



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Tesinas de Grado

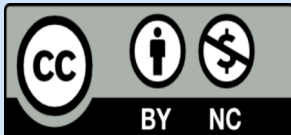
Romero, Yesica

Intervención kinésica en la población infanto-juvenil con Condición del Espectro Autista : Abordaje de los desórdenes de la coordinación motora

2023

Instituto de Ciencias de la Salud

*Carrera: Licenciatura en Kinesiología y
Fisiatría*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – No comercial 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Romero, Y. Intervención kinésica en la población infanto-juvenil con Condición del Espectro Autista: Abordaje de los desórdenes de la coordinación motora [Tesis de grado]. Florencio Varela: Universidad Nacional Arturo Jauretche; 2023. 58 p. Disponible en: <https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/3015>

TESINA
presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGIA Y FISIATRIA

Intervención kinésica en la población infanto-juvenil con Condición del Espectro Autista: Abordaje de los desórdenes de la coordinación motora.

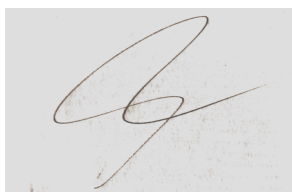
Autora: Romero, Yesica

Legajo 19332

Director/a: Lic. Orellano, Ángeles

Fecha de presentación. 2/5/2023

Firma de autor



Agradecimientos

Mi agradecimiento a la Universidad Nacional Arturo Jauretche, la cual me brindó la posibilidad de formarme como licenciada en Kinesiología y Fisiatría, a todos y cada uno de los docentes que sembraron conocimientos a lo largo de mi trayectoria académica, fueron y son mi inspiración. A mis compañeros, con los que en muchos casos he formado una linda amistad, luego de tantos momentos compartidos.

A mi madre, quien siempre me alentó y ayudó a que pudiera continuar la carrera.

A mi marido Damián, el cual fue mi puntal en momentos en los que se hacía cuesta arriba terminar la carrera.

Finalmente, a mi hijo Lucano, el que llegó a mi vida en la mitad de la carrera y se convirtió, sin dudas, en mi mayor motor de superación.

¡GRACIAS!

Yesica Romero.

Índice general

Índice de tablas y gráficos.....	Pág.3
I. Introducción.....	Pág.5
II. Objetivo General.....	Pág.6
III. Objetivos Específicos.....	Pág.6
IV. Justificación.....	Pág.6
V. Marco Teórico.....	Pág.7
a) Desarrollo Sensoriomotor	Pág.7
b) Control Motor.....	Pág.7
c) Teorías del Control Motor.....	Pág.8
d) Aprendizaje Motor.....	Pág.10
e) Hitos del Desarrollo.....	Pág.10
f) Signos de Alarma.....	Pág.13
g) Desarrollo de la Coordinación motora.....	Pág.14
h) Trastorno del Desarrollo de la Coordinación.....	Pág.15
i) Condición del espectro autista (CEA).....	Pág.16
j) Relación entre la CEA y los desórdenes de la coordinación motora.....	Pág.17
k) El Rol del Kinesiólogo en el abordaje de los desórdenes de la coordinación.....	Pág.17
VI. Estrategia Metodológica.....	Pág.18
VII. Resultados	Pág.21
a) Características de los estudios incluidos.....	Pág.21
b) Contexto de Análisis.....	Pág.22
c) Actividad Física como intervención.....	Pág.28
d) Terapia con animales como intervención: Los caballos.....	Pág.37
e) Intervenciones más destacadas en el abordaje de los desórdenes de la coordinación motora en la población infanto-juvenil con CEA.....	Pág. 42
VIII. Discusión	Pág.43
IX. Conclusiones.....	Pág.43
X. Recomendaciones.....	Pág.44
XI. Bibliografía.....	Pág.45
XII. Anexos.....	Pág.51

Índice de tablas y gráficos

Diagrama de flujo con resultados de la búsqueda.....	Pág.21
Tabla 1. Términos para la búsqueda en las bases de datos.....	Pág.19
Tabla 2. Combinación de términos.....	Pág.20
Tabla 3. Artículos incluidos en la revisión.....	Pág.23
Tabla 4. Los resultados para el juego individual orientado.....	Pág.30
Tabla 5. Estrategias de hidrogimnasia - natación, equinoterapia y caminata-carrera.....	Pág.31
Tabla 6. Resultados de los estudios recopilados en los cuales se obtuvieron mejoras en el área motora.....	Pág.42
Gráfico 1. Reducciones de errores de imitación evidenciados entre un periodo temprano, medio y tardío de intervención, tanto en el grupo yoga como en el grupo académico.	Pág.35
Gráfico 2 y 3. Cambios en cada grupo, de estudio y control, analizados por separado, donde se puede ver que la longitud del lado derecho e izquierdo aumentan significativamente.....	Pág.39

Abreviaturas

CEA: Condición del espectro autista

DSM: Desarrollo Sensoriomotor

CM: Control Motor

AM: Aprendizaje Motor

SNC: Sistema Nervioso Central

SNP: Sistema Nervioso Periférico

MG: Movimientos generales

TDC: Trastorno del desarrollo de la Coordinación

AF: Actividad física

I. Introducción

El desarrollo psicomotor es un proceso que posee características graduales y continuas. Se pueden evidenciar etapas evolutivas con distintos niveles de complejidad. Estos períodos se inician en la vida intrauterina y culminan con la madurez, sin embargo, no todos los niños lo hacen al mismo ritmo.⁽¹⁾

La motricidad gruesa forma parte de un conjunto de habilidades que se van integrando evolutivamente, dentro de estas destrezas cobra gran importancia la organización de la coordinación motora. Es por ello, que si se ve alterada podemos estar frente a un trastorno, en donde se encuentre afectada la fluidez de los movimientos, lo que genera un impacto en la realización de las actividades, como el juego, las interacciones y el registro del propio cuerpo⁽²⁾.

Los desórdenes de la coordinación motora pueden encontrarse, como un trastorno asociado, en los niños y adolescentes con la Condición del Espectro Autista, ya que, con frecuencia, se manifiestan problemas de: coordinación dinámica general, flexibilidad, tono muscular, coordinación motora fina, control postural y el equilibrio.⁽³⁾

La Condición del Espectro Autista, de ahora en más (CEA), es un trastorno neurobiológico que afecta en especial al área de la comunicación y la interacción social de los niños y que se extiende a la vida adulta ⁽⁴⁾. Según la Organización Mundial de la Salud, 1 de cada 54 niños son diagnosticados con CEA.⁽⁵⁾

La población infantil-juvenil afectada por esta condición presenta síntomas característicos del comportamiento, como por ejemplo, los movimientos estereotipados⁽⁶⁾, sumado a que manifiestan señales sutiles de alarma en los primeros 6 a 18 meses de vida, en lo que respecta a la adquisición tardía de los hitos motores gruesos, como lo son el gateo y la marcha.⁽⁷⁾

Se puede relacionar la prevalencia de los desórdenes de la coordinación motora en la población infantil con CEA, que han manifestado signos tales como: una mayor asimetría estática y dinámica en posición supina, riesgo de alarma en el desarrollo de la motricidad fina adaptativa, como así también, la incapacidad de imitar gestos, lo que conlleva un déficit en la planificación motora. En consecuencia, requerirán de mayor tiempo para la ejecución de los movimientos orientados a una meta específica.⁽²⁾

La motivación que impulsó la elección del tema radicó en el interés de poner en evidencia la importancia de la detección temprana de los desórdenes de la coordinación

motora. Desde la kinesiología como disciplina es posible detectar tempranamente aquellos indicadores vinculados con el control motor que presenten demoras en la adquisición de las pautas dentro del repertorio motriz. El abordaje terapéutico temprano de estos indicadores generará mayores beneficios en la población⁽⁸⁾.

Debido a la prevalencia creciente de esta condición y a los desórdenes de la coordinación motora como trastorno asociado en esta población, el objetivo del trabajo será realizar una revisión bibliográfica acerca de las modalidades de intervención kinésica utilizadas para el abordaje de los desórdenes de la coordinación motora en la población infanto-juvenil con CEA.

II. Objetivo General

- ❖ Realizar una revisión bibliográfica acerca de las modalidades de intervención kinésica utilizadas para el abordaje de los desórdenes de la coordinación motora en la población infanto-juvenil con CEA.

III. Objetivos Específicos

- ❖ Analizar el desarrollo típico de la coordinación motora.
- ❖ Conocer cómo se manifiestan los desórdenes de la coordinación motora a través de signos de alarma en edades tempranas.
- ❖ Revisar qué modalidades de intervención kinésica presentan beneficios en el tratamiento de los desórdenes de la coordinación motora dentro de ésta población.

IV. Justificación

A partir del análisis de la literatura científica consultada este trabajo pretende contribuir al campo del conocimiento y al ámbito clínico, al analizar las investigaciones disponibles dirigidas a evaluar la intervención kinésica en lo que respecta a los desafíos del neurodesarrollo, específicamente a los desórdenes de la coordinación motora en la

población infanto-Juvenil con CEA y sobre las modalidades de abordajes que los profesionales kinesiólogos pueden desempeñar.

V. Marco Teórico

V.a El desarrollo Sensoriomotor

El desarrollo Sensoriomotor (DSM) es un proceso que guarda un carácter evolutivo, de adquisición continua y progresiva en el cual se adquieren las habilidades o destrezas a lo largo de la infancia.⁽⁸⁾ Dentro de las habilidades que se adquieren se encuentra la motricidad, la comunicación y el comportamiento. Sin embargo, es necesario destacar que no todos los niños adquieren estas habilidades de manera lineal, ya que se pone de manifiesto el ritmo variable con el cual las alcanzan unos y otros, a esto se llama variabilidad interindividual.⁽⁸⁾

V.b El Control Motor

Para abordar el DSM desde la perspectiva anatomofisiológica es necesario adentrarse en el Control Motor (CM) con el objetivo de comprender todas las implicancias que conlleva el movimiento humano. El CM se define como la capacidad de dirigir todos los mecanismos que son indispensables para que se produzca el movimiento⁽⁹⁾, la manera en la que el sistema nervioso central (SNC) recluta los músculos y las articulaciones tiene en cuenta la información que proviene de los receptores sensoriales y de la percepción de los estímulos del entorno, a fin de producir un movimiento coordinado.⁽⁹⁾

La triada individuo, actividad y ambiente es la guía por la cual se organiza el movimiento, es decir, comienza con la necesidad u objetivo del individuo para moverse para realizar una actividad, la cual se enmarca dentro de un entorno determinado. Cabe destacar que la intención para realizar un movimiento demanda capacidades cognitivas como la atención, la planificación, la motivación, la resolución de problemas y los aspectos emocionales.⁽⁹⁾

Uno de los objetivos de SNC es mantener el esquema corporal al momento en que se producen variaciones en el entorno o durante los movimientos, a eso se denomina control postural, el cual consta de conservar una relación entre los segmentos corporales

con el cuerpo y éste con el entorno, sumado, a valerse de la experiencia previa que posea el individuo. En relación a la estabilidad corporal, esta requiere del equilibrio y de controlar la proyección del centro de gravedad dentro de la base de sustentación.⁽³⁾ Para que exista mecanismos de retroalimentación entre la postura y el equilibrio es necesario que los receptores ubicados en los músculos censen el movimiento, que el sistema vestibular, el sistema visual y que las señales provenientes de los mecanorreceptores de presión, entre otros, se encuentren indemnes.⁽⁸⁾

V.c Las Teorías del Control Motor

Para poder comprender los procesos que implican al control motor se hace indispensable conocer acerca de las teorías que lo explican. A continuación se detalla cómo evolucionaron y cuáles son las más recientes, ya que estas son el andamiaje para la evaluación y la práctica clínica en el abordaje de múltiples patologías de origen motor.

- ❖ Teoría Refleja: El neurofisiólogo Charles Sherrington a finales del siglo XIX elaboró la teoría donde explicó que el movimiento era producto de una acción combinada de reflejos encadenados. La teoría no fue cuestionada por muchos años, sin embargo, esta teoría no podía explicar los movimientos que suceden sin la intervención de un estímulo que genere un reflejo sensorial, entre otras limitaciones.⁽⁸⁾
- ❖ Teoría Jerárquica: El clínico Hughling Jackson expuso que el cerebro posee distintos niveles de controles, es decir, que el SNC tiene jerarquías, donde niveles superiores controlan a los inferiores. En la actualidad, se sabe que los niveles de control no obedecen un orden de verticalidad, sino que pueden actuar de manera ascendente o descendente según sea la tarea a realizar. Sin embargo, la teoría no ha podido explicar los comportamientos reflejos, los cuales corresponden a la jerarquía más inferior.⁽¹⁰⁾
- ❖ Teoría de la Programación Motora: Los científicos comenzaron a estudiar más la fisiología de las acciones en ciertos animales, las que dieron como resultado que

los reflejos no dirigen la acción, pero sí son esenciales para modularla. Aportando conceptos sobre la flexibilidad del SNC para producir movimiento, pero dejaba sin dar una explicación sobre las implicancias musculoesqueléticas y del entorno, implicadas en el control del movimiento.⁽⁸⁾

- ❖ Teoría de los Sistemas: El neurofisiólogo Nicolai Bernstein durante el siglo XX comenzó a expresar que para comprender el movimiento se debía valorar las características del sistema que realiza la acción, es decir, las fuerzas internas y externas del cuerpo. Que existen múltiples factores que intervienen e interactúan, además, vinculó la coordinación del movimiento, con la capacidad de controlar los grados de libertad que posee quien se mueve. La teoría fue ampliada y denominada posteriormente como de los Sistemas Dinámicos, para incorporar que para que se produzca el movimiento hay un cambio en un sistema, que modifica a los demás y por lo tanto, genera un patrón de conducta nuevo. A pesar de ser la más evolucionada de las teorías, supone que el sistema nervioso (SN) posee menos intervención en determinar un comportamiento, lo que hace difícil su interpretación a través de fórmulas matemáticas, en la práctica clínica.⁽⁸⁾

- ❖ Teoría del Procesamiento de Distribución en Paralelo: esta teoría describe como el SN procesa la información para luego generar la acción, es decir, lo realiza mediante procesos en serie, por una vía única y en paralelo, mediante múltiples vías. Expresa que el cerebro es quien comanda y organiza gracias a sus células que interactúan. Por otro lado, las redes de neuronas son una especie de sistema informático indispensable para el cerebro, debido a ello, es que la eficiencia dependerá de la calidad de las conexiones. A pesar de lo expuesto no considera procesos de información que se realizan durante el aprendizaje.⁽¹⁰⁾

- ❖ Teoría Orientada a la Actividad: Expone cómo los circuitos neuronales cobran protagonismo para que se produzca la acción, por lo consiguiente, pondera que el CM posee el dominio del movimiento por la sola razón de realizar una acción o actividad. No obstante, olvida mencionar cuales son las actividades principales del SNC para controlar dicha acción.⁽¹⁰⁾

- ❖ Teoría Ecológica: Su autor, Gibson, enuncia la importancia de los sistemas motores para la concreción de la interacción con el entorno, cuya finalidad es dirigir un comportamiento hacia un objetivo, gracias a que el individuo explora su entorno de manera activa y éste sostiene la actividad. Sin embargo, quita importancia a la organización y la función del SN para alcanzar dicha interacción.⁽¹⁰⁾

V.d Aprendizaje Motor

El aprendizaje motor (AM) puede ser definido como un conjunto de factores internos que se asocian a la práctica y a la experiencia del individuo, que originan modificaciones en la capacidad de realizar actividades motoras, mediadas por habilidades específicas y que luego son almacenadas en el cerebro.

Por otro lado, se hace indispensable diferenciar el concepto de habilidad con respecto al de destreza, ya que esta última puede ser modificada por la experiencia. El AM se encuentra determinado por la edad, la etnia, la cultura y la genética.^(8,10)

V.e Hitos del desarrollo

Como se ha mencionado con anterioridad, los niños poseen distintos tiempos en su desarrollo, así es como un hito del mismo, como es la adquisición de la marcha, puede variar entre los 9 y los 16 meses, aún así todos conservan un desarrollo neurotípico.⁽⁸⁾ No obstante, se hace indispensable conocer los componentes del desarrollo en relación a los tiempos cronológicos medios, sus variaciones y márgenes de normalidad en que deben ser adquiridos, a fin de poder evidenciar señales de alarma de forma temprana e intervenir ante las alteraciones.

Es así que, se debe conocer que la evolución sensoriomotora de un niño comienza desde la vida intrauterina y se prolonga hasta la madurez⁽¹⁾, que va a seguir una orientación céfalo-caudal y de axial a distal, que el tono muscular pasa de un predominio flexor a un equilibrio flexo-extensor y que los reflejos arcaicos le dan paso a una actividad voluntaria.⁽⁷⁾ A modo de esquematizar la información, se detallan a continuación, los componentes motores específicos que el niño debe alcanzar desde el nacimiento hasta los 2 años.

Componentes motores específicos

- ❖ El neonato presenta un predominio flexor, tanto en posición prono como en supino, sus intervalos de vigilia son cortos, ya que permanece dormido la mayor parte del día, aun así, los músculos más activos son los de la boca y los ojos, ya que se orientan a la succión. Por otra parte es capaz de llevar su cabeza hacia la línea media.
- ❖ Dos meses: existe un incremento de la actividad extensora, realiza un seguimiento visual en todas las direcciones, adquiere movilidad espontánea, global y amplia, puede sostener y mirar un objeto ya que han desaparecido los automatismos, comienza la etapa previa a la prensión, mantiene un control postural en flexo abducción, controla su cabeza y la puede mover hacia los lados, debido a una reacción tónico cervical asimétrica y logra un enderezamiento del tronco de manera rápida.
- ❖ Tres meses: comienza una simetría activa y control bilateral de los músculos del cuello y el tronco, lo que le posibilita levantar y girar la cabeza. En posición supina se puede vislumbrar mayor simetría de los miembros inferiores con la característica posición de piernas de rana (flexión, abducción y rotación de externa de caderas con rodillas en flexión).
- ❖ A los cuatro meses: posee mayor control de la cabeza al haber simetría bilateral de los músculos flexores y extensores del cuello. En posición prono, puede alternar su pelvis en anteversión y retroversión de forma activa. Es capaz de rodar hacia un lado y cargar peso sobre sus antebrazos.
- ❖ Quinto mes: Surgen las capacidades de desplazamiento hacia los laterales, lo que le permite descargar peso sobre los antebrazos en posición prono, al poder extender los codos logra una retroalimentación propioceptiva a las demás articulaciones, lo que genera mayor estabilidad. Al mismo tiempo los miembros inferiores realizan movimientos disociados que le posibilitan el giro de prono a supino en forma accidental.

- ❖ Hacia los seis meses: hay un mayor control de la cintura escapular lo que le brinda la posibilidad del alcance hacia adelante y tomar un objeto, comienza a jugar con sus pies en rangos medios, presiona su ropa, realiza barrido cubital y radial, hay control postural axial, debido a ello logra voltearse de supino a prono, se inicia la sedestación controlada.
- ❖ A los siete meses: Puede realizar desplazamientos desde la posición sedente y realizar diferentes posiciones de los miembros inferiores. Su posición predilecta es la prono ya que desde allí logra mayor funcionalidad. Desde esta posición pasará a la cuadrupedia, gracias al desplazamiento lateral del peso. En posición sedente puede rotar el tronco guiado por la visión y con el objetivo de alcanzar un objeto.
- ❖ Ocho meses: es capaz de realizar la transición de sedente a cuadrupedo y viceversa, el gateo es el principal medio de desplazamiento, logra pasar de cuadrupedo a arrodillado para tomarse de un mueble y pararse, de allí puede caminar hacia los laterales sostenido.
- ❖ A los nueve meses, la posición en sedente es más funcional, ya que desde ella practica y desarrolla sus habilidades motoras finas, comienzan las transferencias contralaterales de los objetos, puede iniciar el juego y comienza el objetivo del trepado con la disociación de miembros superiores e inferiores.
- ❖ Con diez meses: Sus habilidades motoras finas se hacen más refinadas mientras que las gruesas logran mayor estabilidad. El aumento de control en la musculatura de los miembros inferiores le permiten pasar de parado a sentado.
- ❖ A los once meses: existe mayor exploración del entorno, gracias a su control motor. Ya no permanece sentado gracias al desarrollo de las reacciones de equilibrio.
- ❖ Con un año de vida, el niño puede señalar hacia adelante para mostrar algo de su interés, utiliza medios para alcanzar y tomar un objeto, da inicio a las

imitaciones de aplaudir o levantar las manos, puede colocar cosas en un recipiente, con apoyos puede iniciar la marcha, para finalmente alcanzar la total autonomía de la misma.

- ❖ Entre los 12 y los 18 meses, puede dar la mano, muestra y ofrece un objeto, logra mover, empujar, arrastrar y transportar objetos, apila, repite acciones, evita los obstáculos, perfecciona la marcha, frena, se agacha y continua.
- ❖ Finalmente entre los 18 y 24 meses, puede subir escaleras pero aún se le dificulta bajarlas, lograr desplazarse con un triciclo sin poder pedalear, apila hasta 7 cubos, consigue agarrar un lápiz y realizar los primeros garabatos, comprende órdenes sencillas y las ejecuta. ^(7,11,12)

V.f Signos de Alarma

Es de gran importancia poder detectar las señales de alarma en forma temprana , a fin de poder intervenir y brindar al niño la atención que requiera, según sea el área que se encuentre afectada. Desde el repertorio motor, las señales que pueden evidenciar alarmas, son las que a continuación se detallan.

- ❖ Entre el mes y los tres meses, los signos de alerta son la falta del control cefálico, la presencia de hipotonía o hipertonia axial, la ausencia del seguimiento visual y falta de sonrisa social.
- ❖ A los 6 meses, que aún persista el tono flexor asimétrico, que no logre la sedestación con apoyo y que no localice las fuentes de sonido.
- ❖ Con 9 meses, si no logra la pinza fina y la prensión, si hay una deficiente coordinación viso-manual, si existe hipotonía axial, si no logra la sedestación sin apoyo y no consigue gatear.
- ❖ A los 12 meses, la falta de señalamiento, si existe una manipulación torpe, repetitiva o asimétrica y si no logra la bipedestación.

- ❖ Entre los 12 y los 18 meses, no logra apilar cubos, no señala objetos, no inicia acciones ni se interesa por los juguetes, no puede subir escaleras gateando y no consigue la marcha autónoma.
- ❖ Finalmente entre los 18 y 24 meses, que no pueda seguir órdenes sencillas y ejecutarlas, que no reconozca su nombre y si no consigue decir un número estimado de palabras.^(7,13)

V.g Desarrollo de la coordinación motora

El desarrollo de la coordinación deriva de cambios producidos evolutivamente en la conducta motora y es producto de la adquisición de habilidades complejas que se combinan, integran y mecanizan hasta convertirse en habilidades motrices⁽¹⁴⁾.

Desde la edad fetal temprana, el comportamiento motor se basa en la actividad neuronal espontánea: actividad de redes en el tronco encefálico y la médula espinal que es modulada por la actividad supraespinal. La actividad supraespinal, primero provocada principalmente por la subplaca cortical, luego por la placa cortical, induce la variación del movimiento. Inicialmente, la variación del movimiento sirve especialmente para la exploración; su información aferente asociada se usa principalmente para esculpir al sistema nervioso en desarrollo y menos para adaptar el comportamiento motor. En la siguiente fase, a partir de edades específicas de la función, la variación del movimiento comienza a servir para la adaptación. Al succionar y tragar, esta fase surge poco antes de la edad de término. El habla, motricidad gruesa y fina, surge a partir de los 3 a 4 meses postérmino, es decir, cuando el enfoque del desarrollo en las cortezas motoras y sensoriales primarias se ha desplazado a los circuitos corticales permanentes. Con el aumento de la edad y el aumento de la exploración de ensayo y error, el bebé mejora su capacidad para utilizar formas adaptativas y eficientes de conducta motora gruesa, actividades manuales y vocalizaciones.⁽¹⁵⁾

Es por ello que desde el periodo prenatal, emergen en el feto los movimientos generales (MG), estos movimientos se ven posibilitados por la organización neural básica del control postural, hacia la séptima semana de gestación.⁽¹⁵⁾ Es decir, los MG

surgen de la subplaca motora, la cual modula la actividad de las redes de generadores centrales de patrones, responsables de generar movimiento, sin la intervención de estímulos sensoriales periféricos o centrales, en la médula espinal y el tronco del encéfalo.⁽¹⁵⁾ Durante los MG se exploran todas las combinaciones posibles de grados de libertad en las diversas articulaciones del cuerpo.⁽¹⁵⁾

En el periodo postnatal, el neonato debe lograr una serie de habilidades motrices, como el control de la cabeza sobre el tronco, rotar, sentarse, gatear, pararse y finalmente caminar.

Estas dependen del funcionamiento coordinado de las diferentes estructuras que conforman, tanto del SNC como del sistema nervioso periférico (SNP). El SNP está compuesto por: las motoneuronas del asta anterior de la médula espinal, el nervio periférico, la unión neuromuscular y el músculo esquelético. Por otro lado, al SNC lo componen, la corteza motora primaria, las fibras del sistema corticoespinal que se conectan con las motoneuronas y finalmente, el cerebelo.⁽¹⁰⁾

El neonato a lo largo del primer año de vida debe perfeccionar la motricidad gruesa, la motricidad fina, con las habilidades de manipulación de objetos y la coordinación visomotora.⁽¹⁶⁾

En relación a la motricidad gruesa, es posible definirla como, las habilidades que requieren movimientos de los miembros superiores e inferiores, donde se vean implicados mayor número de músculos y articulaciones, como puede ser girar el tronco, gatear, pararse y caminar.⁽¹⁷⁾ Con respecto a la motricidad fina, comprende la capacidad de alcanzar objetos, manipularlos, levantarlos y trasladarlos, donde los músculos de la mano cobran mayor protagonismo, ya que se requiere de movimientos de mucha precisión.⁽¹⁵⁾

Para referirnos a la coordinación visomotora, podemos definirla como la capacidad de focalizar un objeto y coordinar los movimientos de la mano en relación a la información que provee el sistema visual^(15,16).

V.h Trastorno del desarrollo de la coordinación motora

En lo que respecta al trastorno, desorden o dispraxia del desarrollo de la coordinación (TDC), es posible definirla como un retraso o dificultad en el desarrollo de las habilidades motoras y se encuentra dentro de los trastornos del neurodesarrollo que define el dsm-5.⁽⁶⁾ Por consiguiente, el individuo ve afectado su desempeño cotidiano y es posible evidenciar un desarrollo motor por debajo de lo que se espera para su edad cronológica, sin que se lo pueda vincular a un retraso intelectual, neurológico, congénito o adquirido.⁽¹⁴⁾ Sin embargo, es posible observar manifestaciones clínicas tales como: tono muscular disminuido, alteraciones propioceptivas, de programación motora y de actividad motora secuencial⁽¹⁶⁾, que ponen en evidencia un retraso en la adquisición de los hitos del desarrollo.

El TDC se manifiesta a través de la lentitud, impresión y torpeza de los movimientos por lo que se hace indispensable su abordaje temprano.⁽¹⁶⁾

V.i Condición del Espectro Autista

La CEA es un trastorno neurobiológico, es decir, existe un componente genético que afecta al desarrollo del cerebro, lo que ocasiona alteraciones en las reacciones químicas y por consiguiente, ocasiona un déficit en las sinapsis neuronales⁽⁴⁾. Los niños con CEA manifiestan una alteración en su DSM, sumado a un déficit comportamental, como consecuencia de la propia condición.

La CEA forma parte de los trastornos del desarrollo neurológico descritos en el dsm-5 y el CIE 11, por lo tanto, posee criterios clínicos de diagnóstico, como lo son: una deficiencia en la interacción social y patrones de conducta restrictivos o repetitivos.^(5, 6,18)

Estos niños, debido a su condición, poseen diferentes niveles de complejidad, por lo tanto, se pueden encuadrar en tres grupos: 1. Los que necesiten ayuda. 2. Los que necesiten ayuda notable y 3. Los que necesiten ayuda muy notable.⁽⁵⁾

Por ser parte de los trastornos del desarrollo neurológico, sus deficiencias se manifiestan en el desarrollo temprano, por lo que se ven alteradas, las áreas sociales y de la comunicación, como así también, el área motora.⁽¹⁹⁾

Las señales de alarma desde el área motora pueden ser: alteración del control postural, movimientos estereotipados, incapacidad de imitar acciones motoras y déficit en el planeamiento motor.^(2,6)

Todos estos trastornos motores pueden interferir en la interacción social, criterio diagnóstico de los niños con esta condición, debido a ello, se hace necesaria la intervención temprana de los mismos, a fin de contribuir a mejorar la experiencia en las habilidades sociales, entre ellas, el juego.

V.j Relación entre la CEA y los desórdenes de la coordinación motora

Una relación que se encuentra entre los niños y adolescentes con diagnóstico de CEA es que un alto porcentaje de ellos posee desorden de la coordinación motora⁽¹³⁾ como trastorno asociado a su condición. Estos niños no logran realizar los movimientos de forma coordinada o fluida, ya que, existe una dificultad a nivel sensoriomotor que no les permite procesar la información proveniente del entorno, por lo tanto, no elaboran un plan de acción adecuado para realizar los movimientos.⁽¹⁷⁾ Debido a ello, es que se ve más acentuada su dificultad en las interacciones sociales y en el registro de su propio cuerpo.

Quienes son diagnosticados con CEA poseen una menor capacidad de explorar el entorno y si a esta problemática, se le añade la disminución de la fuerza para mantener un control postural o para iniciar un movimiento, es que se puede deducir, que los desórdenes de la coordinación, terminan por generar un obstáculo en el desarrollo en esta población.^(20,21,22)

V.k El Rol del Kinesiólogo en el abordaje de los desórdenes de la coordinación

La CEA conlleva un enfoque interdisciplinar de disciplinas que se abocan al abordaje de las diferentes limitaciones que presenta. Sin embargo, la kinesiología aún no es tomada en cuenta, o bien, no se hace urgente atender los trastornos motores que los niños manifiestan en comparación al abordaje de la comunicación y el desempeño cotidiano.⁽²²⁾ No obstante, se olvida que la motricidad es un requisito indispensable para alcanzar o desarrollar las demás habilidades.⁽²³⁾

La formación de grado en Kinesiología y Fisiatría posee en su currícula, materias como psicomotricidad, kinefisiatría en pediatría y kinefisiatría en neurología, lo que la validan como disciplina en el tratamiento de los desórdenes de la coordinación. Debido a ello, es de incumbencia kinesiológica, la vigilancia del neurodesarrollo infantil y la intervención temprana de las alteraciones que se puedan manifestar.⁽²³⁾ A su vez, el profesional kinesiólogo puede compartir información valiosa a quienes se encargan del cuidado de estos niños, a fin de brindar conocimientos sobre la importancia del movimiento en la infancia y en la adolescencia.⁽²²⁾

Es en este campo donde quienes se especialicen, podrán desempeñarse para así, poder hallar señales de alarma de forma temprana o mejorar: las capacidades motoras, la postura, el equilibrio y promover la exploración en esta población. Para contribuir de esta manera, a ampliar sus herramientas, desde un enfoque integral.^(2,22)

VI. Estrategia Metodológica

Esta tesina se realizó mediante la metodología de revisión bibliográfica a fin de analizar literatura específica que permitió dar cuenta de las modalidades de intervención kinésica disponibles para el abordaje de los desórdenes de la coordinación motora en la población infantil con CEA.

La información fue recopilada mediante la búsqueda de artículos publicados en los idiomas español, portugués o inglés durante los últimos diez años en los sitios, Pubmed, Pedro, Biblioteca Virtual en Salud, Bireme, Science Direct y Scielo a través del uso de términos MeSh, DeCs y términos libres.

A través de los datos recolectados de los artículos de investigación se realizó un análisis de los resultados mediante la comparación de los mismos.

Los criterios de inclusión fueron:

- ❖ Que los artículos incluyan en su población niños y adolescentes entre los 3 y los 18 años de edad que posean CEA con TDC como trastorno asociado.
- ❖ Que hayan investigado sobre habilidades motoras, control postural, equilibrio estático y dinámico o coordinación.
- ❖ Que las intervenciones investigadas se encuentren dentro de la esfera de la actividad física, terapia física, terapia acuática y terapia con animales.

- ❖ Artículos de investigación que hayan sido realizados entre los años 2012 y 2022.

Los criterios de exclusión fueron:

- ❖ Los artículos de investigación que contemplen población mayor de 18 años de edad.
- ❖ Que posean CEA pero que no manifiesten TDC como trastorno asociado o bien posean TDC junto a otro trastorno, por ejemplo por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad o Parálisis Cerebral Infantil.
- ❖ Que los artículos se aboquen solo a trastornos en la motricidad fina o integración sensorial.
- ❖ Que las intervenciones estén por fuera de la esfera de la actividad física, terapia física, terapia acuática y terapia con animales, como por ejemplo, utilizando tecnologías como los videos juego u otros dispositivos.
- ❖ Que la fecha de publicación de los artículos de investigación sea con anterioridad al año 2012.

Las palabras clave y las combinaciones de términos que fueron empleados en la búsqueda se encuentran planteados en las siguientes tablas.

Tabla 1. Términos para la búsqueda en las bases de datos

Palabra	Terminos libres	Decs	Mesh
#1	Trastornos de la coordinación motora	Trastorno de la destreza motora	"Motor Skills Disorders" [Mesh]
#2	Habilidades motoras	Motor skills	"Motor Skills Disorders" [Mesh]
#3	Niños preescolares	Preescolar	"Child, preschool" [Mesh]
#4	Adolescentes	Adolescent	"Adolescent" [Mesh]

#5	Control postural	Equilibrio postural	"Postural Balance"[Mesh]
#6	Condición del espectro autista	Trastorno del espectro autista	"Autism Spectrum Disorder"[Mesh]
#7	Interacción social	Interacción social	"Social Interaction"[Mesh]
#8	Trastornos psicomotores	Trastornos psicomotores	"Psychomotor Disorders"[Mesh]
#9	Terapia física	Modalidades de fisioterapia	"Physical Therapy Modalities"[Mesh]
#10	Terapia acuática	Terapia acuática	"Aquatic Therapy"[Mesh]
#11	Terapia con animales	Terapia asistida por animales	"Animal Assisted Therapy"[Mesh]

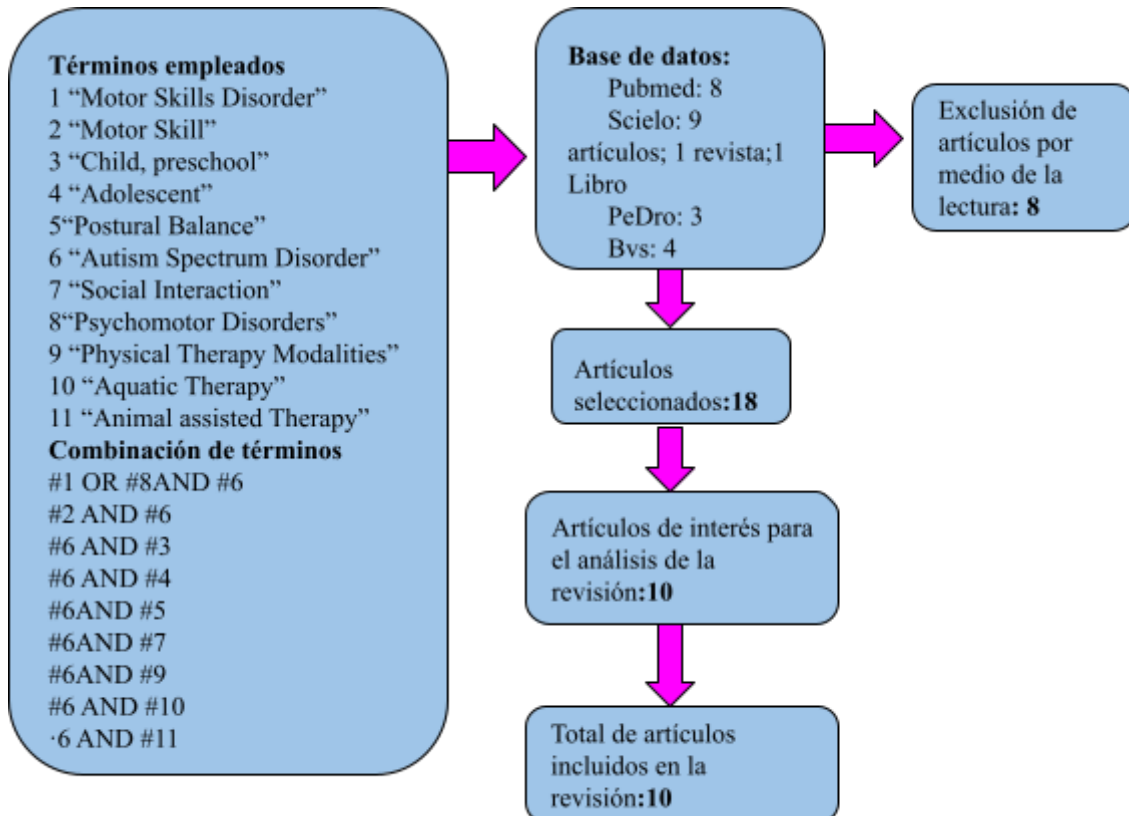
Tabla 2 :Combinación de términos

	Término	Conector	Término	Conector	Término
#12	#1	OR	#6	AND	#8
#13	#2	AND	#6		
#14	#6	AND	#3		
#15	#6	AND	#4		
#16	#6	AND	#5		
#17	#6	AND	#7		
#18	#6	AND	#9		
#19	#6	AND	#10		

#20	#6	AND	#11		
-----	----	-----	-----	--	--

VII. Resultados

Diagrama de flujo de los resultados de la búsqueda



VII.a: Características de los estudios incluidos

Con el objetivo de realizar esta revisión bibliográfica se han seleccionado 10 artículos, de los cuales 5 son en inglés, 3 en español y 1 en portugués. En su conjunto responden a los objetivos específicos planteados con anterioridad en esta tesina.

Los tipos de investigaciones incluidas son las siguientes: 2 revisiones sistemáticas, 1 estudio comparativo, 2 revisiones bibliográficas, 1 estudio de caso y control, 1 estudio de grupo control, 1 estudio cuasiexperimental, 1 estudio de diseño experimental y 1

rúbrica con plan de intervención, los mismos son de diferentes procedencias, como EE.UU, España, Irán, Hungría, Brasil, Venezuela , Colombia y Argentina.

VII.b Contexto de Análisis

Se hace importante destacar que todas las investigaciones realizadas por los autores con esta población de estudio, fueron con el debido consentimiento informado por parte de sus familias, donde aceptan que los niños sean evaluados en cuanto a su postura, equilibrio y movimientos.

De los artículos elegidos podemos analizar que 6 de ellos implementaron la actividad física como intervención, 3 investigaron sobre la terapia con caballos y 1 se abocó a estudiar las intervenciones más utilizadas en el abordaje de niños y adolescentes con CEA mediadas por la fisioterapia.

En su mayoría, los artículos en los que se realizaron investigaciones de caso control o cuasiexperimental, la población estuvo compuesta por niños y adolescentes entre 5 y los 18 años, considerados ya escolarizados, a excepción de 2 de ellos que contemplaron artículos donde participaron niños no escolarizados de entre 2 y 3 años.

De los estudios que se abocaron a la actividad física, se utilizaron ejercicios estructurados, caminatas, carreras, juegos, actividades rítmicas, prácticas como el yoga o bien, deportes como el karate, fútbol o natación.

Por su parte, los que investigaron la terapia con caballos, se puso como enfoque estudiar los beneficios en relación al equilibrio, la postura, la marcha o como terapia complementaria a la fisioterapia, las intervenciones fueron mediante la equitación, montar el caballo, parado, al paso o al trote o bien realizar un circuito preestablecido.

Finalmente, todos los artículos han demostrado que cada una de las intervenciones fueron beneficiosas o alentadoras para abordar los desórdenes de la coordinación motora en niños y adolescentes con CEA.

Tabla 3: Artículos incluidos en la revisión

Autor/es	Diseño de estudio	Objetivo	Grupo de Estudio	Tratamiento	Resultados
Fressia et al	Revisión sistemática	Comprobar si el uso de la actividad física es una herramienta terapéutica para niños con CEA.	Niños y adolescentes con CEA.	Actividad Física.	El ejercicio físico programado y correctamente dirigido permite desarrollar habilidades motoras.
Kaur y Baht.	Estudio de casos de control.	Evaluar la efectividad de la fisioterapia mediada por el yoga en las habilidades motoras e imitativas en niños y adolescentes con CEA.	24 Niños y adolescentes con CEA entre 5 y 13 años.	Actividad Física mediada por yoga.	Se evidenció mejoras significativas en relación a las habilidades motoras gruesas y de coordinación motora bilateral, como también en las habilidades de imitación.

Najafabadi et al	Estudio cuasiexperimental.	Evaluar la efectividad de un ejercicio grupal seleccionado, conocido como SPARK	28 Niños y adolescentes con CEA entre 5 y 12 años.	Programa de intervención de ejercicios físicos y juego	La utilización de este programa dio como resultado en una mejora significativa, tanto en el equilibrio como en la coordinación, sumando a favorecer en las habilidades de interacción social.
Radünz Krüger et al	Estudio de diseño experimental	Analizar los efectos de las actividades rítmicas en la coordinación motora y en la interacción social en niños con CEA.	9 niños con CEA.	Actividades rítmicas.	Se evidenciaron mejoras significativas en la habilidades motoras en el grupo de intervención por sobre el grupo control. Mientras que

					en la interacción social no se demostraron cambios en ninguno de los dos grupos.
Lerma Castaño y Montealegre e Suarez	Revisión bibliográfica	Demostrar que la actividad física es una intervención benéfica en niños con CEA.	Niños y adolescentes con CEA.	Actividad Física.	La actividad física demuestra positivamente sobre las habilidades motoras, motricidad gruesa y disminución de estereotipias.
Ansari et al	Estudio comparativo	Comparar la eficacia de la técnica de karate Kata, un programa de ejercicio en tierra versus un programa de ejercicios realizados en agua en el equilibrio	30 Niños y adolescentes con CEA entre 8 y 14 años.	Arte marcial y ejercicios acuáticos.	Tanto la técnica Kata como el ejercicio en el medio acuático han mejorado el tiempo de equilibrio estático en la población de estudio.

		estático y dinámico en niños y adolescentes con CEA.			
Vives Villaroig et al	Rúbrica y programa de intervención	Analizar la eficacia de la una rúbrica para evaluar el equilibrio sobre el caballo en niños con CEA. Establecer si montar el caballo trae beneficios en las habilidades motoras en niños con CEA.	9 Niños con CEA entre 9 y 12 años.	Montar a caballo	La rúbrica es una herramienta de evaluación del equilibrio en niños con CEA, sumado a que, el montar a caballo, mejora las habilidades motoras.
Steiner y Kertesz	Estudio de casos controlados.	Evaluar si la terapia con caballos proporciona un modelo de movimiento correcto para los músculos y el sistema nervioso que impacta en la coordinación	26 Niños y adolescentes con CEA entre 10 y 13 años.	Equinoterapia.	En el grupo de terapia con caballos, los indicadores mejoraron significativamente en cada lado caracterizado por una mejor

		del movimiento.			coordinación, con una marcha más eficaz tanto en cinética como en forma cinemática.
Sibón Saborido y Toralba Chozas	Revisión sistemática.	Analizar si la terapia con caballos en niños con CEA puede ser una terapia complementaria a la fisioterapia.	Niños y adolescentes con CEA entre 3 y 16 años	Equinoterapia.	La equitación terapéutica incide positivamente en el desarrollo de la comunicación, la interacción social incluso en los déficits motores de los niños con CEA, en un marco de intervención como terapia complementaria.
	Revisión bibliográfica	Investigar sobre cuáles son las	1013 Niños y adolescentes	Actividad Física, habilidades	El abordaje de la marcha,

Sánchez y Ordoñez Mora		intervenciones fisioterapéuticas en CEA.	es con CEA entre 2 y 18 años.	psicomotrices, terapia acuática y terapia con animales.	el equilibrio, la coordinación y la planificación motora a través de juegos, caminatas, circuitos y natación, ha obtenido resultados alentadores.
------------------------	--	--	-------------------------------	---	---

VII.c: Actividad física como intervención

En Brasil, Radünz Krüger et al.⁽²⁴⁾ En el año 2018 investigaron los efectos de un programa de actividades rítmicas en la coordinación motora y en la interacción social en niños con CEA a través de un estudio de diseño experimental, en el cual se reclutaron 9 niños de entre 5 y 10 años con diagnóstico de CEA, los cuales se eligieron al azar para participar del grupo tratamiento (N:5) y grupo control (N:4). Los datos se obtuvieron a través de 3 instrumentos de medición (la información de los padres sobre los estilos de vida, el test CARS que mide habilidades sociales y el test de desarrollo motor TGMD 2 (Anexo 1)) antes y después de la intervención. El grupo de tratamiento realizó actividades de baile durante 14 semanas, 2 sesiones semanales de 50 minutos, por otro lado, el grupo control solo realizó actividades diarias que fueron monitoreadas. Los resultados fueron medidos mediante estadística no paramétrica. El grupo de tratamiento, través del programa de actividades rítmicas que constaba de contenidos donde se trabajó la coordinación y la motricidad, como el ritmo y el equilibrio, a través de tres

momentos: en principio los niños se sentaban en círculo, luego se comenzaba a cantar canciones infantiles conocidas por ellos, para así pasar a realizar pequeñas coreografías que los niños proponían, sumado a juegos como el baile de la silla, entre otros. Finalmente, se procedía a hacer relajación y estiramientos. Por su parte, el grupo control no realizó ninguna intervención, sólo fue sometido a las pruebas de medición.

El estudio arrojó como resultado que el grupo de intervención presentó mejoras significativas en las habilidades motoras mientras que en el grupo control no evidenció diferencias en las mediciones pre y post estudio. Por otra parte, en relación a la interacción social, ambos grupos no demostraron cambios en las mediciones antes y luego del estudio.

En Argentina, Fressia et al.⁽²⁵⁾ realizó una revisión sistemática en 2017, de artículos científicos con el objetivo de demostrar que el uso de la actividad física es una herramienta terapéutica para niños con CEA. Para su realización se utilizó la técnica de muestreo “Bola de Nieve-Snowballing” a fin de seleccionar los estudios más relevantes que pudieron ser omitidos por la búsqueda on line, los mismo estaban comprendidos entre los años 2006 y 2016 donde el eje central de intervención debía ser la actividad física (AF), los criterios de inclusión fueron que los niños hayan sido diagnosticados con CEA mientras que, se excluyeron todos aquellos relacionados con estudios de componentes cognoscitivos y conductuales. A través de un proceso de selección en tres etapas: identificación de palabras claves, lectura de resúmenes y lectura de artículos completos. Se identificaron 147 artículos, a posterior 63 para finalizar con el análisis de 20, los cuales cumplían con el total de los criterios de inclusión y apreciación.

Se identificaron 6 estrategias determinantes en lo referente a la intervención con alumnos autistas en el ámbito de la AF, como: 1) juego individual orientado; 2) ejercicios acuáticos (hidrogimnasia y natación); 3) equinoterapia y 4) caminatas y carreras.

En la tabla 4 se especifican los resultados para el juego individual orientado, en la tabla 5 las estrategias de hidrogimnasia - natación, equinoterapia y caminata- carrera.

Tabla 4

Estrategia de intervención	Participantes	Objetivos	Resultados	Autor
JUEGO INDIVIDUAL ORIENTADO seis meses de actividad física, 30 minutos, dos veces por semana	Tres sujetos de 15, 16 y 20 años	Evaluar los resultados de la intervención en actividades físicas	Mejora en habilidades sociales y coordinativas	Todd; Reid (22)
7 semanas de actividad, 3 sesiones semanales de 30 minutos utilizando juegos de rol	Tres sujetos de 15 años	Desarrollar el lenguaje corporal	Cambios en el comportamiento verbal y gestual para demostrar emociones	Gutman et al. (23)
10 semanas, 3 horas por semana de juegos de imitación	24 niños con edad entre 27 y 47 meses	Lograr la imitación de habilidades	Ganancia en la imitación de habilidades y expresión emocional	Ingersoll (24)
12 semanas, 2 sesiones semanales de 1 hora	6 sujetos entre 9 y 15 años	Evaluar la pérdida de peso y la fuerza	Reducción de peso y mejora de la fuerza resistencia	Magnusson et al. (25)
14 semanas de entrenamiento de Kata, 2 sesiones semanales de 30 minutos	15 niños con edades entre 5 y 16 años	Desarrollar técnicas de Kata y evaluar la interacción social	Mejora en las de habilidades motrices cerradas sin cambios significativos en la interacción social	Mohavedi et al. (26)
12 semanas, 4 sesiones semanales de 45 minutos	3 niños de 7 años de edad	Demostrar el impacto de una intervención didáctica sobre la habilidad motora gruesa	Mejora de la habilidad motora gruesa y de la habilidad social	Bremer; Lloid (27)
12 semanas, 5 sesiones de 60 minutos	1 niño de 8 años	Evaluar los efectos del uso de actividad sensorial para reducir comportamientos desafiantes	Disminución de conductas agresivas	Mills; Chapparo (28)
8 semanas, 2 horas/día, 5 días/semana de instrucción directa de habilidad motora gruesa.	20 niños de 4-6 años	Evaluar el resultado de un programa de instrucción directa sobre el desarrollo de la habilidad motora gruesa	Mejora significativa en el resultado de los tests motores	Ketcheson; Hauck; Ulrich (29)

Fuente: Fressia et al. 2017

Tabla 5

Estrategia de intervención	Participantes	Objetivos	Resultados	Autor
Hidrogimnasia y natación 30-50 minutos de ejercicios acuáticos, durante 14 semanas	Seis niños, tres con autismo y tres con trastorno global del desarrollo	Verificar la eficacia y seguridad de un programa de ejercicios aeróbicos acuáticos sobre la resistencia cardiorrespiratoria	Significativa reducción en el tiempo para 800 metros de caminata-carrera en medio acuático. Fuerza muscular y flexibilidad sin cambios significativos	Fragala-Pinkham, Haley; O'neil (30)
45-60 minutos de natación, doce sesiones	Tres niños con 4 y 5 años de edad	Evaluar la eficacia del uso de un procedimiento específico para enseñar habilidades de natación	Los niños aprendieron tres habilidades de natación nuevas	Rogers; Hemmeter; Wolery (31)
Una hora de hidrogimnasia asistida	Seis niños entre los cinco y siete años	Evaluar mejoras en el ajuste motor	Mejora en la atención, percepción y ajuste motor	Hameury (32)
10 semanas, 90 minutos de ejercicios acuáticos	16 niños entre seis y nueve años de edad	Determinar la eficacia de un programa de natación y ejercicios acuáticos en el comportamiento social	Significativa mejoría en las habilidades acuáticas y reducción significativa del comportamiento antisocial	Pan (33)
Equinoterapia: paseos terapéuticos, una hora por semana, durante 12 semanas.	19 participantes entre los cinco y 10 años	Evaluar los efectos de la equitación en el funcionamiento social	Mayor sensibilidad sensorial, motivación social, menos desatención, distracción y comportamientos sedentarios	Bass, Duchowny, Llabre et al. (34)
Caminata y carrera tres ciclos de seis minutos de carrera y seis de caminata durante nueve meses	cinco con edades entre 14 y 18 años con autismo severo	Evaluar la eficacia de nueve meses de carrera y caminata sobre el índice de masa corporal	Significativa reducción del índice de masa corporal	Pitetti et al. (35)
Durante dos semanas, 3 veces por semana, 12 minutos de carrera continua	Cuatro niños de nueve años	Verificar si la actividad física mejora el desempeño escolar y si sus efectos se sostienen en el tiempo	Demuestra que una intervención de actividad física puede colaborar en un mejor desempeño académico en sujetos con autismo	Nicholson et al. (36)

Fuente: Fressia et al. 2017

Los trabajos que fueron analizados demuestran que el ejercicio físico, programado y dirigido facilita el desarrollo de habilidades motoras y además favorece en generar una buena autoestima y cambios en la conducta. Sin embargo, la forma en que se producen dichos cambios, no se encuentran establecidos de manera clara. Por otro lado, se expresa que muchas de las dificultades en la adaptación a los ejercicios propuestos se pueden deber a la fatiga que resulta de su ejecución, lo que conlleva a la disminución de todos los comportamientos.

En Teherán, Irán Ansari et al.⁽²⁶⁾ en 2020, realizaron un estudio comparativo a fin de abordar la eficacia de la técnica de karate Kata, un programa de ejercicio en tierra versus un programa de ejercicios realizados en agua, para el abordaje de las habilidades del equilibrio en niños con CEA. Por tal motivo, se seleccionaron 30 chicos de entre 8 y

14 años de forma voluntaria, donde fueron asignados según edad y gravedad de CEA, luego fueron divididos al azar en tres grupos: los que realizaron ejercicios de karate (N:10), los de entrenamiento acuático (N:10) y finalmente, aquellos que serían grupo de control (N:10). Todos los participantes practicaron sus respectivas asignaciones durante 10 semanas, 2 sesiones de 60 minutos por semana. Para ello, antes y después de las intervenciones se le realizaron pruebas de equilibrio estático, a través de la prueba de la cigüeña modificada, la cual se realiza sobre una colchoneta y donde se debe permanecer apoyado en un solo pie, mientras el otro se encuentra a la altura del tobillo y los brazos pegados al cuerpo. Cuando cada participante apoyaba la pierna levantada sobre la colchoneta, el tiempo se detenía para anotar el valor y registrarlo. Mientras que para evaluar el equilibrio dinámico se utilizó la prueba de caminar en talón -punta, para tal fin, los participantes debieron caminar sobre un camino específico, una longitud de 15 pasos. Si los participantes se desviaban del camino antes de completar los 15 pasos, se detenía la prueba y se contabilizaba los pasos obtenidos como puntuación, la misma se realizó dos veces y se estableció un ranking de puntuaciones.

Con el grupo de intervención técnica Kata, bajo supervisión directa del investigador y el líder iraní del estilo Gōjū-ryū Watanabe, cada sesión se llevó a cabo en Ansar Club en Rasht entre las 5 y las 7 de la tarde (sábados y miércoles). A los participantes se les administró instrucción adaptada en Taikyoku Jodan Kata que se enseña a los recién llegados al estilo Goju Ryu la cual consiste de una serie de bloqueos, puñetazos y patadas, movimientos con velocidad explosiva contra un adversario imaginario. Los participantes se mueven en varias direcciones en el espacio a través de una orden específica. Al realizar un Kata debe imaginarse rodeado de oponentes y estar preparado para realizar técnicas defensivas u ofensivas en cualquier dirección.

Con el grupo de intervención en técnicas acuáticas se realizó un programa de ejercicios acuáticos de 10 semanas que constó de 20 sesiones (2 sesiones por semana; 60 minutos por sesión) fue realizado en la piscina de Arsen en la ciudad de Rasht, entre las 15 y 16 hs (domingos y jueves). Cinco entrenadores de natación calificados y certificados que tenían experiencia previa para enseñar natación a niños con discapacidad, incluido el autismo, fueron instruidos en el programa de técnicas de entrenamiento para garantizar la seguridad y la intervención. El programa acuático consistió en ejercicios acuáticos pediátricos combinados con el método Halliwick, cuya base metodológica es la biomecánica, diseñado para que las personas con discapacidad se puedan mover en el agua sin ayuda. Cada sesión de entrenamiento duró 60 minutos, incluidos 5 minutos de

calentamiento (caminar, correr, dar saltos y mover brazos y piernas), luego entrenamiento de orientación de 15 min (rotación sagital, transversal y longitudinal), seguido de natación básica de 20 minutos de habilidades de (respiración, flotación y brazada) y finalmente 15 minutos de natación libre (con actividades en grupo y juegos con juguetes en la piscina) con un tiempo de vuelta a la calma de 5 minutos.

Los participantes en el grupo de control no recibieron ninguna intervención. Se les pidió que continuaran con su rutina diaria, programas y tratamientos, mantener su nivel habitual de actividad física, y no participar en un nuevo programa deportivo a lo largo del periodo de estudio.

Como primer resultado el estudio ha demostrado que tanto la técnica Kata como el ejercicio en el medio acuático han mejorado el tiempo de equilibrio estático en la población de estudio, la mejora se pudo evidenciar luego de 10 semanas de entrenamiento de natación, cuando se logró aumentar notablemente las puntuaciones de los participantes, A su vez , este estudio logró demostrar que se han aumentado los pasos en la prueba de equilibrio dinámico con la intervención de ambas técnicas del estudio. En relación al grupo que realizó el entrenamiento con la técnica Kata ha obtenido mejores resultados en cuanto al equilibrio estático, en comparación al grupo de ejercicios acuáticos. Esto se puede deber a que el efecto indirecto del entrenamiento de karate, mejora el equilibrio corporal a través de movimientos específicos y correcta alineación del cuerpo, sumado a que las patadas y los bloqueos podrían motivar una adecuada alineación de los pies, las rodillas, las caderas y la columna vertebral lo que da como resultado una gran mejora en la propiocepción y las entradas visuales como componentes del balance, una interacción completa entre neural y biomecánica.

En Colombia, Lerma Castaño y Montealegre Suarez⁽²⁷⁾, en 2018 realizaron una revisión bibliográfica en la cual investigaron sobre la actividad física como intervención en CEA, a través de una búsqueda en base de datos como: Pubmed, Ebscohost, Embase, Oxford Journals, Scopus, Proques, Scielo, ScienceDirect, Redalyc, Dialnet, Springer link y Physiotherapy Evidence Database (PEDro). Con la utilización de términos Decs y Mesh como: actividad física, autismo y conducta. Los artículos debían ser de los últimos 15 años y de diseños longitudinales, ensayos clínicos controlados, revisiones sistemáticas y metaanálisis en inglés y español. En su revisión recopilaron 20 artículos que demostraron que la actividad física es efectiva en CEA. A continuación se presentan 4 artículos que evidencian lo mencionado y que pertenecen a los últimos 10 años.

- ❖ Sowa et al.⁽²⁸⁾ 2012, evaluaron 16 artículos con un total de 133 niños con CEA a los cuales se les sometió a actividades físicas estructuradas, ya sea de manera individual como en grupos. Los resultados de mayor significado en el área de las habilidades motoras, surgieron de los grupos individuales.
- ❖ Suárez S. et al.⁽²⁹⁾ 2017 mediante 11 artículos de estudios longitudinales han demostrado que la actividad física repercute positivamente en las habilidades motoras y comportamentales, como las estereotipias.
- ❖ Ketcheson et al.⁽³⁰⁾ 2017, mediante un programa de habilidades motrices que fue impuesto durante 8 semanas 4 horas al día en niños con CEA de entre 4 y 6 años, logró mejorar de manera significativa la motricidad gruesa.
- ❖ Healy S. et al.⁽³¹⁾ 2018, a través de un MetaAnálisis demuestran que la actividad física contribuye en el desarrollo de la manipulación, las habilidades locomotoras, la fuerza y la resistencia muscular.

En EE.UU Kaur y Bhat.⁽³²⁾ en el año 2019 estudiaron los efectos de la terapia física como intervención a través de la implementación del yoga en las habilidades motoras y de imitación en niños con CEA. Se realizó mediante un estudio de grupos control pretest y posttest. Para dicho estudio participaron 24 niños y adolescentes de entre 5 y 13 años diagnosticados con CEA. Se utilizaron criterios de sexo, demografía, edad, nivel socioeconómico, severidad del CEA y el nivel de funcionamiento, como, inteligencia, adaptación y rendimiento motor.

Los participantes fueron divididos en dos grupos, el grupo 1 recibió 2 sesiones a la semana durante 8 semanas de terapia física mediada por el yoga, la misma fue implementada por un fisioterapeuta entrenado en la técnica y por los padres otras 2 sesiones a la semana en sus casas, con una duración de 40 minutos en ambas situaciones. Por otra parte, el grupo 2 recibió una intervención académica en las mismas frecuencias y modalidades que el grupo yoga. Todos los participantes fueron evaluados antes y después del estudio mediante la escala de Bruininks-Oseretsky BOT-2 (Anexo 2). También se evaluaron, mediante el test de entrenamiento específico de imitación, las habilidades de imitación antes, durante y después del estudio, el grupo de

yoga a través de poses propias de la técnica y el grupo académico con acciones de construcción.

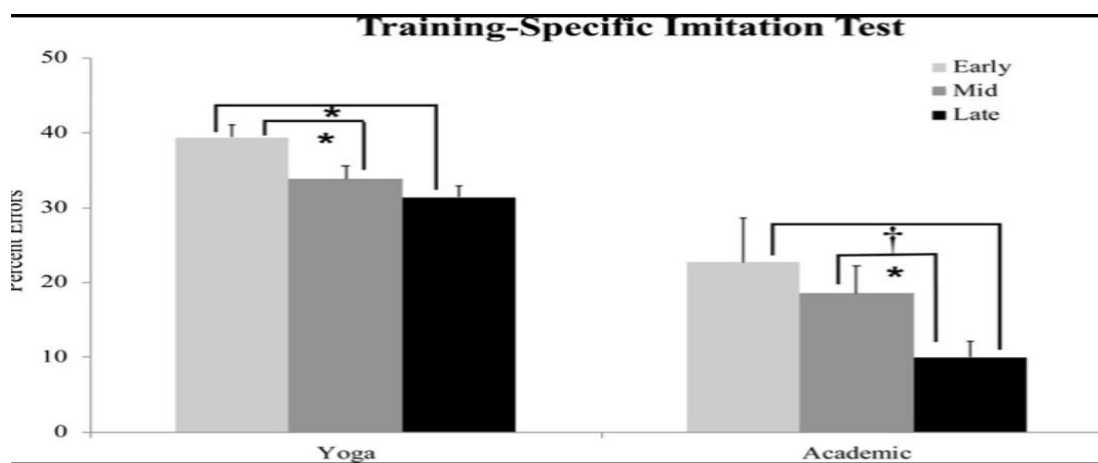
El grupo yoga debió realizar actividades de yoga tradicionales, como la respiración, posturas y relajación. Por otro lado, el grupo académico realizó juegos de mesa, lectura, manualidades y actividades de construcción con legos.

De la evaluación pretest se pudo establecer que todos los niños tenían margen para mejorar su desempeño en las habilidades motoras gruesas y finas al inicio del estudio.

Los resultados del estudio arrojaron que todos los niños alcanzaron al menos el 50% del total de las sesiones, a excepción de un niño del grupo yoga, que no alcanzó el 50% y quedó excluido del análisis final. El grupo de yoga obtuvo mejoras significativas post intervención en la subprueba del test BOT-2 en relación a la motricidad gruesa y la coordinación motora bilateral. Por su parte, el grupo académico logró mejoras en la motricidad fina según la subprueba del test BOT-2.

También fueron significativas las reducciones de errores de imitación evidenciados entre un periodo temprano, medio y tardío de intervención, tanto en el grupo yoga como en el grupo académico. El gráfico 1 muestra estos cambios.

Gráfico 1



Fuente : Kaur y Bhat 2019

Es posible establecer que, las mejoras en la coordinación motora se correlacionaron con las mejoras en las habilidades de imitación en ambos grupos. Sin embargo, en lo que respecta a la coordinación motora, la actividad física mediada por el yoga obtuvo mayores beneficios que las actividades académicas.

Najafabadi et al.⁽³³⁾ en el año 2019 en Irán realizaron un estudio cuasiexperimental con medidas repetidas, con el objetivo de evaluar la efectividad de un ejercicio grupal seleccionado, conocido como SPARK, donde se ponen de manifiesto el deporte, el juego y la recreación activa para mejorar las habilidades motoras y conductuales en niños con CEA . Para dicho estudio se han reclutado 28 niños con CEA entre 5 y 12 años. Los participantes fueron asignados al azar en dos grupos, tratamiento (N:12) y control (N:14). El grupo tratamiento debió someterse al programa SPARK tres veces por semana, mientras que el grupo control, asistió la misma cantidad de sesiones pero recibieron un entrenamiento de rutina. El programa está compuesto por 36 sesiones de 3 veces por semana y de una duración de 40 minutos, donde los niños realizaron en primer lugar, 10 minutos de entrada en calor, 20 minutos donde realizaron las 13 actividades según los objetivos del tratamiento y finalmente 10 minutos de actividades de vuelta a la calma. Todos los participantes fueron evaluados antes y después con la utilización de las pruebas de Bruininks-Oseretsky de motor proficiency (BOT-2) (Anexo 2).

El programa de ejercicios denominado SPARK consta de dos componentes: juegos simples de correr y saltar junto al baile aeróbico que promueven la AF de estilo fitness, sumado a la práctica de deportes como el básquet y el fútbol. La utilización de este programa dio como resultado en una mejora significativa, tanto en el equilibrio como en la coordinación, sumando a favorecer en las habilidades de interacción social. Estos hallazgos se encuentran en línea junto a otros estudios en niños con CEA que muestran mejoras con la implementación de otros programas de ejercicios.

Es así que, el grupo de tratamiento obtuvo mejoras, tanto en el equilibrio estático y dinámico, como en la coordinación bilateral, en comparación con el grupo control. El componente de juego que contempla el programa SPARK, el cual favorece en la estabilidad y el desplazamiento, en este estudio, fue lo suficientemente intenso como para potenciar las habilidades motoras en esta población.

VII.c Terapia con animales como intervención: el caballo.

En el año 2021, en España, se elaboró una rúbrica para evaluar el equilibrio sobre el caballo en niños con CEA. Fue realizada por Vives Villaroig et al.⁽³⁾ Este artículo pretende ser una herramienta, al mismo tiempo un programa de intervención y una rúbrica de observación de las mejoras del equilibrio, con la utilización de la asistencia terapéutica de un caballo. El trabajo consta de dos partes, la primera con una revisión lógica realizada por un grupo de expertos, los cuales respondieron a un cuestionario sobre la calidad de ítems propuestos. La segunda parte constó de una revisión empírica con una muestra con niños con CEA, 8 niños y 1 niña entre 9 y 12 años, los cuales durante 6 meses, una vez por mes, realizaron ejercicios que establecía la rúbrica, la cual consta de 84 ítems distribuida en 3 dimensiones: con el caballo parado, al paso y al trote. Se utilizó una escala de 6 puntos que presentaba las siguientes variabilidades: 0 (Se desequilibra), 1 (se desequilibra constantemente), 2 (se desequilibra en al menos dos ocasiones), 3 (no se desequilibra, pero es necesario que los dos monitores de apoyo sostengan o apoyen con las manos en ambos laterales), 4 (no se desequilibra, es suficiente que sea solo un monitor el que le apoye o ayude al sostener con las manos), 5 (no se desequilibra, los monitores no le sujetan).

El estudio constó de dos partes, la lógica donde un grupo de expertos debieron acordar sobre los 7 ítems, los cuales se relacionan a: la redacción, a la pertinencia de los elementos a valorar de la rúbrica y a la escala de valoración, por tal motivo se utilizó el coeficiente de concordancia de Kappa, el cual arrojó un resultado óptimo de 85,7% de acuerdo. Por otro lado, la parte empírica, donde fueron puestos a prueba los 7 ítems y la rúbrica con la participación de 9 niños.

La eficacia de la rúbrica como instrumento de medición del equilibrio, fue utilizada el primer día para realizar el diagnóstico a todos los niños participantes, luego una vez al mes, a lo largo de todo el tiempo que duró la intervención. El análisis de los resultados se elaboró mediante un sistema de agrupamiento, que contemplaba las medias de los ejercicios que constaban de: tomado a la cincha ojos abiertos, tomado a la cincha ojos cerrados, sin tomarse de la cincha ojos abiertos y sin tomarse de la cincha ojos cerrados.

Como resultados, todos los participantes han obtenido un cambio muy significativo. Han adquirido destrezas y progresos, al poder realizar mayor número de ejercicios sin ayuda a los largo de toda la intervención.

Estos resultados demuestran que el efecto obtenido también ha oscilado entre medio y alto para la mayoría de los participantes, donde los sistemas: visual, vestibular y propioceptivo han estado funcionando de manera destacada. Por lo tanto, se puede inferir que estos sistemas han experimentado una importante mejoría durante la fase de la intervención.

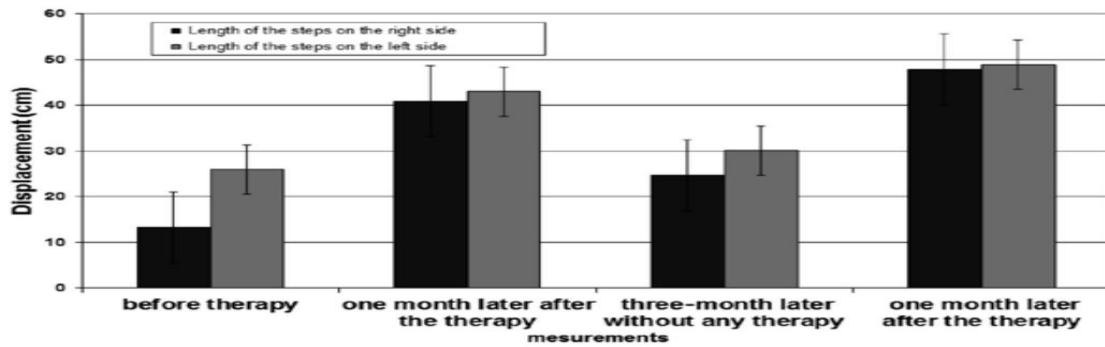
Finalmente, han podido demostrar que la rúbrica es una herramienta de evaluación del equilibrio en niños con CEA, sumado a que, el montar a caballo, mejora las habilidades motoras.

En el año 2015 en Hungría, Steiner y Kertesz⁽³⁴⁾ a fin de establecer los efectos de la equitación en el ciclo de la marcha y en algunos comportamientos en niños con CEA, desarrollaron un estudio de casos controlado, cuya pregunta fue: ¿La terapia con caballos proporciona un modelo de movimiento correcto para los músculos y el sistema nervioso que impacta en la coordinación del movimiento?. El mismo constó del análisis de los ciclos de la marcha junto a la coordinación de los movimientos a través de la equitación terapéutica. Fueron elegidos 26 alumnos de una escuela especial, de entre 10 y 13 años todos ellos con diagnóstico de CEA, divididos en un grupo de estudio y un grupo control. Se comenzó con el análisis de la marcha durante dos periodos, antes y después de la terapia, de manera completa. Se estableció un mismo terapeuta que conducía el caballo, junto a dos ayudantes a los lados en cada sesión, la cual duraba 30 minutos. Cada sesión tenía diferentes tiempos: 1 (ejercicios de calentamiento y estiramiento sobre el caballo sin movimiento), 2 (igual que el punto anterior pero esta vez con el caballo en movimiento, mientras realizaba pruebas como: caminar a lo largo, en círculo grande, en círculo pequeño y en forma de serpiente). Las mediciones se realizaron antes y después de la terapia, seguida de un periodo de control de tres meses sin recibir terapia con caballos al los participantes del estudio, mientras que al grupo control tuvo sesiones pedagógicas especiales para niños con CEA durante una hora al día, luego se realizó la medición : antes de la terapia, un mes después de la misma, al terminar un periodo de descanso de tres meses sin terapia y luego de un mes con terapia física.

Para realizar las mediciones previas a la intervención, se utilizó un cubo de calibración marcado en los 8 vértices. El cubo establece tres coordenadas de movimiento en plano sagital, vertical y horizontal, similar al sistema de coordinación de Descartes.

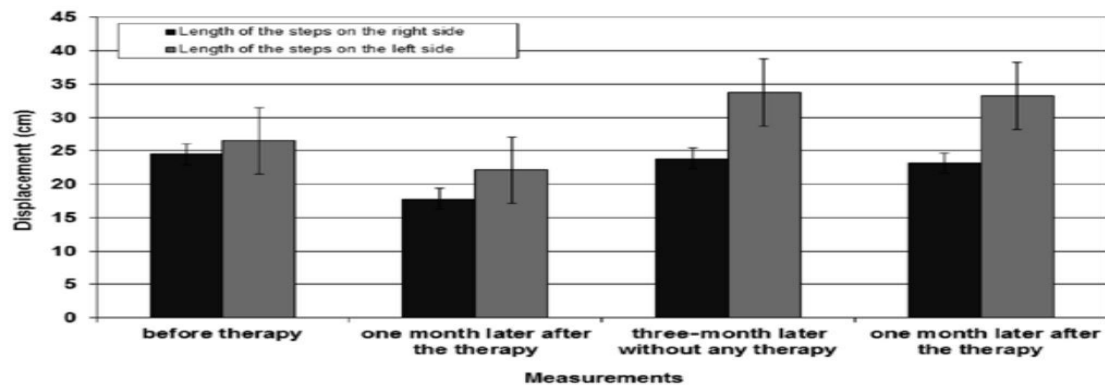
Se midieron los cambios en el tiempo del ciclo de marcha completo entre el golpe del talón de un pie al golpe de talón del otro pie. Los gráficos 2 y 3 muestran los cambios en cada grupo, de estudio y control, analizados por separado, donde se puede ver que la longitud del lado derecho e izquierdo aumentan significativamente.

Gráfico 2 (Grupo de estudio)



Fuente: Steiner et al. 2015

Gráfico 3 (Grupo Control)



Fuente: Steiner et al. 2015

Al analizar los resultados, los autores se plantearon la siguiente pregunta: ¿Por qué se observó una asimetría entre ambos lados en CEA antes de la intervención?. Según estudios anteriores, esto se puede deber a que sería un componente genético en esta condición, que da como resultado un desplazamiento a la derecha, lo que implica una característica del cerebro en cuanto a su organización. Lo que trae aparejado los déficits

sensoriomotores y de funciones cognitivas superiores. En la CEA existe mayor contracción en el lado derecho que en el izquierdo.

El estudio pudo demostrar que en el grupo de terapia con caballos, los indicadores mejoraron significativamente en cada lado caracterizado por una mejor coordinación y orientación, y dando como resultado una marcha más eficaz tanto en cinética como en forma cinemática.

La mejora se confirma con el aumento del ciclo de la marcha de 13 cm a 50 cm después de que se completó la intervención en el caso del 73 % de los participantes. En el grupo de control, la longitud del ciclo de la marcha en el lado derecho disminuyó de forma significativa. Los datos fueron recolectados por mediciones en el siguiente orden y secuencia: 1) Antes de iniciar la terapia, 2) Un mes después de la terapia, 3) Descanso de tres meses: significa sin ninguna terapia (cada grupo) y 4) Después de un mes de terapia con caballos en el caso de los participantes y terapia física en caso del grupo control.

Hubo diferencias significativas entre el grupo que recibió terapia con caballos y entre el grupo control al comienzo del estudio. De acuerdo a investigaciones médicas, no hubo diferencia significativa entre los miembros de los dos grupos en términos del estado de movilidad antes de la terapia. Se pudieron observar diferencias significativas de los datos recopilados después de la terapia.

Debido a que el grupo control recibió fisioterapia pero no terapia con caballos, los parámetros del ciclo de la marcha mejoraron ligeramente en el lado izquierdo y empeoraron en el lado derecho, lo que generó una mayor asimetría.

Estos resultados apoyan la hipótesis de que la terapia con caballos es una terapia compleja y es adecuada para mejorar la coordinación en los niños con autismo, de gran utilidad para lograr una marcha más eficiente, comprobado tras 6 meses de intervención, con el aumento del ciclo de la marcha gracias a una mayor estabilidad en el plano sagital.

Otro estudio de revisión sistemática fue realizado con el uso de caballos como animal de asistencia terapéutica, por Sibón Saborido y Toralba Chozas.⁽³⁵⁾ en 2018 como parte del libro Avances de investigación en salud a lo largo del ciclo vital volumen 2. El mismo se denominó, la efectividad de la terapia con caballos en niños con CEA: una terapia complementaria a la fisioterapia. Para la realización del mismo se inició una búsqueda a través del buscador web “EBSCOhost Research Databases” y a su vez este

los dirigió a sitios como Scopus, Science Direct, Pubmed Y Medline, se utilizaron las palabras claves “Equine-assisted-therapy”, “autism” y “child” y como operador booleano “AND”. De una selección de 83 artículos se utilizaron 23, a posterior se añade un filtro que reduce a 15 artículos, todos ellos del 2014 a 2018 inclusive. han recabado evidencia a través de los artículos seleccionados, los cuales se abocan a múltiples abordajes en CEA, donde un número significativo de artículos investigaron sobre los beneficios de la equinoterapia como intervención de los déficits motores, como el equilibrio, la coordinación, la fuerza o la marcha, donde se ha obtenido resultados alentadores, con la intervención de los caballos en esta área. Entre los autores, se destacan : Borgi et al., 2016; Gabriels et al., 2015; Mapes y Rosén, 2016; Milander, Bardley y Fourie, 2016; Steiner y Kertesz, 2015.

Todos ellos en sus estudios, han utilizado la escala Bruininks Oseretsky (Anexo 2), la cual evalúa la competencia motora mediante indicadores tales como la precisión motriz fina, la integración motriz fina, la destreza motriz, la coordinación, el equilibrio, la agilidad-velocidad, la coordinación y la fuerza. El estudio de Gabriels et al. (2015), quienes utilizaron 116 participantes, fue uno de los estudios en los que la muestra fue de una cantidad aceptable para generalizar resultados.

Todos los estudios están de acuerdo en que la equitación terapéutica incide positivamente en el desarrollo de la comunicación, la interacción social e incluso en los déficits motores de los niños con CEA, en un marco de intervención como terapia complementaria.

En la tabla 6 se pueden visualizar los resultados de los estudios recopilados en los cuales se obtuvieron mejoras en el área motora.

Tabla 6

Artículo	Tipo de estudio	Participantes	Grupo experimental	Grupo control	Escalas/test	Tiempo de intervención	Resultados/ Conclusión
Mapes y Rosén (2016)	Revisión sistemática	12 artículos	-	-	-	-	Eficacia ET en diferentes síntomas del TEA.
Tan y Simmonds (2018)	Estudio intervención	6	Percepción padres tras ET	-	Entrevistas semiestructuradas	-	ET efectiva
Milander, Bardley y Fourie (2016)	Estudio de caso	2	Una sesión semanal ET	-	Escala Bruinink Oseretsky	10 semanas	ET efectiva en equilibrio, fuerza y coordinación.
Borgi et al. (2016)	ECA	28	Una sesión semana ET	Fisioterapia convencional	VABS	6 meses	ET más efectiva en función social que componente motor. -Terapia complementaria
Steiner y Kertesz (2015)	ECA	26	ET	Terapia pedagógica	Vídeo digital	No aparece	Marcha más estable tras ET. Terapia complementaria.

Fuente: Sibón Saboredo y Toralba Chozas 2018

VII.d: Intervenciones para el abordaje de los desórdenes de la coordinación motora en CEA mediadas por la fisioterapia.

En Venezuela, en el año 2019, Sánchez y Ordoñez Mora⁽³⁶⁾, realizaron un estudio de revisión bibliográfica que consistió en un rastreo de información a partir de la pregunta : ¿Cuáles son las intervenciones fisioterapéuticas en CEA? Se tuvo en cuenta a esta población dentro de un rango de edad que comprendiera la infancia y la adolescencia y que las intervenciones fueran mediadas por la fisioterapia, como: juego, psicomotricidad, masoterapia, terapia con animales, terapia acuática y como conclusión, los resultados de estas interpretaciones. Se realizó la búsqueda en diferentes sitios on line tales como, Pubmed, Proquest, Pedro, Scielo, Science Direct, Elsevier y Scopus. Para la búsqueda se utilizaron los siguientes términos Mesh: "autism", "physical therapy" "autism spectrum disorder" y "autism and game", además se estableció un filtro, que establecía un rango de búsqueda en los últimos 10 años.

Las autoras han podido recopilar 46 artículos, donde en total se incluyeron 1013 participantes de entre 2 y 18 años, en su mayoría varones. Las intervenciones que se destacaron fueron: AF (N:18), de habilidades psicomotora (N:6), masoterapia (N:9), terapia con animales (N: 7) y terapia acuática (N:7). Dentro de los objetivos a tratar se encuentran las habilidades motoras, por lo que fueron contempladas en 18 de los

artículos seleccionados, en los cuales se incluyó la AF individual o grupal, para el abordaje de la marcha, el equilibrio, la coordinación y la planificación motora a través de juegos, caminatas, circuitos y natación. En los que se obtuvieron resultados alentadores, según las investigaciones de los siguientes estudios: Potvin et al, González, Guirado y Wang et.al. De la misma manera, Harris y Williams, Garcia et al, Steiner y Kertesz, encuentran mejoras en el equilibrio, la postura, la motricidad y una relajación muscular óptima que favorece la eliminación paulatina de las estereotipias.

VIII. Discusión

Los resultados expuestos en cada uno de los artículos seleccionados para esta tesina han podido demostrar que las intervenciones analizadas fueron beneficiosas, sin embargo, en la mayoría de los casos las muestras analizadas fueron escasas para poder ser concluyentes, por lo que se hace necesario continuar con la producción de investigaciones. A su vez, se hace difícil hallar estudios sobre la CEA que hayan sido producidos por fisioterapeutas/kinesiólogos en el área motora, ya que quienes cobran protagonismo son los psicomotricistas y profesores de educación física, lo que denota escasa participación en el campo de la investigación de nuestra disciplina.

IX. Conclusiones

En función de la Revisión Bibliográfica, por medio de la cual se ha accedido a estudios de múltiples autores, quienes investigaron sobre diferentes abordajes para la intervención de los desórdenes de la coordinación motora en CEA es que se ha podido establecer: en primer lugar, que la población de estudio debe, sin lugar a dudas, ser intervenida de forma temprana y continuar con el tratamiento más allá de la niñez, para así mitigar los desórdenes que acarrea la condición en el área motora. En segundo lugar, fue posible dar a conocer, la importancia del movimiento en esta población, enmarcado en la actividad física, la cual aporta mejoras significativas en los déficits, tales como la coordinación, el control postural, la marcha y planificación motora, ya sea en un medio terrestre o acuático, como así también, la utilización de animales terapéuticos como el

caballo, para abordar los déficit del equilibrio de forma complementaria a la kinesiología tradicional.

Finalmente y no menos importante, destacar la participación del kinesiólogo en la vigilancia e intervención, dentro de un equipo interdisciplinario, para el trabajo con niños y adolescentes con CEA, ya que su aporte es de gran necesidad, dentro de un enfoque integral de la condición. No obstante, aún demanda mayor especialización, la cual brindaría a la disciplina, mejores y actualizadas herramientas.

X. Recomendaciones

En relación a los abordajes recopilados, se hace necesaria la elaboración de más estudios sobre intervenciones que sean abordadas desde el medio acuático, ya que son escasas las halladas y solo se remiten a la práctica convencional de natación, sin contemplar las dificultades sociales que se encuentran presentes en la CEA.

Por tal motivo, ello demandaría que más kinesiólogos se perfeccionen en las terapias acuáticas.

XI. Referencias bibliográficas

1. Illingworth RS. El Desarrollo Infantil en sus Primeras Etapas: Normal y Patológico. Barcelona .Editorial Médica y Técnica S.A. 1983.
2. Sanchez-Guette, L, Crissien-Quiroz, E, Núñez-Bravo, N, Fonseca-Angulo, R, Noguera-Machacón, LM. Características sensoriomotoras en niños con trastorno del espectro autista. Revist Latin de Hipert [Internet].2017;12(5):119-124. [citado el 7 de julio de 2022] Recuperado de:<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170254309003>
3. Vives-Villarraig JB, Ruiz Bernardo MP, García-Gómez A. Rúbrica para evaluar el equilibrio sobre el caballo en niños con autismo (Rubric for evaluating balance on the horse in children with autism). Retos digit [Internet]. 2021;41:887–96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47197/retos.v41i0.86378>
4. La Efectividad de la terapia psicomotora en el trastorno del espectro autista [Internet]. eFisioterapia. 2012 [citado el 29 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.efisioterapia.net/articulos/la-efectividad-de-la-terapia-psicomotora-en-el-trastorno-del-espectro-autista>
5. Autismo [Internet]. Who.int. [citado el 2 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
6. Guía de consulta de Los criterios diagnósticos del dsm-5(r): Spanish edition of the desk reference to the diagnostic criteria from dsm-5(r). American Psychiatric Publishing; 2014.

7. García Pérez MA, Granero M. Desarrollo psicomotor y signos de alarma. Curso de Actualización Pediatría. 2016;81–93.
8. Vericat A, Orden AB. El desarrollo psicomotor y sus alteraciones: entre lo normal y lo patológico. Cien Saude Colet [Internet]. 2013;18(10):2977–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-81232013001000022>
9. Shumway-Cook A, Woollacott M. Control Motor, de la investigación a la práctica clínica. Barcelona; 2019.
10. Rodríguez Bonache y M. J Rodríguez Bonache M.F. Cap 10 bases neurofisiológicas del control motor. En: Neurorehabilitación: métodos específicos de valoración y tratamiento. Panamericana Editorial; 2012. p. 102.
11. Bly L. Componentes del desarrollo motor típico y atípico. Neuro-Developmental Treatment Association, Inc. Edición en español. 2011
12. Arroyo, H, Caraballo, V, Ruggieri, L Comp. Neurodesarrollo: un puente entre salud y educación. Fundación Garrahan; 2018.
13. Signos de alarma en el desarrollo infantil: Cuándo debemos preocuparnos [Internet]. www.redcenit.com. [citado el 10 de Octubre de 2022]. Disponible en: <http://www.redcenit.com/signos-de-alarma-en-el-desarrollo-infantil/>
14. Plata Redondo R, Garbiñe Guerra B. El niño con trastorno del desarrollo de la coordinación ¿Un desconocido en nuestra comunidad?, Nort De Sal Ment N° 33, 2019.

15. Hadders-Algra M. Early human motor development: From variation to the ability to vary and adapt. *Neurosci Biobehav Rev* [Internet]. 2018;90:411–27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.05.009>
16. De Paz Fernández P. A. Conde Guzón C Rodríguez Fernández D Mata Zubillaga L M Rodríguez Fernández L Regueras Santos J A, editor. Trastorno del desarrollo de la coordinación. Vol. *Bol pediatr* 2015; 55: 247-253. 2015.
17. Osorio Rivera VG, Piquer MP, Chiva Bartoll Ó, Capella Peris C. Efectos de un programa de actividad física integral sobre la motricidad gruesa de niños y niñas con diversidad funcional. *Rev Lasallista Investig* [Internet]. 2019; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22507/rli.v16n1a2>
18. CIE-11 [Internet]. Organización Mundial de la Salud. [citado el 13 de Octubre de 2022]. Disponible en: <https://icd.who.int/es>
19. Dispraxia: ¿Son más torpes los niños con autismo? *Neurointegra* [Internet]. [citado el 16 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://neurointegra.com>
20. Rabadan Martínez M. y Serrabona Mas J. El abordaje psicomotriz en niños con Autismo. Vol. No 2. *Revista Eipea*; 2017
21. Carrascón Carabantes C. Señales de alerta de los trastornos del espectro autista. En: *AEPap* (ed.). *Curso de Actualización Pediatría 2016*. Madrid: Lúa Ediciones 3.0; 2016. p. 95-8.
22. Cazorla González JJ, Cornellà i Canals J. Las posibilidades de la fisioterapia en el tratamiento multidisciplinar del autismo. *Pediatr Aten primaria* [Internet]. 2014;16(61):e37–46. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4321/s1139-7632201400010001>
23. Da Silva Santos, G, Santana Mascarenhas, M, Cunha De Oliveira, E. A contribuição da fisioterapia no desenvolvimento motor de crianças com transtorno do espectro autista: revisão sistemática. *Cadernos de Pós-Graduação*

em Distúrbios do Desenvolvimento São Paulo, v. 21, n. 1, p. 129-143, jan./jun. 2021 <http://dx.doi.org/10.5935/cadernosdisturbios.v21n1p129-143>

24. Krüger GR, Garcias LM, Hax GP, Marques AC. O efeito de um programa de atividades rítmicas na interação social e na coordenação motora em crianças com transtorno do espectro autista. Rev Bras Ativ Fís Saúde [Internet]. 2019;23:1–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.12820/rbafs.23e0046>

25. Fessia G, Contini L, Astorino F, Manni D. Estrategias de actividad física planificada en autismo: revisión sistemática. Rev Salud Pública (Bogotá) [Internet]. 2018;20(3):390–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15446/rsap.v20n3.63040>

26. Ansari, S, Hosseinkhanzadeh, A, AdibSabe,F, Shojaei, M, Daneshfar, A. The Effects of Aquatic Versus Kata Techniques Training on Static and Dynamic Balance in Children with Autism Spectrum Disorder. Journal of Autism and Developmental Disorders. 2020. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04785-w>

27. Lerma Castaño P, Montealegre Suárez D. La actividad física como estrategia de intervención en trastornos del espectro autista: Artículo de revisión. Inves. e Innov. en Cien. De la Salud. Colombia. vol. 1, núm. 1, pp. 17-24, 2019. Fundación Universitaria María Cano. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6732/673271105003/html/>

28. Sowa M, Meulenbroek R. Effects of physical exercise on Autism Spectrum Disorders: A meta-analysis. Research in Autism Spectrum Disorders [Internet]. Elsevier BV; 2012 Jan; 6(1): 46-57. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2011.09.001>

29. Suárez S, Ruiz A, López S, Martínez EJ. Autismo y actividad física implicaciones educativas. Wanceulen editorial. España 2017; 9-77.

30. Ketcheson L, Hauck J, Ulrich D. The effects of an early motor skill intervention on motor skills, levels of physical activity, and socialization in young children with autism spectrum disorder: A pilot study. *Autism*. 2017; 21(4): 481-492. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1362361316650611>

31. Healy S, Nacario A, Braithwaite RE, Hopper C. The effect of physical activity interventions on youth with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Autism Res*. 2018 Jun; 11(6): 818-833. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/aur.1955>

32. Kaur M, Bhat A. Creative yoga intervention improves motor and imitation skills of children with autism spectrum disorder. *Phys Ther* [Internet]. 2019;99(11):1520–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/ptj/pzz115>

33. Najafabadi MG, Sheikh M, Hemayattalab R, Memari A-H, Aderyani MR, Hafizi S. The effect of SPARK on social and motor skills of children with autism. *Pediatr Neonatol* [Internet]. 2018;59(5):481–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pedneo.2017.12.0>

34. Steiner H, Kertesz Z. Effects of therapeutic horse riding on gait cycle parameters and some aspects of behavior of children with autism. *Acta Physiol Hung* [Internet]. 2015;102(3):324–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1556/036.102.2015.3.10>

35. Sibon Saborido M, Torralba Chozas E, Navas Ramirez E. Efectividad de la terapia con caballos en niños autistas: Una terapia complementaria a la fisioterapia. Perez Fuentes M, Gazquez J, Mar Molero M, Barragan A, Martos A, Mar Simon M, Sisto M Comp. *Avances de investigación en salud a lo largo del ciclo vital*. Vol II. España. Editorial Asunivep. 2018

36. Sánchez DP, Ordoñez Mora LT. Intervenciones fisioterapéuticas en Autismo: CEA. Rev. Arch. Venez. de Farm y Terap. 2019.vol. 38, núm. 4. [Internet]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55964256004>

XII. Anexos

Anexo 1

Test TGMD 2 evalúa habilidades motoras gruesas.

TGMD 2

Test of Gross Motor
Development -Second Edition

Hoja de Documentación

Sección I: Identificar el Estudiante

Nombre del Evaluador: _____ Nombre del Niño/Niña : _____

Edad: _____ Masculino Femenino Grado: _____

Primera Evaluación

	Puntuación Total	Puntuación Estándar	Percentila	EDAD Equivalente
Locomotor	_____	_____	_____	_____

Mano Preferida: Derecha Izquierda No Establecida

Pie Preferido: Derecha Izquierda No Establecida

TGMD 2 Hoja de Registro de la Ejecución del Estudiante. Sub-Prueba de Destrezas Locomotoras

Destreza	Criterios de Ejecución	Intento 1	Intento 2	Puntuación
Correr	1) Brazos se mueven en oposición a piernas y los codos doblados.			
	2) Breve periodo donde ambos pies están fuera del suelo.			
	3) Posición de los pies cercana y aterrizo talón punta (no con pie plano).			
	4) La pierna de no soporte esta doblada aproximadamente a 90 grados.			

Destreza	Criterios de Ejecución	Intento1	Intento 2	Puntuación
Galope	1) Brazos doblados y levantados a nivel de cintura al momento de despegue.			
	2) Un paso hacia el frente con el pie líder seguido de un paso por el pie seguidor. El pie seguidor va en una posición adyacente o detrás del pie líder.			
	3) Un periodo breve donde ambos pies están fuera del suelo.			
	4) Mantiene un patrón rítmico por al menos cuatro galopes consecutivos.			

Puntuación de la Destreza

Destreza	Criterios de Ejecución	Intento1	Intento 2	Puntuación
Salto en un Pie	1) La pierna de no apoyo se mueve hacia el frente de forma pendular para producir fuerza.			
	2) El pie de no apoyo se mantiene detrás del cuerpo.			
	3) Brazos flexionados y se mueven hacia el frente para producir fuerza.			
	4) Despega y aterriza tres veces consecutivas en el pie preferido.			
	5) Despega y aterriza tres veces consecutivas en el pie no dominante.			

Puntuación de la Destreza

Destreza	Criterios de Ejecución	Intento1	Intento 2	Puntuación
Saltar sobre un Objeto	1) Despega en un pie y aterriza con el pie opuesto.			
	2) Hay un periodo donde ambos pies están fuera del suelo, esto por un periodo mas largo que al correr.			
	3) Extensión hacia el frente con el brazo opuesto al pie líder.			
Puntuación de la Destreza				

Destreza	Criterios de Ejecución	Intento1	Intento 2	Puntuación
Salto Horizontal	1) El movimiento preparatorio incluye flexión de ambas rodillas con brazos extendidos detrás del cuerpo.			
	2) Los brazos se extienden con fuerza hacia el frente y esto desenlaza en una extensión del cuerpo, y brazos sobre la cabeza.			
	3) Despega y aterriza en ambos pies simultáneamente.			
	4) Los brazos se mueven hacia abajo durante el aterrizaje.			
Puntuación de la Destreza				

Destreza	Criterios de Ejecución	Intento1	Intento 2	Puntuación
Deslizarse	1) El cuerpo gira hacia el lado manteniendo los hombros alineados con al línea del piso.			
	2) Un paso hacia el lado con el pie líder seguido por un deslice del otro pie; donde este pie se acerca un punto cerca del pie líder.			
	3) Un mínimo de cuatro pasos cíclicos continuos hacia la derecha.			
	4) Un mínimo de cuatro pasos cíclicos continuos hacia la izquierda.			
Puntuación de la Destreza				

Destreza	Materiales	Direcciones	Criterios de Ejecución	Intento 1	Intento 2	Puntos
Atrapar	Una pelota de 4 pulgadas plásticas, a 15 pies de distancia y cinta adhesiva.	Marca 2 líneas a 15 pies una de la otra. El niño se para en una y el lanzador en la otra. Lanza la pelota por debajo del brazo directamente al pecho del niño. Comunícale al niño que la atrape con ambas manos. Solo cuenta esos lanzamientos que llegaron al pecho del niño, repite un segundo intento.	1) Fase de preparación donde ambas manos están frente al cuerpo con codos flexionados.			
			2) Los brazos se extienden mientras buscan la pelota.			
			3) La pelota es atrapada con ambas manos.			

Puntuación de la destreza

Destreza	Materiales	Direcciones	Criterios de Ejecución	Intento 1	Intento 2	Puntos
Patear	Un balón de 8 a 10 pulgadas o de "playground" o de "soccer", una bolsa de granos, 30 pies de espacio abierto y cinta adhesiva.	Marca dos líneas a 30 pies de distancia una de la otra, otra marca a 20 pies de la pared. Pon el balón en la línea a 20 pies de la pared. Encima de la bolsa de granos. Comunícale al niño que corra hacia el balón y le pegue lo más fuerte que pueda hacia la pared. Repite un segundo intento.	1) Acercamiento al balón rápido y continuo.			
			2) Antes del contacto a la bola el niño extiende la pierna o da un salto hacia delante "leap" antes de hacer contacto con el balón.			
			3) El pie que no patea está ubicado al lado o un poco detrás del balón.			
			4) Patea el balón con la parte frontal del pie (cabezas) o con la punta del pie.			

Puntuación de la destreza

Destreza	Materiales	Direcciones	Criterios de Ejecución	Intento 1	Intento 2	Puntos
Atrapar	Una pelota de 4 pulgadas plásticas, a 15 pies de distancia y cinta adhesiva.	Marca 2 líneas a 15 pies una de la otra. El niño se para en una y el lanzador en la otra. Lanza la pelota por debajo del brazo directamente al pecho del niño. Comunícale al niño que la atrape con ambas manos. Solo cuenta esos lanzamientos que llegaron al pecho del niño, repite un segundo intento.	1) Fase de preparación donde ambas manos están frente al cuerpo con codos flexionados.			
			2) Los brazos se extienden mientras buscan la pelota.			
			3) La pelota es atrapada con ambas manos.			

Puntuación de la destreza

Destreza	Materiales	Direcciones	Criterios de Ejecución	Intento 1	Intento 2	Puntos
Patear	Un balón de 8 a 10 pulgadas o de "playground" o de "soccer", una bolsa de granos, 30 pies de espacio abierto y cinta adhesiva.	Marca dos líneas a 30 pies de distancia una de la otra, otra marca a 20 pies de la pared. Pon el balón en la línea a 20 pies de la pared. Encima de la bolsa de granos. Comunícale al niño que corra hacia el balón y le pegue lo más fuerte que pueda hacia la pared. Repite un segundo intento.	1) Acercamiento al balón rápido y continuo.			
			2) Antes del contacto a la bola el niño extiende la pierna o da un salto hacia adelante "leap" antes de hacer contacto con el balón.			
			3) El pie que no patea está ubicado al lado o un poco detrás del balón.			
			4) Patea el balón con la parte frontal del pie (cabezas) o con la punta del pie.			

Puntuación de la destreza

Destreza	Materiales	Direcciones	Criterios de Ejecución	Intento 1	Intento 2	Puntos
Lanzar Por encima del brazo	Pelota de "tennis", una pared, y 20 pies de espacio libre.	Pon una marca en el piso a 20 pies de la pared. El niño se para en la línea de 20 pies mirando hacia la pared. Comunícale al niño que lance la pelota lo más fuerte que pueda. Repite un segundo intento.	1) Inicia con un movimiento hacia atrás y hacia abajo de su brazo/mano.			
			2) Rota las caderas y hombros a un punto donde el lado con el que no está tirando se dirige hacia la pared.			
			3) Transfiere el peso pisando pisando con el pie opuesto.			
			4) Hay un "follow-through" o seguimiento una vez lanza la pelota. Suelta la pelota mientras su brazo se mueve diagonal al cuerpo hacia el lado no dominante.			

Puntuación de la destreza

Destreza	Materiales	Direcciones	Criterios de Ejecución	Intento 1	Intento 2	Puntos
Lanzar por debajo del brazo	Una pelota de tennis para niños de 3 a 6 y una pelota de softball para niños de 7 a 10; dos conos, cinta adhesiva; 25 pies de área abierta.	Pon los dos conos cerca a la pared a 4 pies de distancia de separación. Pon una marca a 20 pies de distancia de la pared. Comunícale al niño que rueda la pelota fuerte que llague entre los conos. Repite un segundo intento.	1) La mano preferida hace un movimiento hacia atrás llevándola detrás del tronco mientras de su pecho mira hacia los conos.			
			2) Pisa hacia el frente con el pie opuesto a la mano con la que lanza, hacia los conos.			
			3) Flexiona las rodillas.			
			4) Deja caer la pelota cerca del piso y la pelota no rebota más de 4 pulgadas del suelo.			

Puntuación de la destreza

Puntuación de la sub-prueba de control de objetos.	
--	--

TOTAL

Anexo 2

Escala BOT-2

Escala BOT-2, Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2

Subtest	Number of items
Gross motor Subtest: Running speed and agility (Gross motor speed)	From Oseretsky test / New / Total
Balance (Static balance) (Performance balance)	
Bilateral Coordination (Coordinated movements) Strength	
Gross and fine motor Subtest: (Upper limb Coordination) (Visual motor Coordination)	
Fine motor Subtest: Response speed Visual motor-control Upper limb speed and dexterity (Upper limb speed and precision)	
TOTAL ITEMS	

Evalúa la competencia motora de niños y adolescentes con desarrollo motor normal como con déficit motores moderados.