntuación mínima de 5, por lo que el artículo que no cumplía dicho requisito se excluyó.

En cuanto al efecto producido por los resultados, todos los estudios salvo 2 tuvieron un intervalo de confianza de 95%, por lo que los resultados obtenidos se consideran estadísticamente significativos.



Por último, se consideró que 4 de los estudios no tienen una buena validez externa puesto que no pueden reproducirse en una población real; en los dos estudios de Jinah Kim et al. 2008 y 2009 todos los participantes son varones, por lo que los resultados no son generalizables. Por otro lado, sólo en uno de ellos se creía que los riesgos generados o los costes producidos no superan a los beneficios obtenidos.

De la lectura de los artículos completos se obtuvieron los siguientes datos: número de pacientes, sexo, intervención, criterios de inclusión-exclusión, tipo, frecuencia y duración del tratamiento, método (test-escalas) de evaluación, resultados y conclusión. Los datos se extrajeron tanto del grupo experimental como del grupo control.

Artículo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Resultados
<b>Virginia Chun-Nei Wong, et al. 2010 (11)</b>	SI	SI	NO	SI (Pacientes, Asesor, Padres)	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	<b>9</b>
<b>Jinah Kim, et al. 2008 (12)</b>	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI IC=95%	NO	SI	SI	<b>10</b>
<b>Yesim Fazlioglu, et al. 2008 (13)</b>	SI	SI	SI	NO	SI	SI	SI	SI IC=95%	SI	SI	SI	<b>10</b>
<b>Virginia Chun-Nei Wong, et al. 2010 (14)</b>	SI	SI	SI	SI (Asesores, padres, pacientes, profesores)	SI	SI	NO	NO SE CONTEMPLA	NO	SI	NO	<b>7</b>
<b>Margaret M. Bass, et al. 2009 (15)</b>	SI	SI	NS	NO	NS	NS	SI	SI IC=95%	NS	SI	SI	<b>6</b>
<b>Kathryn N.Oriel, et al. 2011 (16)</b>	SI	SI	SI	SI (Asesor)	NS	NO	SI	SI IC=95%	SI	SI	SI	<b>9</b>
<b>Chien-Yu Pan, et al. 2011 (17)</b>	SI	NO	SI	SI (Simple)	SI	SI		SI IC=95%	SI	SI	SI	<b>10</b>
<b>Jinah Kim, et al. 2009 (18)</b>	SI	SI	NO	SI (Simple)	SI	SI	SI	SI IC=95%	NO	SI	SI	<b>9</b>
<b>Chien-Yu Pan, et al. 2010 (19)</b>	SI	SI	NO	SI (Profesores)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	<b>3</b>

NS= No sé

1.La pregunta del ensayo debe definirse en términos de la población, la intervención realizada y los resultados considerados. 2. ¿Fue aleatoria y se mantuvo oculta la asignación de los pacientes al tratamiento? 3. ¿Fueron adecuadamente considerados hasta el final del estudio todos los pacientes que entraron en él? 4. ¿Se mantuvieron ciegos al tratamiento los pacientes, los clínicos y el personal del estudio? 5. ¿Fueron similares los grupos al comienzo del ensayo? 6. ¿Fueron tratados de igual modo los grupos? 7. ¿Es muy grande el efecto del tratamiento? 8. ¿Cuál es la precisión de este efecto (NC)? 9. ¿Pueden aplicarse los resultados en tu medio o población local? 10. ¿Se tuvieron en cuenta todos los resultados de importancia clínica? 11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?

Tabla 3. Evaluación metodológica de los estudios incluidos en la revisión. Escala CASPe

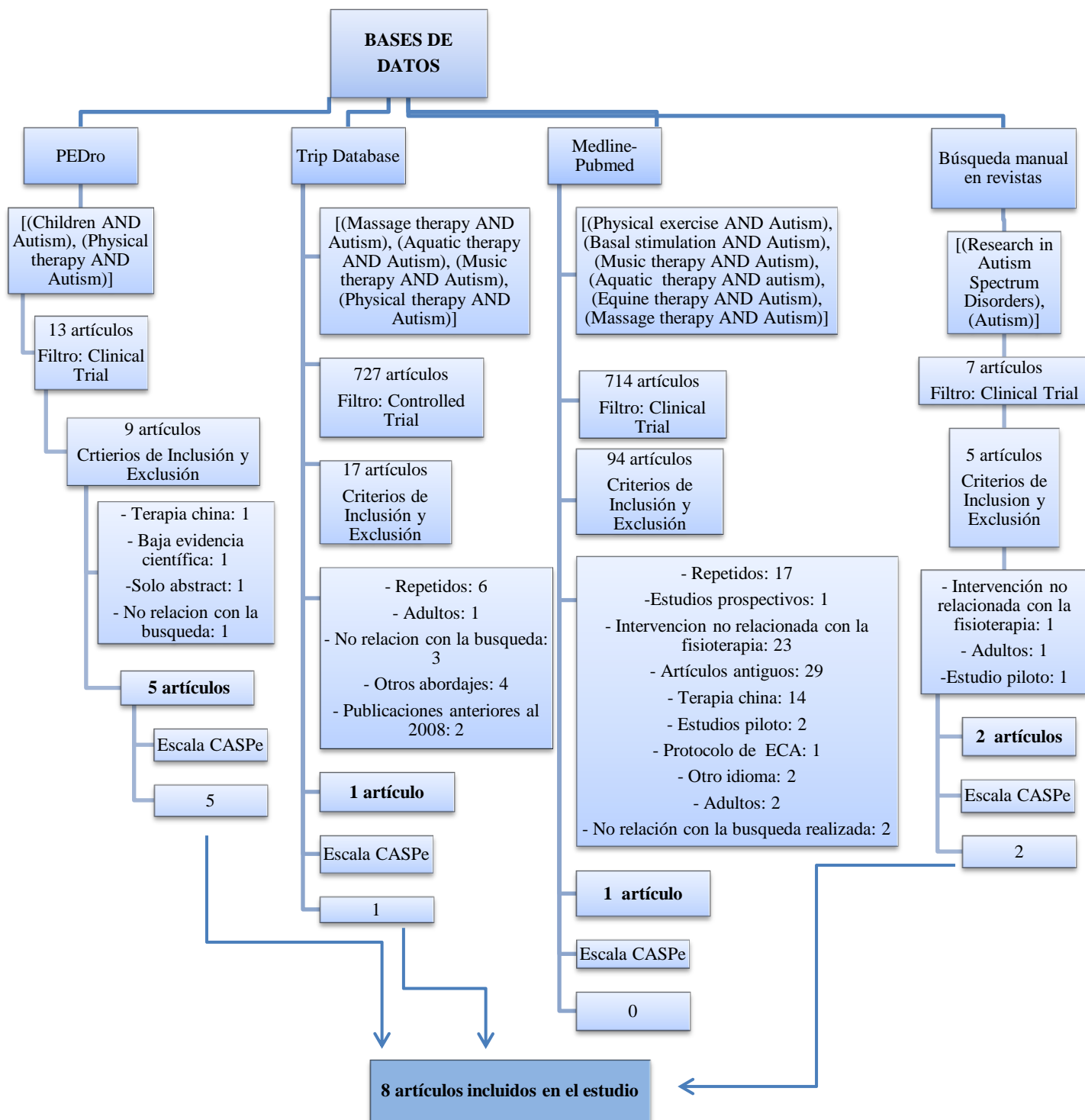


Figura 4. \*Estrategias de búsqueda y selección de artículos

### **3. RESULTADOS**

Tras haber llevado a cabo la búsqueda de artículos científicos con la calidad de ensayos clínicos y con las características mencionadas en los criterios de inclusión y exclusión, finalmente se incluyeron 8 artículos: Virginia Chun-Nei Wong et al. 2010 (11), Jinah Kim et al. 2008 (12), Yesim Fazlioglu et al. 2008 (13), Virginia Chun-Nei Wong et al. 2010 (14), Margaret M. Bass et al. 2009 (15), Kathryn N. Oriel et al. 2011 (16), Chien-Yu Pan et al. 2011 (17), Jinah. Kim et al. 2009 (1).8 (Véase Tabla 5)

En este apartado se procede a explicar e interpretar los resultados de cada uno de los artículos, para así posteriormente poder obtener conclusiones de los mismos.

#### **3.1. Características de los estudios**

En general, la medida de edad de los pacientes de los ensayos incluidos oscila entre un mínimo de 3 y un máximo de 18 años. Con respecto al género, en los estudios de Jinah Kim<sup>12,18</sup> todos los participantes son varones, lo cual favorece la aparición de sesgos.

El tiempo de las sesiones oscila desde un mínimo de 15 minutos de tratamiento 5 veces a la semana en el estudio de Virginia Chun-Nei<sup>11</sup> hasta sesiones de 1 hora 2 veces por semana durante 32 semanas en el estudio de Chien-Yu Pan<sup>17</sup>.

Los estudios tienen las siguientes características en común; los pacientes debían estar diagnosticados mediante escalas como DSM-IV o CARS, no debían haber sido tratados anteriormente por los métodos o técnicas usados en el estudio y los padres debían haber firmado el consentimiento de realización del estudio. Según el objetivo de cada estudio,

se usaron unas escalas u otras para medir el tamaño del efecto y su precisión, destacando: MANOVA, ANOVA y SPSS.

Los pacientes fueron tratados mediante abordajes de fisioterapia como la hidroterapia, hipoterapia, integración sensorial, la acupuntura... aunque también se incluyeron dos estudios sobre la musicoterapia, una técnica poco usual dentro de las habituales en el campo de la fisioterapia, y que sin embargo suele ser útil en el abordaje de niños con TEA.

### **3.2. Síntesis de los resultados**

El estudio de Virginia Chun-Nei Wong<sup>11</sup> tiene como objetivo estudiar la eficacia de la **electro-acupuntura** a corto plazo en niños con TEA.

La mejora significativa en la comprensión del lenguaje contribuye a la mejora significativa en el auto-cuidado obteniendo el grupo tratamiento (T) un valor de  $p=0.028$ . En la CG-I se percibe mejora en el grupo T en los aspectos de comprensión del lenguaje y autocuidado, obteniendo un valor de  $p=0.003$ . En WeeFim ha habido una mejoría significativa en el valor total del grupo T, en cuanto a la comprensión del lenguaje, siendo  $p=0.02$ .

En el informe de los padres se concluyó que el grupo T obtuvo una mejora significativa en el inicio social con un valor de  $p=0.01$ , en el lenguaje receptivo siendo  $p=0.006$ , en las habilidades motoras se obtuvo un valor de  $p=0.034$  y en la capacidad de atención siendo  $p=0.003$ .

Se concluye que en un periodo de 4 semanas de 12 sesiones de electro-acupuntura se obtienen buenos resultados en la mejora de funciones específicas en niños con TEA, especialmente en la comprensión del lenguaje y el autocuidado.

El estudio de Jinah Kim<sup>12</sup> trata sobre los efectos de la musicoterapia; estudia si la improvisación con **musicoterapia** provoca cambios en la conducta de niños con TEA comparándola con la terapia con juegos.

Se usó la escala PDDBI para medir la capacidad de respuesta a las intervenciones y la escala ESCS midió las habilidades de comunicación no-verbal. Se usó el índice de correlación interclase (ICC) obteniendo como resultado un rango de 0.90 a 0.98 (acuerdo alto), mediante el cual se calculó el acuerdo entre los observadores en las escalas PDDBI y ESCS. Los resultados de ANOVA (17) indican que el tiempo fue significativo ( $p < 0.0001$ ) (18). En la PDDBI se obtuvo que  $d(19) = 0.79$  con 95% de IC(18).

Basándose en el cambio de las puntuaciones entre ambas condiciones se obtiene  $d = 0,97$  con un IC del 95%, siendo el efecto de la musicoterapia grande y significativo.

En conclusión, teniendo en cuenta dichos resultados y al ser  $p < 0.05$ , se demuestra que la musicoterapia respecto a la terapia de juego obtiene buenos resultados debido al tratamiento y no al azar.

El estudio de Yesim Fazlioglu<sup>13</sup> pretende desarrollar un programa de **integración sensorial** para el tratamiento de niños con TEA que se basa en la “Dieta Sensorial”.

Los resultados pre y post tratamiento fueron analizados mediante SPSS (21), usando dos grupos de análisis de varianza, para medidas repetidas. Los autores se basaron en datos aportados por otros estudios para desarrollar The Sensory Form for Children with Autism, que valora los déficits sensoriales presentes en estos niños. La validez de dicha escala fue medida mediante el coeficiente alfa de Chronbach, el cual obtuvo un resultado de 74, siendo la validez aceptable ( $p < 0.05$ ).

Se encontró diferencia estadísticamente significativa, entre las medias de los efectos para cada grupo en puntuaciones totales ( $F(20)=5.48$ ,  $p < 0.05$ ), así como en la media del efecto del tiempo del test (pre y post) ( $F=98.39$ ,  $p < 0.01$ ). Además, la diferencia de la media en el post test para los grupos fue estadísticamente significativa  $F=167.161$ , con una  $p < 0.01$ .

Tras el programa de integración sensorial, los problemas sensoriales se redujeron notoriamente, concluyendo que se trata de una terapia efectiva para niños con TEA.

El otro estudio de Virginia Chun-Nei Wong<sup>14</sup> tiene como objetivo demostrar la eficacia de la **acupuntura** respecto a la falsa acupuntura en niños con TEA. Se llevan a cabo mediciones pre y post tratamiento de las siguientes escalas: Griffiths GMDS, RFRLS, RLDS, SPT, y WeeFim.

El valor del coeficiente funcional de esta escala en el grupo C denota una mejoría significativa en autocuidado, y en total un valor de  $p=0.011$ . El grupo T ha conseguido mejora significativa en: autocuidado, movilidad, y cognición, con un valor total de  $p < 0.0005$ . Si se comparan ambos grupos se obtiene que en el grupo T se observa una mejoría más significativa que el grupo C, en: autocuidado, cognición y en el valor total.

Analizando estos resultados, se concluye que, tanto el grupo C como el grupo T (en mayor medida el T) han obtenido mejora significativa en diversos aspectos. Aunque  $p < 0.05$  se demuestra que hay un componente placebo bastante grande, por lo que los resultados también pueden ser debidos al azar.

El estudio de Margaret M. Bass<sup>15</sup> pretende evaluar los efectos que produce la **hipoterapia** en el funcionamiento social en niños con TEA.

Para valorar el funcionamiento social pre y post intervención, se usaron como medidas la SRS y SP. Las mediciones se realizaron mediante medidas repetidas (ANOVA), las interacciones significativas fueron calculadas mediante “test t” pareados (22).

Los resultados del SP muestran una diferencia estadísticamente significativa teniendo en cuenta el grupo y la interacción;  $F = 10.98$ ,  $p = 0.002$ ,  $\eta^2 = 0.26$ . Como seguimiento de la interacción, los t-test pareados revelaron que el grupo experimental mejoró significativamente entre el pre y post test;  $t = -7.29$ ,  $p < 0.01$ ,  $d = -0.059$ , mientras que las medias del grupo control mejoraron marginalmente;  $t = -1.77$ ,  $p = 0.101$ .

Según la SRS el efecto de la interacción fue significativa en la subescala de motivación social,  $F = 4.80$ ,  $p = 0.038$ ,  $\eta^2 = 0.161$ . En las escalas de cognición social y de conciencia social no se encontraron interacciones significativas.

Tomando en consideración los resultados anteriores, se muestra que  $p < 0.05$ , por lo tanto los efectos logrados por la hipoterapia en niños con TEA son debidos al tratamiento y no al azar.



El estudio de Kathryn N. Oriol<sup>16</sup> tiene como objetivo determinar los beneficios de realizar **ejercicio aeróbico** antes de las actividades escolares en niños con TEA. Se midieron cuatro variables dependientes: la correcta respuesta académica, incorrecta respuesta académica, comportamientos estereotipados y la realización de la tarea.

Se usó The Wilcoxon sing Rank (25) para comparar las diferencias entre las cuatro variables en condiciones normales y de ejercicio. Para ello se utilizó el programa estadístico SPSS y el nivel de significancia fue  $\alpha = 0.05$ .

Los resultados de la respuesta correcta/incorrecta mostraron que 7 de los 9 participantes mejoraron en la respuesta correcta tras realizar ejercicio antes de las clases. Estos datos fueron estadísticamente significativos ( $p < 0.05$ ).

No se obtuvieron diferencias significativas en el tiempo de realización de la tarea entre las dos condiciones. Sin embargo, el análisis visual de los datos reveló que 5 de los 9 participantes mejoraron en el tiempo de realización de la tarea después de realizar ejercicio. Los resultados obtenidos en los comportamientos estereotipados no mostraron diferencias significativas entre las condiciones.

Dados estos resultados, se puede afirmar que el tratamiento con ejercicio aeróbico antes de actividades escolares es beneficioso para los niños con TEA, y que los resultados obtenidos son debidos al tratamiento y no al azar ( $p < 0.05$ ).

El propósito principal del estudio de Chien-Yu Pan<sup>17</sup> fue determinar la eficacia de un **programa acuático** en las habilidades acuáticas y los componentes de aptitud física de los niños con y sin TEA.

Para valorar la forma física se usó el PACER, que medía la aptitud cardiovascular estimando el VO<sub>2</sub>. Las habilidades acuáticas se valoraron mediante la lista HAAR, basada en el método Halliwick. Se valoró tres veces a cada participante.

La segunda valoración se observaron importantes diferencias en la fuerza/resistencia muscular y en las habilidades acuáticas (etapas II, IV y V). Los niños con TEA del grupo experimental (grupo A) obtuvieron puntuaciones significativamente más altas que los niños con y sin TEA del grupo control (grupo B), siendo  $p < 0.05$ . Los niños sin TEA del grupo A también obtuvieron mejores resultados en las habilidades acuáticas y en la forma física en comparación con los pertenecientes al grupo B.

Todos los análisis estadísticos fueron dirigidos mediante la SPSS versión 13.0 de Windows, y la significancia estadística fue  $p < 0.05$ . Tras el programa de actividades acuáticas ambos grupos mejoraron su capacidad física y sus habilidades acuáticas. Así, los resultados evidencian que ésta intervención puede mejorar las habilidades motoras tanto en niños con autismo como en los que no lo padecen.

El otro estudio de Jinah Kim<sup>18</sup> investiga los aspectos socio-motivacionales de la **interacción musical** entre el niño y el terapeuta durante la improvisación con música comparándola con la terapia con juegos.

Se grabaron todas las sesiones en DVD para posteriormente valorar los cambios comportamentales de los niños. Para establecer la fiabilidad entre observadores el 30% de las grabaciones fueron seleccionadas y clasificadas al azar usando el ICC. Los resultados del ICC indicaron que los niveles de significancia clínica eran buenos. Mediante medidas repetidas de varianza (ANOVA) se determinó que los cambios fueron estadísticamente significativos;  $p < 0.05$ .

En los efectos que se produjeron sobre el estado emocional, motivacional e iniciación de compromiso, se valoró la emoción de alegría y la sincronización emocional. El grupo experimental obtuvo, respecto al grupo control, resultados significativos en las tres condiciones, siendo  $p < 0.001$ . En los efectos sobre la capacidad de respuesta interpersonal se valoró la iniciación de la interacción, la obediencia y la ausencia de respuesta. El grupo experimental obtuvo resultados significativos siendo  $p < 0.001$ .

Los resultados de este estudio destacan la importancia de los aspectos socio-motivacionales de la interacción musical entre el niño y el terapeuta, y el valor de las terapias menos dirigidas y más centradas en el niño.

## **4. DISCUSIÓN**

Los artículos revisados investigan diferentes abordajes terapéuticos para el tratamiento de niños con TEA que han sido objeto de estudio en los últimos cinco años. Todos ellos pertenecen a la terapia física a excepción de los estudios de Jinah Kim<sup>12, 18</sup>, que tratan de la musicoterapia aplicada a este tipo de pacientes. No es un abordaje muy habitual en el campo de la fisioterapia, sin embargo a menudo se utiliza como complemento a otras terapias físicas.

En relación a la metodología utilizada en los diferentes trabajos, existen varios aspectos que pueden generar limitaciones a la hora de sacar conclusiones finales. Los trabajos de Jinah Kim<sup>12, 18</sup> Kathryn N. Oriel<sup>16</sup> y Chien-Yu Pan<sup>17</sup> cuentan con un tamaño muestral reducido. En cuanto al género, los estudios de Jinah Kim<sup>12, 18</sup> además de tener solo 10 participantes, todos son varones, por lo que los resultados no son aplicables a la población en general, todo esto favorece la aparición de sesgos. En ninguno de los estudios la proporción niño-niña es equitativa, suele estar entre el 70-80% varones, y 20-30% mujeres, a nivel general es un sesgo común. Otra de las limitaciones es que de los 8 estudios, dos<sup>13,15</sup> no estaban cegados. Por otro lado, los estudios incluyeron a pacientes con una amplia diversidad de grados de autismo, aspecto que apoya la heterogeneidad de la muestra de esta revisión y que por lo tanto puede dar lugar a errores en los resultados. Sería adecuado realizar estudios en los que se analicen a pacientes con el mismo nivel de discapacidad así como el mismo tipo de autismo.

Como puede observarse, la metodología de cada estudio es diferente, lo que hace que la comparación entre los resultados sea complicada. El hecho de que el tamaño muestral sea reducido, que en su muestra predominan los varones o que los investigadores no estén cegados puede aumentar el riesgo de sesgos dentro del estudio. Además, cada

estudio tiene una duración del tratamiento y que las mediciones se hacen de una forma determinada en cada uno, haciendo que los estudios no puedan analizarse de forma conjunta debido a la heterogeneidad de los resultados obtenidos, por lo que no se puede extraer una conclusión de forma conjunta que se pueda extrapolar a la población.

Los estudios escogidos muestran siete terapias diferentes para el tratamiento de niños con TEA utilizadas en la actualidad, no existe evidencia clara de cual obtiene mejores resultados. Según los resultados obtenidos, parece que la integración sensorial<sup>13</sup>, la musicoterapia<sup>12,18</sup>, el ejercicio aeróbico<sup>16</sup>, la hidroterapia<sup>17</sup>, la electro-acupuntura<sup>11</sup> y la equinoterapia<sup>15</sup> parecen tener más efectos positivos en el abordaje global del paciente que la acupuntura<sup>14</sup>. Aun así, es necesario realizar más estudios a cerca de cada intervención.

Es importante señalar que un buen abordaje de estos pacientes debe abarcar todas las necesidades o déficits tanto sensoriales y físicos, como cognitivos o sociales, por lo que la mayor efectividad (objeto de búsqueda en esta revisión) no puede encontrarse en una única terapia, sino que el enfoque debe ser global, complementando unos tratamientos con otros.<sup>33</sup>

Unas de las limitaciones encontradas a la hora de realizar esta revisión sistemática ha sido la escasez bibliográfica de estudios de tipo ECA disponible en las bases de datos, debido a que la mayoría de estudios no pertenecían al campo de la fisioterapia sino a otros como la medicina, terapia tailandesa, farmacología... La mayoría de los estudios se consiguieron mediante el contacto con el autor vía e-mail.

En futuros estudios se deberían tener en cuenta las variables mencionadas anteriormente, para obtener una buena calidad de los resultados. Es decir, deberían ir encaminadas a realizar estudios con muestras mayores, mejorando su calidad

metodológica y teniendo en cuenta los beneficios que se podrían obtener a largo plazo. También, podrían ir encaminados a estudiar el efecto de otras intervenciones de fisioterapia como la masoterapia o la psicomotricidad, teniendo en cuenta los diferentes grados de severidad del autismo. Para finalizar, se debería hacer hincapié no solo en los beneficios físicos y psíquicos que puedan obtener los niños con TEA, sino también la mejora en su calidad de vida.

## **5. CONCLUSIÓN**

La evidencia actual muestra que son pocos los ensayos clínicos aleatorizados que estudian las diversas terapias en el abordaje de niños con TEA. Desde el punto de vista de la fisioterapia, uno de los objetivos es concienciar e informar a los padres de que el tratamiento estrella es aquél que abarca todas las necesidades del niño, y que por lo tanto no se basa en una única terapia, de ahí se obtiene la necesidad de un abordaje global llevado a cabo por un equipo transdisciplinar.<sup>34</sup>

Existe heterogeneidad en los estudios respecto a la duración, número de sesiones semanales que se deben llevar a cabo, tipo de abordaje y severidad que presentan los participantes. Se deberían realizar estudios que abarquen todas las necesidades del niño, incluyendo en la terapia la interacción con sus padres. Los tamaños muestrales deberían ser mayores y homogéneos, y deberían centrarse en la forma de actuación de los equipos transdisciplinarios.

Todas las terapias incluidas en la revisión, excepto una<sup>14</sup>, obtienen resultados estadísticamente significativos. Por lo tanto, hasta la fecha no existe una única terapia de elección para abordar las necesidades de estos pacientes.

## **6. ANEXOS**

En este apartado se procede a explicar los parámetros estadísticos y las escalas de valoración utilizados en los estudios.

### **ANOVA<sup>20</sup>**

El análisis de varianza (ANOVA) de un factor sirve para comparar varios grupos en una variable cuantitativa. Se trata, por tanto, de una generalización de la Prueba T para dos muestras independientes al caso de diseños con más de dos muestras. Esto permite obtener información sobre el resultado de esa comparación.

### **“ICC”<sup>21</sup>**

Índice más apropiado para cuantificar la concordancia entre diferentes mediciones de una variable numérica. Los valores del CCI pueden oscilar entre 0 y 1, de modo que la máxima concordancia posible corresponde a un valor de CCI=1. En este caso, toda la variabilidad observada se explicaría por las diferencias entre sujetos y no por las diferencias entre los métodos de medición o los diferentes observadores. Por otro lado, el valor CCI=0 se obtiene cuando la concordancia observada es igual a la que se esperaría que ocurriera sólo por azar.

### **“p-valor”<sup>22</sup>**

El p-valor o nivel de significación empírico del contraste es el dato obtenido a partir del valor del estadístico del contraste, en las observaciones que corresponden a la realización de la muestra de tamaño  $n$  extraída de la población  $X$ , y nos informa sobre cuál sería el nivel de significación  $\alpha$  más pequeño que nos hubiera permitido rechazar la hipótesis nula.



### **“d” de Cohen<sup>23</sup>**

Es una medida del Tamaño del efecto (en inglés “effect size”). Es una medida relativa entre la diferencia de medias de dos poblaciones comparadas respecto a la dispersión de esas dos muestras.

### **Intervalo de confianza (IC) <sup>24</sup>**

Es un rango de valores (calculado en una muestra) en el cual se encuentra el verdadero valor del parámetro, con una probabilidad determinada. La probabilidad de que el verdadero valor del parámetro se encuentre en el intervalo construido se denomina nivel de confianza, y se denota  $1 - \alpha$ . La probabilidad de equivocarnos se llama nivel de significancia y se simboliza  $\alpha$ . Generalmente se construyen intervalos con confianza 1- =95% (o significancia =5%). Cuando el tamaño muestral es pequeño, el intervalo de confianza requiere utilizar la distribución t de Student (con n-1 grados de libertad, siendo n el tamaño de la muestra), en vez de la distribución normal.

### **SPSS<sup>25</sup>**

Es una potente aplicación de análisis estadísticos de datos, dotada de una intuitiva interfaz gráfica que resulta muy fácil de manejar.

### **Alpha de Cronbach<sup>26</sup>**

Permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica. La validez de un instrumento se refiere al grado en que el instrumento mide aquello que pretende medir.

### **“F”<sup>27</sup>**

Estimación de la varianza poblacional basada en la variabilidad existente ente las medidas de cada grupo. Refleja el grado de parecido existente entre las medias que se están comparando.

Si las medias poblacionales son iguales, las medias muestrales serán parecidas, existiendo entre ellas tan solo diferencias atribuibles al azar, y “F” tomará un valor próximo a 1. Si por el contrario, el nivel crítico asociado “F” es menor que 0.05, rechazaremos la hipótesis de igualdad de media y concluiremos que no todas las medias poblacionales comparadas son iguales.

### **“Test t” pareados<sup>28</sup>**

Consiste en tomar dos medidas sobre el mismo sujeto: una antes y otra después de la adopción de un tratamiento cualquiera. La hipótesis nula sostiene que no hay diferencia entre ambas muestras; eso es, si el tratamiento no tiene efecto la diferencia de los promedios entre las medias es igual a 0. Por el otro lado, si el tratamiento tiene efecto, la diferencia de los promedios antes y después del tratamiento, será diferente de cero, por lo que se rechazará la hipótesis nula.

El procedimiento del test T pareado se usa para testar la hipótesis de que no hay diferencia entre dos variables.

### **MANOVA<sup>29</sup>**

MANOVA es la extensión del análisis de varianza (ANOVA) cuando se mide en más de una variable dependiente y éstas están relacionadas entre sí.

### **Desviación estándar<sup>30</sup>**

Es un índice numérico de la dispersión de un conjunto de datos (o población). Mientras mayor es la desviación estándar, mayor es la dispersión de la población. La desviación estándar es un promedio de las desviaciones individuales de cada observación con respecto a la media de una distribución. Así, la desviación estándar mide el grado de dispersión o variabilidad.

### **The Wilcoxon sing Rank<sup>31</sup>**

Es un test no paramétrico equivalente al test t dependiente. Se utiliza para comparar dos grupos de resultados que provienen de los mismos participantes.

### **Prueba U Mann-Whitney<sup>32</sup>**

En la comparación de medidas la alternativa no paramétrica para el contraste de dos muestras independientes es esta prueba.

Autor y año	Estudio y duración	Participantes	Objetivo	Variables/Evaluación	Intervención/ Nº de sesiones	Resultados
<b>Virginia Chun-Nei et al, 2010 (11)</b>	ECA 4 semanas	55 niños con TEA entre 3 y 18 años.  Se dividen de manera aleatoria en dos grupos (T=30, C=25)	Estudiar la eficacia y seguridad de la electro-acupuntura a corto plazo en niños con TEA.	Las medidas primarias: PEDI, Leiter-R, CG-I y WeeFIM.  Las medidas secundarias: ABC, RFRLS y RDLS.	Cada paciente tenía 3 sesiones semanales de 30' de duración, durante cuatro semanas (un total de 12).  GT: 8 puntos de acupuntura fueron seleccionados.  GC: se seleccionaron 8 puntos a 3-5mm de distancia respecto al punto real.	PEDI GT: p=0.028 (autocuidado) CG-I GT: p=0.003 (comprensión del lenguaje y autocuidado) WeeFIM GT: p=0.02 (comprensión del lenguaje). Informe de los padres (grupo T): inicio social (p=0.01), lenguaje receptivo (p=0.006), habilidades motoras (p=0.034) y capacidad de atención (p=0.003).
<b>Jinah Kim et al, 2008 (12)</b>	ECA 7-8 meses	Diez niños varones con TEA de entre 3 y 5 años. División de manera aleatoria en dos grupos por igual.	Estudiar si la improvisación con musicoterapia provoca cambios en la conducta de niños con TEA en edad preescolar.	Las escalas PDDBI y ESCS fueron realizadas por las madres y los profesionales, las sesiones de tratamiento también fueron analizadas.	Cada paciente tenía 12 sesiones semanales de 30'  GT: Primero musicoterapia durante 15' seguida de otros 15' de terapia con juegos.  GC: Primero terapia con juegos durante 15' seguido de musicoterapia otros 15'.	ICC inter-evaluador: 0,90-0,98. PDDBI: d=0.79 (95% IC hasta -0.14 a 1.71) ESCS: d=0.97 (95% IC hasta 0.20 a 1.74)  Duración del contacto ocular: p<0.0001 Alternancia p<0.0001 y p=0.037.

<b>Yesim Fazlioglu et al, 2008 (13)</b>	ECA 12 semanas	30 participantes niños y niñas, de 7 a 11 años, con TEA de bajo funcionamiento.	El desarrollo de un programa de integración sensorial a partir de la “Dieta Sensorial” para el tratamiento de niños con TEA.	SPSS: valoró resultados pre y post tratamiento. Sensory Evaluation Form for Children with Autism: valora los déficits sensoriales.	24 sesiones de dos días a la semana, con una duración de 45’ cada sesión. Antes de comenzar la sesión los niños del GT tenían tiempo libre para familiarizarse con el material. En caso de sobre-estimulación se paraba la actividad.	. La validez medida mediante el coeficiente alfa de Chronbach: (p<0.05). Diferencia entre las medias de ambos grupos: F=5.48, p<0.05. Medias del efecto del tiempo: F=98.39, P<0.01 La diferencia en la media del post test de covarianza: F=167.161 p<0.01
<b>Virginia Chun-Nei et al, 2010 (14)</b>	ECA 8 semanas	50 niños de 3 a 11 años. La división en grupos fue aleatorizada; GC(25) y GT (25). Predominaron los varones.	Estudiar la eficacia de la acupuntura contra la falsa acupuntura en niños con TEA.	Se usaron las escalas: GMDS, RFRLS, RLDS, SPT y WeeFIM midiéndose en esta última el valor total y el coeficiente funcional.	Un total de 40 sesiones, de 15’’ o menos de duración y sin sedación, divididas en 5 por semana durante 8 semanas. Las sesiones se basaban en aplicar acupuntura en la lengua en unos puntos concretos. GT: se aplicó la acupuntura en dichos puntos. GC: se aplicó la acupuntura en puntos falsos de la lengua con el lado contrario de la aguja.	GMDS: p<0,0005 en ambos grupos. RFRLS GC total p=0,032, y grupo T total p<0,0005. RLDS GC: comprensión p=0,007, expresión p<0,0005 y edad expresión p=0,001. GT: comprensión p=0,007, edad comprensión p<0,0005, expresión p<0,0005 y edad de expresión p=0,001. SPT ambos grupos mejoran en valor p=0,004 (C) y p>0,0005 (T), y en edad mental p=0,004 (C), y p<0,0005 (T). WeeFim (valor total): GC total p=0,002, GT total p<0,0005.

						WeeFim (coeficiente funcional): GC total p=0,011, GT p<0,0005.
<b>Margaret M. Bass et al, 2009 (15)</b>	ECA 12 semanas	34 niños diagnosticados de TEA, de entre 4 y 10 años, sin previas exposiciones a hipoterapia. Predominaban los varones.	Objetivar los efectos de la terapia con caballos en la mejora del funcionamiento social en niños con TEA.	Las escalas SRS y SP fueron completadas por los padres y los profesionales antes y después de la intervención.	El GT tenía 1 hora semanal para montar a caballo, los primeros 5' para montar y desmontar. Después se realizaban ejercicios de calentamiento durante 10'. Durante 15' se llevaba a cabo la monta, y los 20' restantes se hacían juegos individuales o en grupo montado en el caballo. Al final tareas de cuidado del animal.	SP: grupo - tiempo de interacción F=10,98, p=0.002, $\eta^2=0.26$ . Test t pareados: GT (pre - post test): t=-7.29, p<0.01, d =-0. 059; GC t= -1.77, p=0.101. SRS: F=4.92, p=0.038, $\eta^2=0.20$ . Test t pareados GT t=2.87, p=0.017, d=0.66; GC t=0.108, p=0.916, d=0.02.
<b>Kathryn N. Oriel et al, 2011 (16)</b>	ECA 6 semanas	Participaron 9 niños (predominaban los varones) con edades comprendidas entre los 3 y los 6 años.	Objetivar si la participación en ejercicios aeróbicos antes de las actividades escolares mejora la respuesta académica y reduce los comportamientos	Se usó el test de rangos de Wilcoxon para comparar las diferencias entre las siguientes variables: las correctas/incorrectas respuestas académicas, los comportamientos	Las sesiones trataban de correr 15' en grupo, al final de la actividad se hacían estiramientos y después iban a clase. El GC solo asistía a las clases, mientras que el GT iba a clase después del ejercicio.	Respuesta correcta: mejoraron 7 de 9 participantes. La media fue 71.49 en días control y, de 82.57 en días de tratamiento, con p<0,05. Tiempo de realización de la tarea: media de porcentaje 94.48 días control y, 95.92 en días de tratamiento.

			estereotipados en niños con TEA.	estereotipados y la concentración en la tarea.		Comportamientos estereotipados: 5 de 9 mejoraron en al menos 1 observación al día.
<b>Chien-Yu Pan et al, 2011 (17)</b>	Ensayo Controlado 32 Semanas	30 niños de 7-12 años. -GT: 7 niños con autismo y 7 sin patología. -GC: 8 niños con autismo y 8 sin patología.	Evaluar la eficacia de un programa acuático en la forma física y las habilidades acuáticas de niños con TEA y de sus respectivos hermanos sin patología.	Se usó el PACER para evaluar el estado físico mediante la medición del VO <sub>2</sub> máximo, fuerza muscular, flexibilidad y composición corporal y las habilidades acuáticas mediante la HAAR siguiendo el método Halliwick.	Ambos grupos fueron sometidos a un programa de actividad acuática durante la mitad del estudio y la otra mitad sin actividad. Consistía en 2 sesiones semanales, de 60 minutos cada sesión. Cada grupo lo realizó en un orden diferente.	T1: Grupos homogéneos. T2: GT con TEA mejoró en abdominales de 30s (Z=-1.98, P<0.05, Cohen's d=1.18), habilidades acuáticas etapa IV (Z=-2.03, p<0.05, Cohen's d=1.24) y etapa V (Z=-2.21, P<0.05, Cohen's d=1.32). GT sin TEA mejoró en abdominales de 30s y 60s, habilidades acuáticas etapas II, IV y V.
<b>Jinah Kim et al, 2009 (18)</b>	ECA 25 semanas	10 niños varones de 3 a 5 años. Sin previas exposiciones a musicoterapia o terapia con juegos.	Investigar los aspectos socio-emocionales creados mediante la terapia de improvisación con música entre el niño y el terapeuta.	Efectos respuesta emocional y motivacional (alegría, sincronización emocional e iniciación de compromiso) y efectos en la respuesta interpersonal.	Sesiones semanales de 30 minutos cada sesión, durante 12 semanas consecutivas en cada condición. G1: primero musicoterapia y después sesiones con juegos. G2: primero sesiones con juegos y después musicoterapia. Descanso G1-G2 una semana.	Alegría p<0.001 Sincronización emocional p<0.001 Iniciación del compromiso p=0.03 Iniciación de la interacción p<0.001 Obediencia p<0.001 Ausencia de respuesta p<0.001

## **7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Instituto nacional de la salud Mental. Guía para padres sobre el Trastorno del Espectro Autista. [Internet] [Citado el 30 de Julio de 2015]. Disponible en: <http://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/gu-a-para-padres-sobre-el-trastorno-del-espectro-autista/index.shtml>
2. Autismo Galicia. [Intrenet] Los nuevos criterios diagnósticos del DSM-5. [Citado el 20 de Agosto de 2015] Disponible en: [http://www.autismogalicia.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=321%3Adsm-5&catid=52%3Acatnovas&Itemid=74&lang=es](http://www.autismogalicia.org/index.php?option=com_content&view=article&id=321%3Adsm-5&catid=52%3Acatnovas&Itemid=74&lang=es)
3. R. Camino León, E. López Laso. El espectro autista. Vox Pediatr [Internet]. 2006; 14:(2):7-15. [Citado el 30 de Julio de 2015]. Disponible en: <http://espectroautista.info/ficheros/bibliograf%C3%ADa/leon2006ea.pdf>
4. Fernando Mulas, Gonzalo Ros-Cervera, María G. Millá, et al. Modelos de intervención en niños con autismo. Rev Neurol [Internet]. 2010; 50(3):S77-S84. [Citado el 20 de Agosto de 2015]. Disponible en: <http://eoeptgdbadajoz.juntaextremadura.net/wp-content/uploads/2012/12/Modelos-de-intervenci%C3%B3n-en-ni%C3%B1os-peque%C3%B1os-con-autismo.pdf>
5. José A. Muñoz Yunta, Montserrat Palau, Berta Salvadó, Antonio Valls. Autismo: identificación e intervención temprana. Acta Neurol Colomb [Internet] 2006 Apr; 22:97-105. [Citado el 20 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://espectroautista.info/ficheros/bibliograf%C3%ADa/yunta2006aii.pdf>
6. Dagoberto Cabrera. Generalidades sobre el autismo. Rev. Colomb. Psiquiat. [Internet]. 2007; 36(1):208-220. [Citado el 30 de Julio de 2015] Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/806/80615418016.pdf>
7. J.O. Cornelio-Nieto. Autismo infantil y neuronas en espejo. Rev Neurol [Internet]. 2009; 48(2): S27-S29. [Citado el 30 de Julio de 2015]. Disponible en: <http://espectroautista.info/ficheros/bibliograf%C3%ADa/cornelio2009ai.pdf>
8. R. Camino León, E. López Laso. El espectro autista. Vox Pediátrica [Internet]. 2006; 14(2):7-15. [Citado el 20 de agosto de 2015]. Disponible en: <http://espectroautista.info/ficheros/bibliograf%C3%ADa/leon2006ea.pdf>
9. C. Abad Sanz, J. Artigás Pallares, DM. Bohorquez Ballesteros, et al. Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Trastornos del Espectro Autista en Atención Primaria. [Internet]. 2009; 29-38 [Citado el 20 de Agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.guiasalud.es/egpc/autismo/completa/apartado04/definicion.html>
10. JJ. Cazorla Gonzalez, J. Cornellà i Canals. Las posibilidades de la fisioterapia en el tratamiento multidisciplinar del autismo. Pedit Aten Prim [Internet]. 2014; 16(61):e37-e46 [Citado el 20 de Agosto de 2015]. Disponible en: [http://www.pap.es/files/1116-1735-pdf/e4\\_pap61\\_16.pdf](http://www.pap.es/files/1116-1735-pdf/e4_pap61_16.pdf)



11. Wong VC, Chen WX, Liu WL. Randomized Controlled Trial of Electro-Acupuncture for Autism Spectrum Disorder. *Altern Med Rev.* 2010; 15(2):136-146.
12. Jinah Kim, Tony Wigram, Christian Gold. The Effects of Improvisational Music Therapy on Joint Attention Behaviors in Autistic Children: A Randomized Controlled Study *J Autism Dev Disord.* 2008 Jul 38: 1758–1766.
13. Yeşim Fazlıoğlu, Gulen Baran. The effect of a sensory integration therapy program on sensory problems in children with autism. *Percept Mot Skills.* 2008 Apr 106(2):415-22.
14. Wong VC, Sun JG, et al. Randomized Controlled Trial of Acupuncture versus sham acupuncture in autism spectrum disorder. *J Altern Complement Med.* 2010 May; 16(5):545-53.
15. Margaret M. Bass, Catherine A. Duchowny, Maria M. Llabre. The Effect of Therapeutic Horseback Riding on Social Functioning in Children with Autism. *J Autism Dev Disord* 2009 Apr 39: 1261–1267.
16. Oriel KN, George CL, Peckus R, Semon A. The effects of aerobic exercise on academic engagement in young children with autism spectrum disorders. *Pediatr Phys Ther.* 2011 Summer;23(2): 187-93.
17. Pan CY. The efficacy of an aquatic program on physical fitness and aquatic skills in children with and without autism spectrum disorders. *Resec Autism Spect Disord.* 2011; 5(1): 657-665.
18. Jinah Kim, Tony Wigram, Christian Gold. Emotional, motivational and interpersonal responsiveness of children with autism in improvisational music therapy. *Autism.* 2009; 13(4):389-409.
19. Pan CY. 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. Análisis de varianza de un factor: El procedimiento ANOVA de un factor [Internet]. Universidad Complutense de Madrid. [Citado el 24 de Julio de 2015]. Disponible en: [http://pendientedemigracion.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D\\_departamento/materiales/analisis\\_datosyMultivariable/14anova1\\_SPSS.pdf](http://pendientedemigracion.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D_departamento/materiales/analisis_datosyMultivariable/14anova1_SPSS.pdf)
21. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña. La fiabilidad de las mediciones clínicas: el análisis de concordancia para variables numéricas. Pita Fernández, S., Pértegas Díaz, S [Internet]. Enero de 2014. [Citado el 24 de Julio de 2015]. Disponible en: [https://www.fisterra.com/mbe/investiga/conc\\_numerica/conc\\_numerica.asp](https://www.fisterra.com/mbe/investiga/conc_numerica/conc_numerica.asp)
22. Aula virtual de Bioestadística de la Universidad Complutense de Madrid [Internet]. Definición del P valor o nivel de significación empírico en un contraste de hipótesis. [Citado el 24 de Julio de 2015]. Disponible en: [http://e-stadistica.bio.ucm.es/glosario2/def\\_p\\_valor.html](http://e-stadistica.bio.ucm.es/glosario2/def_p_valor.html)

23. Jaume Llopis Pérez. La estadística: una orquesta hecha instrumento: La d de Cohen [Internet]. 2013. [Citado el 24 de Julio de 2015]. Disponible en: <http://estadisticaorquestainstrumento.wordpress.com/2013/06/24/la-d-de-cohen/>
24. Escuela de Medicina universidad católica de Chile [Internet]. Epidemiología analítica: Intervalos de confianza [Actualizado 2007; citado 24 de Julio de 2015]. Disponible en: <http://escuela.med.puc.cl/recursos/recepidem/epianal9.htm>
25. José Manuel Rojo Abuin. Primeros pasos en SPSS [Internet] CSIC. Laboratorio de Estadística; [Citado el 24 de Julio de 2015] Disponible en: [http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED\\_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERRECTORADOS/INVESTIGACION/O.T.R.I/OFERTAS%20TECNOLOGICAS/DMA C/DOCUMENTOS%20Y%20TUTORIALES/SPSSINICIACION.PDF](http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERRECTORADOS/INVESTIGACION/O.T.R.I/OFERTAS%20TECNOLOGICAS/DMA C/DOCUMENTOS%20Y%20TUTORIALES/SPSSINICIACION.PDF)
26. Alfa de Cronbach y consistencia interna de los ítems de un instrumento de medida [Internet]. [Citado el 24 de Julio de 2015] Disponible en: <http://www.uv.es/~friasnav/AlfaCronbach.pdf>
27. Universidad Complutense de Madrid. [Internet]Análisis de varianza de un factor: El procedimiento ANOVA de un factor. [Citado el 24 de Julio de 2015]. Disponible en: [http://pendientedemigracion.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D\\_departamento/materiales/ analisis\\_datosyMultivariable/14anova1\\_SPSS.pdf](http://pendientedemigracion.ucm.es/info/socivmyt/paginas/D_departamento/materiales/ analisis_datosyMultivariable/14anova1_SPSS.pdf)
28. mailxmail.com. [Internet]. Estadística aplicada con SPSS. Módulo I. [Actualizado el 16 de Abril de 2012; citado 25 de Julio de 2015]. Capítulo 70: Test "t" de dos muestras. Test "t" pareado (1/2). Disponible en: <http://www.mailxmail.com/curso-estadistica-aplicada-spss-modulo/test-t-dos-muestras-test-t-pareado-1-2>
29. Universidad de Jaén. [Internet]. Material del curso “Análisis de datos procedentes de investigaciones mediante programas informáticos” [Citado el 25 de Julio de 2015]. Material x ““explicación multivariada con MANOVA”. Disponible en: [http://www4.ujaen.es/~mramos/Cursos/CADIPI/CADIPI\\_10\\_MANOVA.pdf](http://www4.ujaen.es/~mramos/Cursos/CADIPI/CADIPI_10_MANOVA.pdf)
30. Centro Virtual de aprendizaje. [Internet] Tecnológico de Monterrey. [Citado 25 de Julio de 2015]. Medidas de dispersión; La desviación estándar. Disponible en: [http://www.cca.org.mx/cca/cursos/estadistica/html/m11/desviacion\\_estandar.htm](http://www.cca.org.mx/cca/cursos/estadistica/html/m11/desviacion_estandar.htm)
31. Aerd Statitics. [Internet]. The Wilcoxon signed Rank test using SPSS. [Citado el 25 de Julio de 2015] Disponible en: <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/wilcoxon-signed-rank-test-using-spss-statistics.php>
32. Aula virtual de bioestadística. [Internet] Introducción al SPSS. Módulo 2.Prueba de U de Mann-Whitney. [Citado el 30 de Julio de 2015]. Disponible en: [http://e-stadistica.bio.ucm.es/web\\_spss/proc\\_u.html](http://e-stadistica.bio.ucm.es/web_spss/proc_u.html)
33. Berta Salvadó-Salvadó, et al. Modelos de intervención global en personas con trastorno del espectro autista. [Internet]. 2012. [Citado el 22 de Agosto de 2015] Disponible en: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/etpcadiz/Documentos/Publicos/ANEE/ARTIC>

ULOS%20DE%20INTERES/TEA\_MODELO%20DE%20INTERVENCION.p  
df

34. Instituto Oral Modelo. [Internet] Dedicado a bebés, niños y adolescentes hipoacúsicos. [Citado el 03 de Agosto de 2015]. Disponible en: <http://www.iom.edu.ar/centro-iom/equipo-transdisciplinario.html>