

# Transtorno por déficit de atención con o sin hiperactividad y ejercicio físico.

Zaira Santana Amador

**ADVERTIMENT.** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del servei TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual únicament per a usos privats emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA.** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del servicio TDR ([www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual únicamente para usos privados enmarcados en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio TDR. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING.** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the TDX ([www.tesisenxarxa.net](http://www.tesisenxarxa.net)) service has been authorized by the titular of the intellectual property rights only for private uses placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading and availability from a site foreign to the TDX service. Introducing its content in a window or frame foreign to the TDX service is not authorized (framing). This rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON O SIN HIPERACTIVIDAD Y EJERCICIO FÍSICO. | TESIS DOCTORAL

2016

# TESIS DOCTORAL

TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN  
CON O SIN HIPERACTIVIDAD  
Y EJERCICIO FÍSICO.

Autora: Zaira Santana Amador



Barcelona, julio 2016.





D. José Ramón Calvo Fernández, Doctor en Medicina y Catedrático EU de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Certifico:

Que el trabajo de Investigación titulado, “ Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad y Ejercicio Físico, ha sido realizado bajo mi dirección por la Licenciada Doña Zaira Santana Amador, con DNI 54087178-X, para optar al grado de Doctor.

Que, en mi opinión, dicho trabajo de investigación reúne todas las condiciones necesarias para ser presentado a la consideración del tribunal correspondiente como Tesis Doctoral.

Para que conste donde proceda, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria a 15 de Octubre de 2015

Fdo,



José Ramón Calvo Fernández





*Programa de Doctorado Ciencias Sociales, Humanas y Jurídicas*

**Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad**

**y ejercicio físico**

Tesis doctoral presentada por D<sup>a</sup>. Zaira Santana Amador

*Dirigida por*

*Dr. José Ramón Calvo Fernández*

El Director

La Doctoranda

Barcelona, 14 de julio de 2016



**Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad  
y ejercicio físico**

Zaira Santana Amador





*A mi MADRE*

*A mi padre y MI familia*

*A Diana*

*A José Ramón Calvo Fernández*

*... Me faltan palabras para expresar lo que siento por ustedes...*

*Pero si se que estaré ETERNAMENTE AGRADECIDA POR NO DEJARME CAER*





## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria y al Departamento de Psicología y Sociología por permitirnos utilizar las instalaciones y facilitarnos aquello que estaba en su mano.

A la UIC le agradezco todo cuanto ha hecho para que una realidad sea posible. En especial, a Don Pelayo Camps, Doña Mariana Fuentes, Doña Anna Carballo, Doña Gema Acosta, Doña Marta Gámiz.

Agradecimiento especial a D. Héctor Agulló Rivero. Sin su confianza, apoyo, ayuda e inestimables aportaciones desde el principio hasta el final no hubiera sido posible este trabajo.

GRACIAS a Don Fernando Martín Rivera por aparecer en el momento perfecto y empujarme con su experiencia y profesionalidad.

A Doña Ana Figueroa Quintana por su profesionalidad, eficacia en los momentos que la he necesitado y la facilitación de la documentación necesaria.

A todos los padres y familiares cuyos niños participaron en el Programa Kinecross.

GRACIAS a Don Manuel Navarro Valdivielso por haberme despertado la ilusión de investigar y por enseñarme que debo aspirar a lo máximo.

A las Asociaciones, gabinetes y particulares que han participado con su información, en especial: Magaly Corpas Betancor, Psicología Infantil Fortea, María Jesús Gallego Díez.

A Álvaro Pazos, Olegario González, Yurena Miranda, Adriana Ortega e Irtha López por sus detalles y ayudas.

A María José Parrilla por su imaginación y su buen hacer.

Gracias a Francesc Abella Pons por ofrecer su saber, tiempo y ayuda sin esperar nada a cambio.



## **RESUMEN**

El TDAH es una patología que afecta entre un 3-5% de la población infantil en España. Los problemas que plantea este trastorno afectan a los propios niños, a nivel de comportamiento y rendimiento académico y a sus familias. El tratamiento habitual de esta patología suele ser básicamente farmacológico, pero este método presenta algunos problemas y efectos secundarios que lo convierten en una terapia que debe ser seguida con estricto control médico. Por todo ello numerosos investigadores han planteado otras alternativas terapéuticas entre las que se encuentra el ejercicio físico.

El ejercicio físico estimula la corteza prefrontal y las hormonas como la dopamina o la serotonina, que permiten regular la atención y la impulsividad, importantes en el aprendizaje, la resolución de problemas y en especial para los niños con TDAH.

Para poder desarrollar de manera reglada y protocolizada esta forma de abordaje del TDAH, nace el programa KineCross, cuya finalidad principal es conseguir, a través del ejercicio físico y con unas pautas específicas mejorar, el comportamiento en los niños con TDAH y las funciones ejecutivas, específicamente la inhibición y la atención sostenida. Además, se ha demostrado en numerosos estudios que el ejercicio físico puede ser un coadyuvante eficaz para el tratamiento del niño con TDAH.

Con éste método se ofrece un instrumento alternativo a la medicación que habitualmente tienen los niños con TDAH.

El programa KineCross ha sido creado por la autora de este trabajo. El mismo está basado en el programa SPARK (2006). El programa KineCross, se desarrolla en 24 sesiones. Dos días a la semana, durante 1 hora cada día. El diseño de las sesiones utilizadas en el programa KineCross tienen en su mayoría la metodología de entrenamiento mediante circuitos. Con el fin de evitar situaciones de estrés en los niños y conductas disruptivas, el programa KineCross utiliza herramientas (tarjetas, cronómetro audiovisual) como

estrategias para que los niños puedan seguir una rutina, dándoles la seguridad de seguir una pauta establecida, sin obedecer a un factor aleatorio.

En el estudio contamos con dos grupos ya diagnosticados previamente con TDAH. El total de los sujetos objeto de estudio en ambos grupos, toma medicación ajustada correspondiente a su edad y sexo. Hay 10 niños en el grupo experimental y 13 niños en el grupo control y un rango de edad comprendido entre 8 y 12 años.

Los resultados obtenidos muestran que la percepción de los padres en el grupo experimental es positiva, percibiendo, según se objetiva con un test específico (test de Connors) que hay mejoría en el comportamiento tras la realización del programa, y que una vez aplicado el programa KineCross se producen mejorías significativas en temas como el déficit de atención, el comportamiento, la hiperactividad, o el rendimiento académico siendo estas mejoras independientes del cambio o no de medicación durante el desarrollo del estudio.





## **ABSTRACT**

ADHD is a pathology that affects between 3-5% of the child population in Spain. The problems posed by this disorder affecting children themselves, at the level of behavior and academic performance and their families. The usual treatment for this condition is usually basically pharmacological, but this method has some problems and side effects that make it a therapy that should be followed with strict medical supervision. Therefore many researchers have considered other treatment options among which is the physical exercise. Physical exercise stimulates the prefrontal cortex and hormones such as dopamine or serotonin, which can regulate attention and impulsivity, important in learning, problem solving and especially for children with ADHD.

In order to develop a regulated and formal way and protocolised this form of approach of ADHD, born KineCross program whose main purpose is to achieve, through physical exercise and specific guidelines improve behavior in children with ADHD and executive functions, specifically inhibition and sustained attention. In addition, it has been proven by multile researchs that physical exercise can be an effective and great co-helper for the treatment of ADHD children.

With this method, we offer an alternative instrument to medication, wich is usually a treatmen for children with ADHD.

The KineCross program has been created by the author of this work. It is based on the SPARK program (2006). The KineCross program is developed in 24 sessions. Two days a week for 1 hour each day. The design of the sessions used in the program KineCross have mostly training methodology by circuits. In order to avoid stress in children and disruptive behavior, the KineCross program uses tools (cards, audiovisual stopwatch) as strategies that children can follow a routine, giving them the confidence to follow an established pattern without obey a random factor.



In the research we have two groups previously diagnosed with ADHD. The total subjects studied in both groups, taking medication adjusted for their age and sex. There are 10 children in the experimental group and 13 children in the control group and age range between 8 and 12 years.

The obtained results prove that the parents perception in the experimental group is positive, sensing with a specific test (test Conners) there is improvement in behavior after program, and once the KineCross program is applied, it produced significant improvements in areas like attention deficit, behavior, hyperactivity, or academic performance, this improvements are independent or medication change or not during the research.



## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON O SIN HIPERACTIVIDAD (TDAH).....</b>	<b>6</b>
1.1.1. INTRODUCCIÓN.....	6
1.1.2. DEFINICIÓN. ....	8
1.1.3. TIPOS DE TDAH Y DIFERENCIAS ENTRE NIÑOS Y NIÑAS. ....	10
1.1.4. CARACTERÍSTICAS.....	11
1.1.5. COMORBILIDADES. ....	14
1.1.5.1. Dificultades de aprendizaje. ....	14
1.1.5.1.1. Influencia de las manifestaciones clínicas sobre el rendimiento escolar. ....	15
1.1.5.1.2. TDAH y el fracaso escolar. ....	20
1.1.5.2. Trastornos negativistas y desafiantes. ....	21
1.1.5.3. Trastorno disocial. ....	21
1.1.5.4. Depresión.....	22
1.1.5.5. Tics y síndrome de Tourette. ....	22
1.1.5.6. Trastornos en la coordinación motora. ....	22
1.1.5.7. Trastorno obsesivo-compulsivo. ....	22
1.1.5.8. Trastorno bipolar maníaco-depresivo.....	23
1.1.6. DIFERENCIAS EN EL SEXO EN LOS TRASTORNOS COMÓRBIDOS. ....	24
1.1.7 ETIOLOGÍA .....	25
1.1.7.1 Factores genéticos. ....	25
1.1.7.2 Factores neuroquímicos.....	27
1.1.7.3. Factores neuroanatómicos y fisiológicos. ....	31
1.1.7.4. Factores psicosociales. ....	33
1.1.7.5. Otros factores neurobiológicos en el origen del TDAH. ....	34

1.1.8. DESARROLLO EVOLUTIVO DE LAS PERSONAS CON TDAH.....	35
1.1.9. DIAGNÓSTICO DEL TDAH.....	37
1.1.9.1. Trastornos del comportamiento y de las emociones de comienzo habitual en la infancia y adolescencia (CIE 10, OMS). .....	39
1.1.9.2. Criterios para el diagnóstico del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (DSM 5).....	41
1.1.9.3. Instrumentos diagnósticos. ....	44
1.1.9.3.1 Escalas de evaluación para niños. ....	45
1.1.9.3.2. Valoración de los padres. ....	53
1.1.9.3.3. Áreas de valoración que debe incluir el diagnóstico del TDAH. ....	59
1.1.9.3.3.1. Historia de la enfermedad actual. ....	60
1.1.9.3.3.2. Antecedentes familiares.....	60
1.1.9.3.3.3. Antecedentes personales.....	60
1.1.9.3.3.3.1. Historia obstétrica y perinatal. ....	60
1.1.9.3.3.3.2. Historia evolutiva.....	61
1.1.9.3.3.3.3. Exploración física. ....	61
1.1.9.3.3.3.4. Exploración psicopatológica.....	61
1.1.9.3.3.3.5. Historia escolar. ....	61
1.1.9.3.3.3.6. Instrumentos de recogida de datos. ....	62
1.1.9.4. Protocolo en España. ....	62
1.1.10. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL. ....	63
1.1.10.1. Problemas médicos.....	63
1.1.10.2. Trastornos del aprendizaje.....	63
1.1.10.3. Trastornos afectivos.....	64
1.1.10.4. La importancia de la sensibilización y la formación en el TDA.....	66
1.1.10.5. El camino hacia el diagnóstico exitoso.....	67
1.1.11. INTERVENCIÓN. ....	68
1.1.11.1 Intervención médico – farmacológica. ....	70
1.1.11.1.1 ¿Qué fármacos hay disponibles en España? .....	72
1.1.11.2. Intervención psicoeducativa. ....	79
1.1.11.3. Intervención psicológica.....	82
1.1.11.4. Tipos de intervención físico – motoras.....	82

<b>1.2. APORTES POSITIVOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS NIÑOS CON TDAH.....</b>	<b>85</b>
1.2.1. EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA.....	85
1.2.1.1. Beneficios del entrenamiento de fuerza en niños.....	86
1.2.1.2. Desarrollo de fuerza en niños.....	89
1.2.1.3. Parámetros de entrenamiento de fuerza en niños preadolescentes para la salud.....	89
1.2.1.4. Aspectos generales a considerar en el entrenamiento de fuerza en niños.....	91
1.2.1.5. Entrenamiento en circuitos.....	93
1.2.1.5.1. Características del entrenamiento de prevención primaria en circuito.....	95
1.2.1.6. Control de la intensidad.....	95
1.2.2. APORTES POSITIVOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA.....	99
1.2.2.1. Mejoras a nivel neurocognitivo.....	99
1.2.2.1.1. Estudios con animales.....	101
1.2.2.2. Mejoras en el funcionamiento cognitivo.....	101
1.2.2.3. Mejoras en las funciones ejecutivas.....	106
1.2.2.4. Mejoras en el comportamiento.....	115
1.2.3. APORTES POSITIVOS QUE GENERAN LAS INTERVENCIONES DE ACTIVIDADES FÍSICAS EN NIÑOS CON TDAH.....	116
1.2.3.1. Mejoras a nivel neurocognitivo.....	120
1.2.3.1.1. Mejoras en el sistema dopaminérgico.....	122
1.2.3.1.2. Estudios con animales.....	125
1.2.3.2. Mejoras en el funcionamiento cognitivo.....	126
1.2.3.2.1. Mejoras en el rendimiento académico.....	128
1.2.3.3. Mejoras en las funciones ejecutivas.....	128
1.2.3.3.1. Mejoras en la inhibición.....	130
1.2.3.3.2. Atención sostenida.....	130
1.2.3.3.3. Planificación.....	131
1.2.3.3.4. Memoria de trabajo.....	131
1.2.3.3.5. Procesamiento información.....	133
1.2.3.4. Mejoras en el comportamiento.....	135
1.2.3.4.1. Menos problemas sociales.....	137
1.2.3.4.2. Mejoras en el sistema motor.....	138
1.2.3.4.3. Mejoras de la motricidad gruesa.....	140

1.2.3.4.4. Mejoras en el equilibrio.....	141
<b>CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS. ....</b>	<b>145</b>
2.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	147
2.2. OBJETIVOS.....	148
2.2.1. Objetivo general. ....	148
2.2.2. Objetivos específicos del programa. ....	148
2.3. HIPÓTESIS. ....	149
<b>CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>151</b>
3.1. PARTICIPANTES .....	153
3.2. INSTRUMENTOS Y MEDIDAS. ....	154
3.3. MÉTODO. ....	154
3.3.1. Diseño de la investigación.....	155
3.3.2. Procedimiento.....	156
3.4. PROGRAMA KINECROSS. ....	157
3.4.1. Desarrollo del programa KineCross. ....	160
3.4.2 Enlaces de muestra de Kinecross .....	232
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS. ....</b>	<b>235</b>
4.1. RESULTADOS. ....	237
4.1.1. Participantes. ....	237
4.1.2 Limitaciones. ....	239
4.1.3 Análisis de casos. ....	240
4.1.3.1 Análisis no paramétrico. Test Wilcoxon. Grupo experimental. ....	240
4.1.3.2 Análisis descriptivo de grupo experimental y grupo control. ....	242
<b>CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>269</b>
<b>CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>279</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>	<b>287</b>
ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS.....	327
Anexo 1. CARTA E INFORMACIÓN PARA LOS PADRES, EOEP Y ASOCIACIÓN DE TDAH DE GC. EJERCICIO FÍSICO Y TDAH. ....	335
Anexo 2. TARJETAS DEL PROGRAMA KINECROSS .....	341





# CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO





## INTRODUCCIÓN

El TDAH se considera un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por un nivel de impulsividad, actividad y atención no adecuados a la edad de desarrollo, que deriva en dificultades para regular su comportamiento y ajustarse a las normas esperadas para su edad y, como consecuencia, presentan dificultades de adaptación en su entorno familiar, escolar y en las relaciones con sus iguales. A menudo rinden por debajo de sus capacidades y pueden presentar trastornos emocionales y del comportamiento (APA, 2013). En un estudio realizado por Jiménez, Rodríguez, Camacho, Afonso y Artiles (2012) sobre la prevalencia del Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH) en la Comunidad de Canarias, encontraron una tasa global de prevalencia del 4,9%, de los cuales un 3,1% fue del subtipo inatento, mayor porcentaje en varones (44.9%) que en mujeres (18.6%); un 1.1% hiperactivo, mayor porcentaje en varones (18.6%) que en mujeres (4.2%); y un 0,7% combinado, con una incidencia mayor en varones.

Después de consultar una extensa bibliografía e informarnos de las diferentes ofertas existentes en el mercado y necesidades de los familiares de niños con TDAH, hemos detectado una preocupación especial en los padres de niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) de no tener actividades válidas y eficaces para sus niños, en las que puedan disfrutar y mejorar en aspectos necesarios en la vida diaria como el comportamiento, las funciones ejecutivas, la hiperkinesia o las funciones cognitivas.

En nuestro estudio utilizamos la actividad física como vehículo de unión y acercamiento entre los niños con TDAH, además, pensamos que podemos ayudarnos de la actividad física ajustando determinados parámetros para el éxito de la acción y las consecuencias en la vida diaria, consiguiendo mejorar la inhibición y el comportamiento, perfecto para los chicos con TDAH. Existen numerosos estudios que demuestran los beneficios del

ejercicio físico en el aprendizaje y el rendimiento académico. El ejercicio físico estimula la corteza prefrontal y las hormonas como la dopamina o la serotonina, que permiten regular la atención y la impulsividad, importantes en el aprendizaje, la resolución de problemas y en especial para los niños con TDAH. De la variedad de tipos de ejercicio y los diferentes beneficios que producen, surge la necesidad de desarrollar un marco teórico en torno a las cuestiones específicas del TDAH y del ejercicio físico en relación a los aportes positivos para los niños con TDAH. Una vez establecido el marco teórico, llevamos a cabo un programa específico (KineCross) que permite confrontar los resultados con otras publicaciones anteriores.

El trabajo consta de 6 capítulos, de los cuales dos conforman el marco teórico, además de incorporar las conclusiones, la referencias bibliográficas, índice de tablas y figuras y los anexos.

En el primer capítulo, abordamos un análisis histórico del concepto del TDAH y tratamos el trastorno en profundidad, recogiendo las definiciones, el diagnóstico, el tratamiento y la intervención, ya que es necesario el conocimiento en profundidad del trastorno para comprender nuestra investigación y llevar a cabo en su caso el programa de intervención KineCross. En el mismo capítulo, se incluye un segundo apartado acerca del entrenamiento de la fuerza y estudiamos las aportaciones que ofrece el ejercicio físico en los niños en general como primer subapartado y centrándonos luego en los beneficios que ofrece el ejercicio físico a los niños con TDAH.

En el segundo capítulo, se muestra la justificación, objetivo e hipótesis del estudio.

El capítulo tercero recoge el material y el método utilizado. En este capítulo se desarrolla el programa específico Kinecross, diseñado para llevar a cabo el estudio. El programa KineCross constituye uno de los elementos e instrumentos más importantes utilizados en nuestro trabajo.

En el capítulo cuatro, recogemos los resultados del grupo experimental (participantes en el programa de KineCross) y del grupo control (participantes en los talleres educativos para el alumnado con TDAH ofertado por la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias a través de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa, dentro del área de NEAE y Orientación Educativa y Profesional).

La discusión de los resultados con otros estudios publicados anteriormente se desarrolla en el capítulo cinco, seguido de las conclusiones más importantes y perspectivas de futuro que se recogen en el capítulo seis.

Posteriormente, encontraremos las referencias bibliográficas y por último los anexos con las tarjetas utilizadas en el programa KineCross y la carta dirigida a los padres.

## **1.1. TRASTORNO POR DÉFICIT DE ATENCIÓN CON O SIN HIPERACTIVIDAD.**

### **1.1.1 INTRODUCCION**

El TDAH es un trastorno que se ha descrito desde la antigüedad. Sin embargo, es difícil determinar su primera referencia científica y su inclusión dentro de un trastorno específico. El concepto ha evolucionado a lo largo de la historia, tanto en la nomenclatura y en su concepción general, como en los criterios diagnósticos utilizados y en las formas de tratamiento (Morata, 2013).

La descripción de niños inquietos, inatentos e impulsivos disponibles en textos clínicos clásicos, muestran que su existencia no es reciente. Aunque es cierto que en las últimas décadas han aumentado las investigaciones y el conocimiento a nivel popular de este trastorno.

La primera descripción sistemática de niños hiperactivos se le atribuye en 1902 a Gorge Still, que describió por vez primera un grupo de 20 niños con diversos grados de agresión, hostilidad, conducta desafiante, rango de atención corto, e hiperactividad. Definió el TDAH como un trastorno de la conducta de los niños, que se manifiesta a través de una intensa actividad motora, es decir van de un lado para otro, comienzan una tarea y no la acaban, son problemáticos, poseen un espíritu destructivo, son insensibles a los castigos, obstinados, tercos, desobedientes y además tienen un bajo umbral de tolerancia a las frustraciones, consiguiendo siempre lo que desean. Atribuyó los síntomas a aspectos educativos, aunque también consideró la posibilidad de daños cerebrales adquiridos y la predisposición biológica, y se refirió al problema como anomalía en el control moral en los niños. Desde entonces los intentos por conceptualizar y validar un síndrome que pueda agrupar este conjunto de síntomas ha continuado, estando rodeado de debates referentes a su existencia, etiqueta diagnóstica, origen y tratamiento. De hecho, desde 1902 hasta la actualidad han ido apareciendo conceptos como: defectos en el

control moral, síndrome de inquietud, trastorno de conducta postencefálico, disfunción cerebral mínima, reacción hiperkinética de la niñez, posteriormente debido a la característica común de la alteración se le llamó hipercinecia y trastorno por déficit de atención-hiperactividad, entre otros. Además del cambio del concepto, las investigaciones y tratamientos han ido variando desde concepciones clínicas-médicas a otras más psicoeducativas, en ocasiones de manera diferenciada, y en otras, como ocurre actualmente relacionándose ambas (Lavigne y Romero, 2012).

La concepción clínico-médica considera el trastorno como consecuencia de una variedad de posibles afectaciones: daño cerebral adquirido, disfunción cerebral mínima, alteración genética y dietas alimenticias, basando el tratamiento en la prescripción de medicamentos para disminuir la actividad motriz. Ejemplos de esta concepción son los trabajos de Kahn y Cohen (1934) que proponen el término “síndrome de impulsividad orgánica” para explicar el origen orgánico del TDAH causado por una disfunción troncoencefálica. Este término fue posteriormente sustituido por el de disfunción cerebral mínima. Clements (1966) definió esta disfunción cerebral mínima como un trastorno de conducta y aprendizaje que presentan niños con una inteligencia normal pero que padecen disfunciones del sistema nervioso central. En un principio se prestó más atención a la actividad motriz, pero posteriormente, a partir de la década de los setenta, el trabajo de Virginia Douglas (1972) impulsó un cambio importante en la concepción del TDAH. Esta autora argumentaba que la deficiencia básica del trastorno no residía en la excesiva actividad motora sino en la incapacidad para centrar la atención así como en la impulsividad, comenzando a ser el déficit de atención el síntoma determinante.

Desde finales de los años 80 la tendencia es considerar el TDAH como un problema que se desarrolla a través de la compleja interacción de factores biológicos, psicológicos y educativos, considerando la necesidad de un tratamiento multidisciplinar. Además, a

partir de los años 90 empieza a cobrar una especial relevancia la función ejecutiva para la explicación de las personas con TDAH. A mediados del siglo XX comienza a desarrollarse con fuerza la concepción psicoeducativa, que se ha centrado en el estudio de la conducta manifiesta sobre todo en el ámbito escolar.

Uno de los principales cambios que encontramos en el DSM 5 (APA, 2013) es el ya comentado cambio en la categorización, pasando de ser “Trastorno por déficit de atención y comportamiento perturbador”, a la categoría “Trastornos del neurodesarrollo”. Al separarse del Trastorno disocial y del Trastorno negativista desafiante, se aleja de los factores más contextuales y ambientales, concretándose más en un origen neurofisiológico o genético, y en un déficit en las funciones ejecutivas y en el procesamiento de la información, propio de los trastornos del neurodesarrollo.

### **1.1.2. DEFINICIÓN.**

Según los actuales manuales diagnósticos, el TDAH se considera un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por un nivel de impulsividad, actividad y atención no adecuados a la edad de desarrollo, que deriva en dificultades para regular su comportamiento y ajustarse a las normas esperadas para su edad y, como consecuencia, presentan dificultades de adaptación en su entorno familiar, escolar y en las relaciones con sus iguales. A menudo rinden por debajo de sus capacidades y pueden presentar trastornos emocionales y del comportamiento (APA, 2013). El TDAH se diagnostica basándose en los síntomas de falta de atención, hiperactividad y/o impulsividad que debe ocurrir por lo menos seis meses en al menos dos dominios de la vida (dos campos diferentes como el rendimiento social, laboral o educativo del paciente), y que comenzará a ser observado antes de la edad de 7 años (American Psychiatric Association, 2000). Estas premisas ofrecidas por la APA también van en la línea de Kosari, Hemayat-Talab, Arab-Ameri, Keyhani (2013).

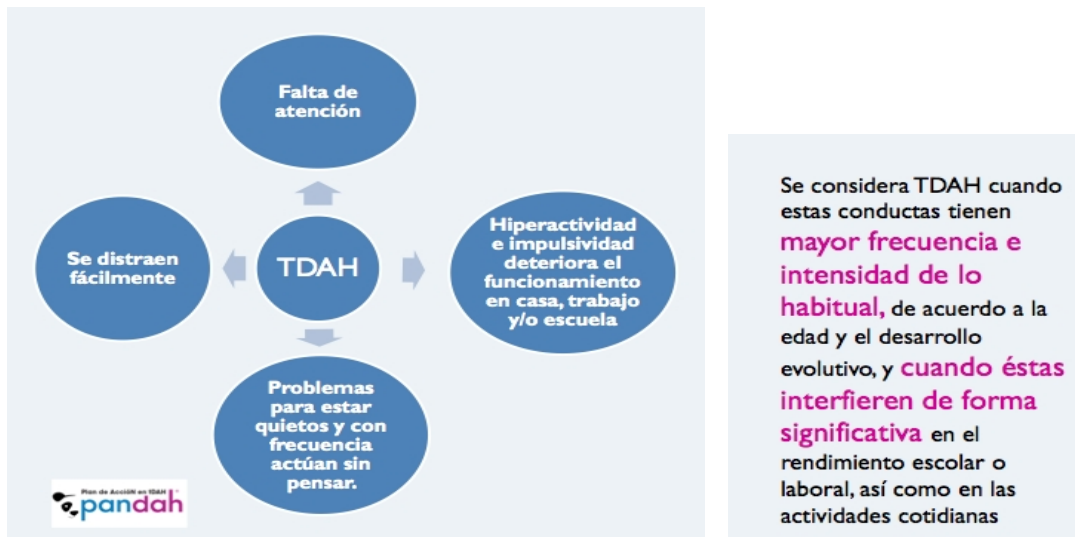


Figura 1. Síntomas del TDAH según la APA (2000). Fuente: Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. TDAH. Situación en España. Quintero (2013).

Suelen ser niños difíciles de educar, debido a su dificultad de mantener durante mucho tiempo su atención en algo, además de todas las características nombradas anteriormente que hacen que provoque un ambiente tenso en los contextos en los que se mueve, por ejemplo la escuela y la familia. Por ello, tanto los padres como los educadores deben vigilar la posible inatención de sus hijos, su conducta y su bajo rendimiento académico. Incluyendo luego un abordaje multidisciplinar en donde estarían implicados educadores, psicólogos, médicos y familias.

Gran parte de los modelos teóricos se han centrado en el estudio de variables cognitivas y especialmente en las funciones ejecutivas, como la inhibición, memoria de trabajo, atención sostenida. Sin embargo, las nuevas propuestas reconocen el interés que tiene el estudiar las variables emocionales y la motivación. Los estudios encontrados fundamentalmente se centran en la relación entre los refuerzos, el feedback, el autoconcepto y rendimiento. De hecho, Banaschewski, Hollis, Oosterlaan, Roeyers, Rubia, Willcutt, (2005) señalan que el TDAH no es un trastorno específico de las funciones ejecutivas, y que más bien podría estar relacionado con anormalidades motivacionales, en la organización motriz y la percepción del tiempo.



### **1.3. TIPOS DE TDAH Y DIFERENCIAS ENTRE NIÑOS Y NIÑAS.**

Según la APA (2003) en función de los síntomas predominantes, se pueden diferenciar los siguientes subtipos de TDAH:

1. Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo combinado (TDAH/C). Cuando se presentan al menos seis de los criterios de inatención y seis de hiperactividad/impulsividad durante los últimos seis meses.
2. Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio de inatención (TDAH/I). Si se cumplen al menos seis de los criterios de inatención, pero no se cumplen al menos otros seis de hiperactividad/impulsividad durante los últimos seis meses.
3. Trastorno por déficit de atención con hiperactividad, tipo con predominio hiperactivo/impulsivo (TDAH/HI). Si se satisfacen, como mínimo seis criterios de hiperactividad/impulsividad, pero no se llegan a seis criterios positivos de inatención durante los últimos seis meses.

Además, la guía de práctica clínica del Servicio Nacional de Salud (2010) en relación con los síntomas nucleares, afirma que los niños y niñas con TDAH presentan diferentes patrones de comportamiento. Las niñas tienden a presentar mayor inatención y los niños, mayor componente de hiperactividad-impulsividad.

Biederman, Faraone, Monuteaux (2002) presentaron la frecuencia, en porcentaje, de los subtipos de TDAH según géneros, para los que determinaron que:

1. TDAH-C: El subtipo combinado se presentaba más frecuentemente en niños (80% que en niñas (65%).
2. TDAH-DA: El subtipo inatento era más frecuente en niñas que en niños (25% frente al 16%, respectivamente).
3. El TDAH-HI: El subtipo hiperactivo-impulsivo, siendo el menos frecuente de los tres,

se encontraba tanto en las niñas (10%) como en los niños (4%).

El DSM 5 (APA, 2013) establece una diferencia entre géneros del 5% en niños y del 2.5% en adultos. En un estudio realizado por Jiménez, Rodríguez, Camacho, Afonso y Artiles (2012) sobre la prevalencia del Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH) en la Comunidad de Canarias, encontraron una tasa global de prevalencia del 4,9%, de los cuales un 3,1% fue del subtipo inatento, mayor porcentaje en varones (44.9%) que en mujeres (18.6%); un 1.1% hiperactivo, mayor porcentaje en varones (18.6%) que en mujeres (4.2%); y un 0,7% combinado, con una incidencia mayor en varones.

#### **1.4. CARACTERÍSTICAS.**

El TDA, con o sin hiperactividad, es un trastorno crónico que no se cura pero que con tratamiento médico-psicopedagógico mejora considerablemente. Afecta al individuo provocándole graves dificultades en muchas áreas, incluyendo el área social, aprendizaje, etc. También altera la vida familiar, por el trastorno conductual que se da debido a causas neurológicas, que provoca en la persona que lo sufre:

**Déficit de atención:** No tienen atención sostenida ya que no consiguen permanecer realizando una actividad un tiempo similar al que lo haría un sujeto de su edad, cambia constantemente de ocupación. Tienen atención dispersa, no tienen control sobre la atención selectiva ya que se cansan y se aburren con gran facilidad, se distraen con mucha frecuencia y por cualquier estímulo, incluso en actividades agradables para ellos. La desatención y la hiperactividad-impulsividad que caracteriza a los niños con TDAH están asociadas con problemas de organización, la dificultad para alcanzar objetivos y las críticas negativas de padres y maestros (Landau, Milich, & Diener, 1998 citado en Verret, Guay, Berthiaume, Gardiner y Béliveau 2012). En consonancia con el estudio de Zivkovic, Zivanovic, Zivkovic, Milojkovic y Djordjevic (2012) y el informe presentado

en 2013 en el plan de acción en TDAH (pandah) en España, existe un gran consenso entre los investigadores de este trastorno en considerar como características definitorias del síndrome a las dificultades en atención, la impulsividad y la excesiva actividad motora.

Según Díaz (2004) las características de los niños con TDAH son las siguientes:

**Hiperactividad:** Tienen una movilidad desproporcionada a la que correspondería por edad, no tienen un fin aparente, son inquietos y les cuesta permanecer sentados, tienen un movimiento excesivo y persistente, suelen presentar dificultades en el desarrollo motor, mostrando cierta torpeza y movimientos rígidos, tanto en la motricidad gruesa como en la fina, muestran dificultades visomotoras y de equilibrio. Estos niños experimentan evaluaciones negativas personales, educativas y sociales que podrían dañar su adaptación funcional durante sus vidas (Barkley, Fischer, Smallish, & Fletcher, 2006).

**Impulsividad:** Realizan las tareas de forma descontrolada y precipitada, interrumpen y molestan con asiduidad, no son capaces de respetar los turnos, son impacientes, están hablando continuamente, son incapaces de esperar cuando se les promete algo. Tienen además, poco control sobre sus emociones, expresándolas públicamente de una forma exagerada y desproporcionada, sin inhibición ni regulación. Estos problemas actuarán negativamente en su adaptación e integración social y escolar perjudicando su relación con otros niños, etc. Esta conducta desproporcionada puede llevarles a consumir drogas y/o alcohol en la edad adulta. Este déficit de inhibición impide cuatro funciones neuropsicológicas ejecutivas: memoria de trabajo, autorregulación del afecto, internalización de la palabra, y la reconstitución, lo cual lleva a problemas de autorregulación del comportamiento (falta de atención, hiperactividad e impulsividad). Por lo tanto, si la actividad física puede mejorar las funciones de inhibición y ejecutivas, se podría esperar una mejora de la autorregulación (Verret, Guay, Berthiaume, Gardiner and Béliveau, 2012).

El déficit en la inhibición de la conducta causa un problema en la habilidad de autorregulación de las emociones (la excitación, la motivación, etc.), entonces, las respuestas de los niños excitados corresponden a los estímulos graves y el efecto de la emoción/excitación de la mente disminuye la capacidad. A su vez la excitación debilita al niño hiperactivo al hacer sutiles destrezas y habilidades que necesitan para ajustar el control muscular (Kosari, Hemayat-Talab, Arab-Ameri, Keyhani, 2013).

Además, habría que valorar las siguientes condiciones presentadas por Barkley (2006): aparece pronto en el desarrollo del niño; se distingue entre estos niños y aquellos que no tienen estas características; es relativamente generalizado y ocurre en diferentes situaciones, aunque no en todas; afecta a la habilidad del niño para cumplir con éxito aquello que se le exige para su edad; es relativamente persistente a través del tiempo o del desarrollo; no se debe solo a causas sociales o al ambiente; está relacionado con irregularidades en el funcionamiento o desarrollo del cerebro (como factores genéticos, lesiones, toxinas, entre otras) e incluso en el funcionamiento natural de una habilidad.

Existen investigaciones que documentan sistemáticamente que los niños con TDAH se caracterizan por déficits en la función ejecutiva, comprobado al realizar una variedad de tareas relacionadas con esta función en relación con el control de los participantes (Pennington y Ozonoff, 1996; Shallice, Marzocchi, Coser, Del Savio, Meuter, Rumiati, 2002). La función ejecutiva se define como la habilidad cognitiva que mantiene un conjunto de resolución de problemas de forma apropiada con el fin de alcanzar una meta futura, y se piensa que es de gran relevancia para las actividades de la vida diaria, el comportamiento apropiado, las funciones académicas y sociales. Más específicamente, la función ejecutiva es una construcción no unitaria que se muestra en la literatura de actividad física como consistente en la planificación, la programación, la inhibición, y la memoria de trabajo (Etnier y Chang, 2009; Tomporowski, Davis, Miller, Naglieri, 2008).

En el aula, los déficits en la función ejecutiva pueden interferir con:

1. la capacidad de procesar la información entrante mientras se escucha a un maestro.
2. Identificar la información relevante,
3. Inhibir los pensamientos irrelevantes,
4. Mantener información en la mente y su vinculación con otra información relevante.
5. Mantener la concentración en las tareas (Dawson y Guare, 2004).

Es evidente que estos déficits podrían entonces afectar la capacidad de un niño para llegar a su potencial (Gapin, Labban, Etnier, 2011).

## **1.5. COMORBILIDADES.**

El término comorbilidad hace referencia a la presentación en un mismo individuo de dos o más enfermedades o trastornos distintos. Un estudio realizado en Suecia por el grupo de Kadesjo y Gillberg (2001), mostró que el 87% de niños que cumplían todos los criterios de TDAH tenían, por lo menos, un diagnóstico comórbido, y que el 67% cumplían los criterios para, por lo menos, dos trastornos comórbidos.

A continuación desarrollamos más ampliamente algunos de los citados trastornos o comorbilidades presentes en la mayoría de niños con TDAH:

### **1.5.1. Dificultades de aprendizaje.**

Los niños con TDAH presentan un rendimiento escolar por debajo de sus posibilidades intelectuales y del grupo de referencia, estas son debidas a problemas en la atención, en la percepción y a su gran impulsividad, teniendo grandes problemas para adquirir las habilidades de lectura, escritura y cálculo. Destacando asimismo las dificultades en ortografía, en la discriminación entre letras y líneas o en la realización de cálculos

básicos. Igualmente tienen malos resultados en la comprensión lectora y grandes complicaciones a la hora de estructurar, memorizar y generalizar la información. Estos problemas pueden progresar positivamente con tratamientos específicos como la medicación que aumenta la concentración, mejorando el control conductual, sin embargo, ciertos desfases continuarán. Además, el comportamiento del sujeto con TDAH está en conflicto directo con las demandas de la clase. En el aula, se espera que los estudiantes permanezcan sentados, presten atención, se concentren, que estén en silencio, y sigan las instrucciones, que son fundamentales para el proceso de aprendizaje (Harlacher, Merrell, Roberts, 2006). Por lo tanto, el propio ambiente de la clase es un reto para los niños con TDAH, tener síntomas conductuales de TDAH puede limitar la capacidad de un niño para tener éxito en la escuela.

#### 1.5.1.1. Influencia de las manifestaciones clínicas sobre el rendimiento escolar.

El diagnóstico requiere, por parte de los especialistas, un estudio a fondo del comportamiento del niño en casa y en el colegio, de analizar su historia clínica, sus antecedentes familiares y completar la exploración con pruebas neurológicas, cognitivas, de aprendizajes y emocionales. El proceso de evaluación y diagnóstico incluye tanto la evaluación médica como la evaluación a través de los padres y profesores, realizada por mediación de entrevistas, escalas y cuestionarios; y la evaluación de la persona afectada a través de pruebas, escalas y su observación en contextos naturales diferenciados (Morata, 2013).

La tríada de síntomas (hiperactividad, desatención e impulsividad), sumada a los problemas en la gestión de las capacidades cognitivas orientadas a una meta (funciones ejecutivas), dejan un panorama problemático en lo académico. Según Barkley (2002, 2006, 2008, 2012), el bajo rendimiento académico y el fracaso escolar son comunes entre los niños hiperactivos y una de las preocupaciones más frecuentes de los padres. Estas

dificultades van a depender de la edad del niño y del nivel de exigencia del entorno escolar.

Cabe tener en cuenta también que los escolares con TDAH presentan más dificultades de aprendizaje que el resto de la población infantil, siendo este hecho uno de los principales motivos de consulta y de fracaso escolar (Spencer, 2007).

El bajo rendimiento académico es debido, en parte, a las propias dificultades organizativas, de planificación, priorización, atención y precipitación de la respuesta que obedecen a las alteraciones de las funciones ejecutivas (memoria de trabajo e inhibición de la respuesta) propias del TDAH, y a las dificultades específicas que comportan los trastornos específicos del aprendizaje frecuentemente asociados como es la dislexia.

Según Morata (2006), en general las niñas con TDAH muestran una menor presencia de trastornos del aprendizaje asociados y mejores habilidades en la capacidad lectora, hecho que influye en su infradiagnóstico.

Los problemas académicos de este alumnado se relacionan con:

- Dificultades en la lectura. Consecuencia de los problemas con la memoria de trabajo y en las tareas de atención selectiva y sostenida.
- Dificultades en la escritura. Derivada de la fuerte impulsividad puede aparecer una escasa calidad de la grafía de los pacientes con TDAH e incapacidad para generar textos organizados y limpios.
- Dificultades en matemáticas y cálculo. Es común que, si bien los afectados no presentan un problema general en la comprensión de la materia, obtengan unos pobres resultados. La exigencia de atención y de memoria a corto plazo del cálculo numérico y de los procedimientos algorítmicos suele provocar innumerables fallos, principalmente en situaciones de examen, en donde el

tiempo, la fatiga y la ansiedad potencian la aparición de errores con los signos, al pasar los resultados, al copiar el enunciado o los datos del problema, etc.

Atendiendo a las características que el TDAH adopta durante la actividad académica, algunas de las necesidades más frecuentes con las que se suele encontrar el niño y que pueden repercutir de manera directa o indirecta sobre la adquisición de sus aprendizajes son según Orjales (2005):

a) Necesidades relacionadas con la falta de autocontrol motor y la impulsividad:

- Se levantan con frecuencia, no permaneciendo mucho tiempo sentados.
- Molestan e interrumpen al resto de compañeros de un modo no intencionado.
- Corren por pasillos y escaleras tanto a la entrada como a la salida de clase.
- Tienen dificultad para prever qué va a suceder o cuáles pueden ser las consecuencias de sus actos.

b) Necesidades relacionadas con la falta de atención y la memoria de trabajo:

- Presentan dificultades para mantener la atención en situaciones en las que los estímulos recibidos son lentos y monótonos.
- Durante las explicaciones parecen no escuchar, pintan sus cuadernos y se entretienen con cualquier cosa.
- Se distraen aunque inicialmente comiencen atendiendo.
- No finalizan las tareas a tiempo, por el mayor agotamiento que para ellos suponen, por la baja resistencia a los estímulos distractores, por la falta de control del tiempo, porque les resulta difícil realizarla o porque su hiperactividad motriz se lo impide.
- Cometan errores en los ejercicios por falta de atención.
- Encuentran mayor dificultad para recuperar de su memoria aquello que



aprendieron  con anterioridad.

- Tienen dificultades para consolidar sus aprendizajes sobre todo si la enseñanza es  más teórica que experimental.

- Les resulta difícil recordar con detalle lo sucedido, ya que lo envuelven de una gran  subjetividad que, en ocasiones, les lleva a desfigurar los hechos.

- Muestran un retraso en la interiorización del lenguaje y en su utilización en el  proceso de pensamiento.

c) Necesidades relacionadas con la baja tolerancia a la frustración y el deseo de  reconocimiento:

- Tratan de llamar la atención de los demás, “hacer el payaso”, contestar al profesor para convertirse en el centro de atención de sus compañeros.

- Temen fracasar, mienten, esconden los trabajos y no reconocen que tienen los deberes.

- Se irritan ante cualquier corrección del profesor, reaccionando y contestando mal.

- Parecen menos objetivos al analizar los acontecimientos, muestran mayor  dependencia emocional del entorno.

- Presentan mayor dificultad para automotivarse, para analizar los propios  sentimientos y tomar las medidas necesarias para salir de estados de ánimo negativos como la ansiedad, la tristeza o la frustración.

d) Necesidades relacionadas con la capacidad de organización y planificación:

- Olvidan traer los deberes, los libros o el material.

- Tardan mucho tiempo en cambiar los materiales de una asignatura a otra.

- Sus mesas siempre están muy desorganizadas.

- No anotan los deberes o tareas pendientes de realizar.

- Escriben de modo desorganizado sin respetar márgenes ni espacios dentro del cuaderno.
- No terminan los exámenes, se saltan y olvidan preguntas.
- Muestran dificultades en la percepción y el control del tiempo.
- Tienen pobres habilidades de organización de la conducta en el tiempo.
- Hacen menos referencias a hechos del pasado y del futuro y, en ocasiones, muestran alteraciones en la utilización de los conceptos temporales.

e) Dificultades en la relación con los compañeros. Suelen estar presentes en los casos en los que predomina la hiperactividad/impulsividad, mientras que los niños con predominio de desatención no suelen ser conflictivos respecto a las relaciones con los otros compañeros. Algunas de las dificultades de relación con los iguales más frecuentes son:

- Muestran comportamientos más infantiles de su edad y no encajan bien con sus compañeros.
- Se enfadan con sus compañeros cuando las cosas no salen como esperan, debido a su escasa tolerancia de la frustración.
- Reaccionan de modo desproporcionado ante sucesos de menor importancia. Cogen rabieta (se enfurecen) y contraatacan.
- Tienen dificultad para aceptar y seguir las normas que se establecen en las situaciones lúdicas comunitarias.
- Muestran mayor dificultad para comportarse conforme a unas reglas ya sean impuestas, acordadas por sus compañeros o generadas por el mismo.
- Presentan dificultades en las tareas que requieren cooperación, participación y tener en cuenta las consecuencias para los otros.

### 1.5.1.2. TDAH y el fracaso escolar.

Más de 400.000 estudiantes menores de 16 años que hay en España sufren algún tipo de trastorno del aprendizaje que, si no son correctamente tratados, pueden llevarles al fracaso escolar. Según el informe del proyecto FAROS (2009) en cada aula hay al menos dos niños con algún tipo de trastorno del aprendizaje como la dislexia o el trastorno de déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Además, en el informe del Plan de Acción de TDAH (Pandah) realizado por la Federación Española de Asociaciones de Ayuda al Déficit de Atención e Hiperactividad (FEAADAH) se muestran los siguientes datos sobre el TDAH y el fracaso escolar:

- Uno de cada tres jóvenes españoles entre 15 y 24 años dejó sus estudios antes de terminar secundaria frente a la media europea de uno de cada cinco (Unesco).
- El 38% de los adolescentes con TDAH abandona los estudios de educación secundaria frente a un 5% de adolescentes no TDAH (Fischer 2003).
- Uno de cada cuatro casos de fracaso escolar puede tener como origen el TDAH no diagnosticado (Quintero, 2012).
- Tasas de repetidores: 42% frente al 13%.
- Tasas de suspensos: 60% frente al 19%.
- Tasas de expulsados: 14% frente al 6%.
- Los niños con TDAH entre 9 y 11 años, tratados más tarde tienen más probabilidad de obtener peores resultados en matemáticas y lenguaje (Zoega, Rothman, Huybrechts, Ólafsson, Baldursson, Almarsdóttir, Jónsdóttir, Halldórsson, Hernández-Díaz, y. Valdimarsdóttir, 2012).
- Los niños con TDAH repitieron curso 3 veces más que los no TDAH (Barberasi et al. 2007, en Quintero, 2013).

### **1.5.2. Trastornos negativistas y desafiantes.**

Es el desorden asociado que se da con mayor frecuencia. En España según el informe ofrecido por FEAADAH en 2013 se ha encontrado esta complicación entre el 40 y el 60% de los casos (el mismo porcentaje en estudios realizados en Estados Unidos). Esta alteración implica que la persona que lo padece no se arrepiente de sus actos impulsivos y los considera adecuados. Tienen conductas de negación continuadas y de forma habitual, rechazando y desafiando con hostilidad cualquier normativa, indicación o persona. El único tratamiento que podemos emplear en este caso, es el de regular su conducta por métodos psicopedagógicos. En España, según el informe del Plan de acción en TDAH (PANDAH) ofrecido por FEAADAH los niños son diagnosticados con más frecuencia de trastorno negativista desafiante, trastornos de conducta y depresión mayor (Spencer, 2007).

### **1.5.3. Trastorno disocial.**

Los datos que tenemos en España indican que se da aproximadamente en un 14,3%. Suelen encontrarse en tres niveles de gravedad: leve, moderado y severo. En este último caso el pronóstico es poco alentador, ya que suelen ser delincuentes, con graves adicciones, abusos, etc. Este desajuste puede darse de forma independiente del TDAH en la adolescencia, si se da con TDAH tiende a aparecer en edades tempranas. El informe de 2013 del Plan de Acción de TDAH (Pandah) realizado por la Federación Española de Asociaciones de Ayuda al Déficit de Atención e Hiperactividad (FEAADAH), recoge los siguientes datos de un estudio de la población psiquiátrica penitenciaria:

- El 30% de la población penitenciaria podría padecer este trastorno.
- Cometan mayor número de delitos con una media de 7,8 delitos frente a los 3,9 del resto de pacientes.

#### **1.5.4. Depresión.**

Síndrome caracterizado por una tristeza profunda y por la inhibición de las funciones psíquicas, a veces con trastornos neurovegetativos (DRAE). Aunque no se presenta de forma crónica, si puede darse por el deseo de los niños en comportarse y poder realizar las actividades, juegos, etc., que realiza el resto (Díaz, 2004).

#### **1.5.5. Tics y síndrome de Tourette.**

Los movimientos motores involuntarios suelen encontrarse con frecuencia asociados con esta alteración, lo mismo sucede con el síndrome de Tourette consistente en la emisión de sonidos guturales o vocálicos, la vocalización de palabras groseras, insultantes (coprolalia) y la realización de movimientos involuntarios (Díaz, 2004)

#### **1.5.6. Trastornos en la coordinación motora.**

Kosari et al. (2013) destacan que los niños con TDAH sufren de problemas en la coordinación sobre el aprendizaje de nuevas habilidades motoras, llevan a cabo las habilidades aprendidas con peor calidad que sus compañeros y muestran una respuesta más lenta y de acción en todos los niveles de asignación, en otras palabras, son torpes y desgarbados. Estos mismos autores añaden que a causa de los trastornos de la memoria activa, los niños con TDAH necesitan control externo e inmediato y no son capaces de mantener la información para el diseño y la predicción del ejercicio en su mente y por lo tanto, sufren de otros problemas en los comportamientos relacionados con la sincronización. Probablemente esta es la causa principal de su problema en cuanto a la coordinación de sus ojos y las tareas de mano y extremidades superiores e inferiores.

#### **1.5.7. Trastorno obsesivo-compulsivo.**

Repetición de pensamientos y conductas que no tienen un sentido. Las conductas repetitivas y los pensamientos reiterados y persistentes se hallan solo en los casos de TDAH asociado con tics (Díaz, 2004).

### **1.5.8. Trastorno bipolar maníaco-depresivo.**

Hace referencia a cambios de humor exagerados, y las personas que los tienen, pasan de momentos de gran euforia a otros de graves depresión. Muchos investigadores señalan el hecho de que este trastorno se da asociado con el TDAH (Díaz, 2004). En esta línea, encontramos los datos ofrecidos en el Plan de Acción en el TDAH (Pandah) de la Federación Española de Asociaciones de Ayuda al Déficit de Atención e Hiperactividad (FEAADAH) acerca de la situación en España del Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (2013).

- Cerca del 60% de adultos con TDAH tiene un segundo trastorno añadido, siendo el consumo de sustancias o drogodependencias el más generalizado (Spencer, 1998).
- Los niños que no son tratados con estimulantes presentan riesgo de abuso de drogas en la edad adulta casi dos veces superior al de los niños que son tratados con estimulantes (Wilens, 2003).
- Entre el 31% y el 75% de pacientes con dependencia de alcohol presentan criterios de TDAH en la infancia, y hasta un 35% de pacientes cocainómanos presentan TDAH (Wilens, 2003).

Algunos estudios muestran que el TDAH aumenta el riesgo de trastornos de personalidad y si no se trata, puede complementarse con otros trastornos, como las funciones pobres escolares, conflictos familiares, autolesiones, comportamiento antisocial, inclinaciones de accidentes (Zivkovic, Zivanovic, Zivkovic, Milojkovic, Djordjevic, 2012).

Como conclusión, mostramos la figura 2 en donde recogen más visualmente las principales comorbilidades en el TDAH (Quintero, 2013):

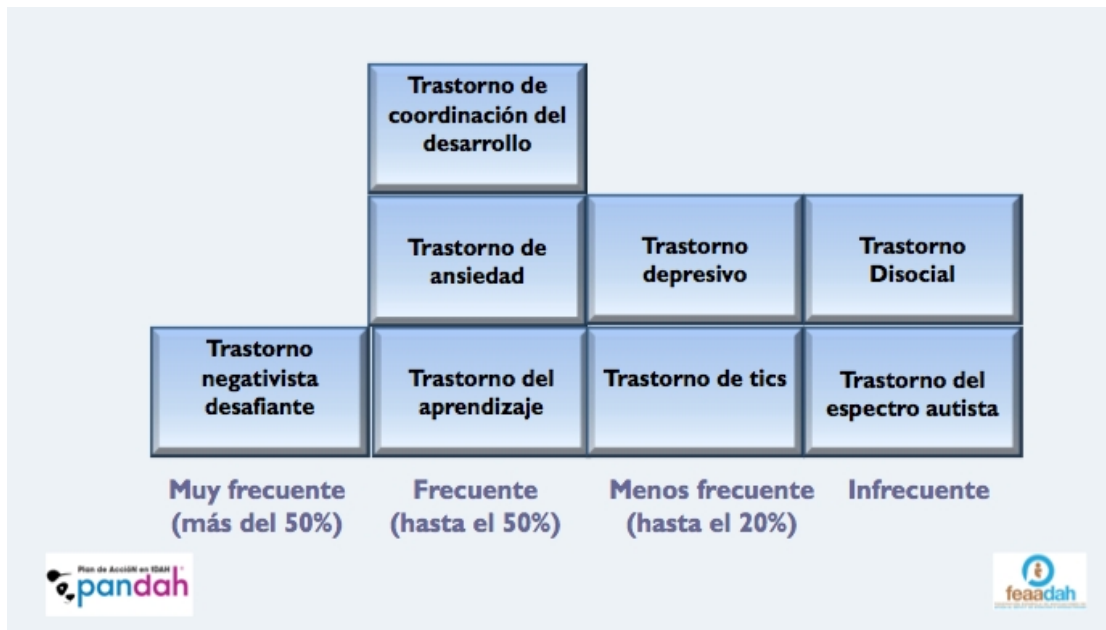


Figura 2. Comorbilidades. Fuente: Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. TDAH. Situación en España. Quintero (2013).

## 1.6. DIFERENCIAS EN EL SEXO EN LOS TRASTORNOS COMÓRBIDOS.

Existen diferentes manifestaciones clínicas de la comorbilidad psiquiátrica en niños y niñas con TDAH (Spencer, 2007):

Los niños son diagnosticados con más frecuencia de trastorno negativista desafiante, trastornos de conducta y depresión mayor. En el aula, presentan mayor índice de comportamientos disruptivos e hiperactividad.

Las niñas con TDAH son menos agresivas e impulsivas y presentan menores síntomas de trastorno de conducta. Tienen un mayor riesgo de sufrir trastornos de ansiedad. A nivel escolar, muestran menos problemas y participan en más actividades extraescolares. Estas diferencias de género desaparecen después de la pubertad (Seidman, 2006).

## 1.7. ETIOLOGÍA

La etiología del TDAH es multifactorial (implica la interrelación de múltiples factores genéticos y ambientales), ya que influyen diversas variables, aunque es importante saber que ningún factor por sí solo explica el origen del trastorno. El TDAH se considera un trastorno heterogéneo con diferentes subtipos resultado de distintas combinaciones de los factores de riesgo que actúan al mismo tiempo.



Figura 3. Etiología. Fuente: Adaptado de la guía de práctica clínica del SNS (2010)

Algunos factores que intervienen son los siguientes:

### 1.7.1. Factores genéticos.

Existe evidencia científica de la importancia de los aspectos genéticos en el TDAH. En 20 estudios independientes realizados en gemelos, se ha comprobado que la heredabilidad del TDAH es del 76% (Faraone, Perlis, Doyle, Smoller, Goralnick, Holmgren, 2005). Recientes estudios genómicos muestran la complejidad genética del TDAH, que se ha asociado con marcadores en los cromosomas 4, 5, 6, 8, 11, 16 y 17 (Faraone, Perlis, Doyle, Smoller, Goralnick, Holmgren, 2005; Smalley, Kustanovich, Minassian, Stone,



Ogdie, McGough, 2002). Faraone *et al.* (2005) han identificado 8 genes que se han investigado en al menos tres trabajos más; 7 de estos genes han mostrado una asociación estadísticamente significativa con el TDAH. Estos genes se relacionan con los receptores DR4, DR5 y el transportador de dopamina (DAT), la enzima dopamina -hidroxilasa, el transportador (DBH) y el receptor 1B de la serotonina (HTR1B) y el gen asociado a la proteína sinaptosómica 25 (SNAP25). En un trabajo realizado por investigadores españoles, se ha constatado la participación de los llamados factores neurotróficos (NTF) en la susceptibilidad genética del TDAH (Ribases, Hervás, Ramos-Quiroga, Bosch, Bielsa, Gastaminza Fernández-Anguiano, Nogueira, Gomez-Barros, Valero, Gratacós, Estivill, Casas, Cormand, Bayes, 2008).

En conclusión, es importante preguntar en la historia clínica si algún familiar tiene TDAH, pues se ha encontrado que un tercio de personas con TDAH tienen un familiar con el trastorno. Si el niño o adolescente tiene TDAH, los hermanos de un niño con TDAH tienen una probabilidad dos veces mayor de padecer el trastorno que la población general. No en todos los hermanos se manifiesta de la misma manera. Un hermano puede manifestar predominantemente síntomas de hiperactividad, mientras que otros pueden manifestar solo síntomas de inatención. En el estudio de Biederman (2002), los pacientes con TDAH con padres con trastorno de la personalidad antisocial tenían más ansiedad, trastorno depresivo mayor, conducta antisocial y agresividad en el seguimiento.

La psicopatología de los padres, en especial los antecedentes familiares de TDAH, se asocian a un riesgo incrementado de problemas psiquiátricos y emocionales de los niños en la adolescencia (August, Stewart, Holmes, 1983; Biederman, Faraone, Milberger, Jetton, Chen, Mick, 1996; Fergusson, Lynskey, Horwood, 1996; Fischer, Barkley, Fletcher, Smallish, 1993; Lambert, Hartsough, Sassone, Sandoval, 1987; Paternite y Loney, 1980; Taylor, Chadwick, Heptinstall, Danckaerts, 1996; Weiss y Hechtman,

1993). Las familias con antecedentes de TDAH con problemas de conducta comórbidos, conducta antisocial y dependencia y abuso de sustancias también se asocian a peor pronóstico en los niños con TDAH en la adolescencia.

### **1.7.2. Factores neuroquímicos.**

Algunos estudios muestran que ciertos neurotransmisores son deficitarios. En especial, han sido identificados dos neurotransmisores: la dopamina y la noradrenalina. En esta línea este trastorno es de origen genético y es causado por la baja producción de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina), que es una clase de neurotransmisores responsables del control de varios sistemas neurales en el cerebro, incluyendo las que rigen atención, el comportamiento de sistema motor y la motivación. Una visión de base neurológica del TDAH es que los bajos niveles de catecolaminas son resultado de una hipoactivación de estos sistemas. Por lo tanto las personas afectadas no pueden moderar su atención, sus niveles de actividad, sus impulsos emocionales o sus respuestas a los estímulos del entorno de la manera más eficaz.

Se cree que la existencia de alteraciones en neurotransmisores específicos, como noradrenalina y dopamina, son un factor determinante en la génesis de estos procesos (Sell, 2003). Los datos aportados por los estudios realizados hasta la actualidad señalan como candidatos tres sistemas de neurotransmisión: dopaminérgico; noradrenérgico; y recientemente, el serotoninérgico. También se ha implicado, entre otros sistemas biológicos a factores neurotróficos como el "Brain-Derived Neurotrophic Factor" (BDNF) (Ramos-Quiroga et al., 2007b).

Los estudios genéticos pueden aportar información acerca de las causas neurobiológicas del TDAH y ayudar a diferenciarlo de otros trastornos neuropsiquiátricos (Bayés, Ramos, Cormand, Hervas-Zuniga, Del Campo, Duran-Tauleria, Ribases, Vilella-Cuadrada, de Diego-Otero, Casas-Brugue, Estivill, 2005).

El Servei de psiquiatria del Hospital Universitari Vall d'Hebron, ha publicat un dels primers estudis genètics que ha comparat un subgrup de pacients adults amb un subgrup de nens amb diagnòstic de TDAH:

"Exploration of 19 serotonergic candidate genes in adults and children with attention-deficit/hyperactivity disorder identifies association for 5HT2A, DDC and MAOB"

Aquest estudi ha avaluat un grup de 451 pacients amb diagnòstic de TDAH, que s'ha subdividit en dos subgrups:

- a) N=188 adults
- b) N=263 nens.
- c) I un grup de N=400 controls sanos que no han presentat símptomes de TDAH al llarg de la vida.

El resultat del treball, obtingut analitzant les mostres d'ADN de cada un dels individus, identifica tres gens: DDC, MAOB i 5HT2A que s'associen amb tres subtipus diferents de TDAH:

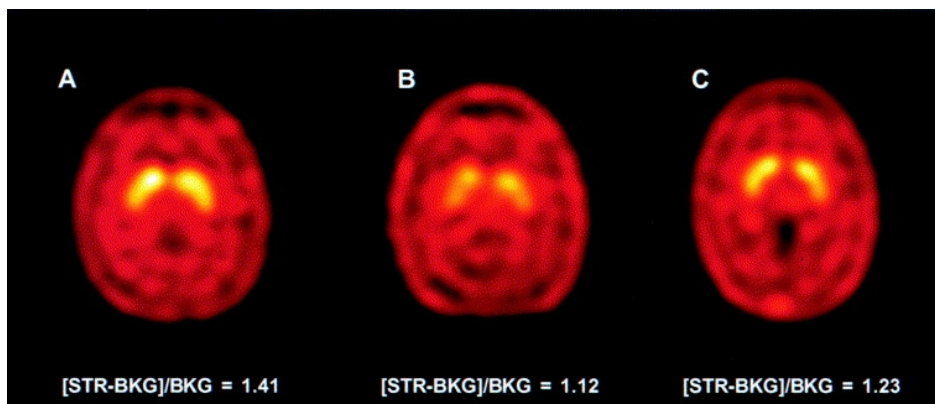
13. El gen DDC fortament associat amb el TDAH tant en l'adult com en el nen.
14. El gen MAOB especialment associat amb el TDAH en l'adult.
15. El gen 5HT2A associat només amb el TDAH de tipus combinat.

Les conclusions d'aquest estudi aporten dades rellevants en tres aspectes clau del trastorn:

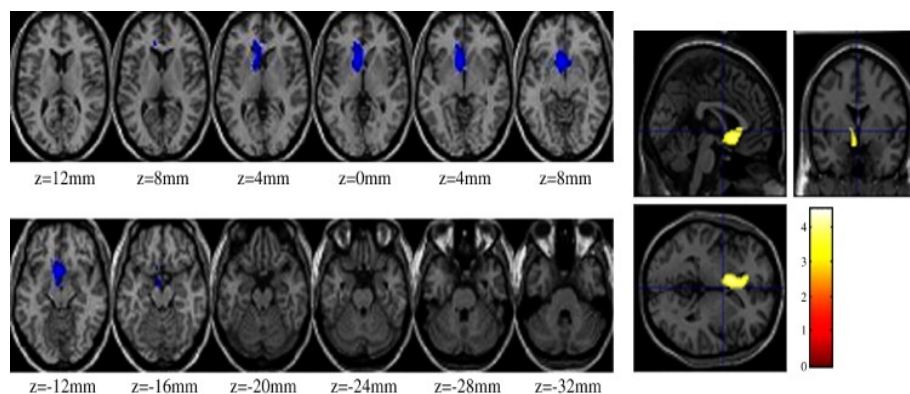
- En relació amb les bases genètiques del TDAH en general s'implica el sistema serotoninèrgic.

- Sugiere elementos que podrían ayudar a identificar los distintos subgrupos de TDAH.
- Y sugiere genes que podrían estar en la base de la evolución diferencial del trastorno en distintos pacientes a lo largo de la vida.

Ver en Ribases et al., (2007).



*Figura 4.* Aumento de la actividad de la proteína transportadora presináptica de dopamina. Effects of methylphenidate as measured by single photon emission computed tomography. Fuente Krause, Dresel, Kraus, Kung, Tatsch (2000).



*Figura 5.* Disminución de la densidad del transportador de dopamina en el cuerpo estriado. Depressed dopamine activity in caudate and preliminary evidence of limbic involvement in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder. Fuente: Volkow et al. (2007).

Las evidencias acerca de la implicación del sistema dopaminérgico provienen, en gran medida, de los resultados obtenidos a partir del tratamiento farmacológico del TDAH.

Los estudios de neuroimagen han puesto de manifiesto un aumento de la actividad de la proteína transportadora presináptica de dopamina, el DAT, en los ganglios basales tanto en niños como en adultos con diagnóstico de TDAH (Krause et al., 2000) (Figura 4).

Sin embargo, algunos autores como Volkow (2007) no coinciden totalmente con estos resultados e informan que, en algunos casos, los pacientes con TDAH incluso pueden presentar una disminución de la densidad del transportador de dopamina en el cuerpo estriado. (Figura 5).

Estudios como los de Zivkovic, Zivanovic, Zivkovic, Milojkovic, Djordjevic (2012) añaden que existe un extenso cuerpo de investigación que reafirma las causas neuro -

biológicas y genéticas. La grabación fisiopatológica es otro punto importante de la investigación y la función cerebral para la disfunción de las vías corticales sub y frontal y el desorden del sistema dopaminérgico y noradrenérgico.

Más recientemente, el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) se ha identificado como un mecanismo potencial que es importante en la etiología del TDAH (Tsai, 2007). El BDNF es un miembro de la familia de las neurotrofinas y está involucrado en los procesos de desarrollo neurológico que son responsables de la supervivencia y el crecimiento de las neuronas. El BDNF está vinculado tanto a la diferenciación como a la supervivencia de las neuronas dopaminérgicas encargadas de impulsar la regulación (Hyman, Hofer, Barde, 1991; Knusel, Winslow, Rosenthal, 1991), lo que sugiere que el BDNF puede afectar a las disfunciones del sistema dopaminérgico asociadas con el TDAH. La investigación en animales demuestra que los estimulantes incrementan la expresión de BDNF, (Meredith, Callen, Scheuer, 2002; Nibuya, Nestler, Dunman, 1996). Igualmente Lanktree, Squassina, Krinsky (2008); Xu Mill, Zhou, Brookes, Chen, Asherson (2007) encontraron una serie de estudios en animales han encontrado correlaciones entre las variaciones genéticas en el BDNF y la vulnerabilidad al TDAH.

### **1.7.3. Factores neuroanatómicos y fisiológicos.**

En general las áreas cerebrales involucradas son: la corteza prefrontal, los núcleos basales del cerebro y el cerebelo. En la guía de práctica clínica en el SNS (2010), se postula que el origen del TDAH está en una disfunción de la corteza prefrontal y de sus conexiones frontoestriadas. Según Shaw, Eckstrand y Sharp (2007) “estudios volumétricos cerebrales han mostrado desviaciones en el desarrollo de las estructuras corticales en los sujetos con TDAH respecto a los controles. Estos estudios sugieren que el TDAH es un trastorno de la maduración cortical más que una desviación en el desarrollo.” (Shaw, Eckstrand y Sharp, 2010). A nivel estructural, en la población pediátrica con TDAH se han

encontrado volúmenes significativamente inferiores a nivel de la corteza prefrontal dorsolateral y regiones conectadas con esta, como el núcleo caudado, el núcleo pálido, el giro cingulado anterior y el cerebelo (Castellanos, Tannock 2002; Seidman Valera, Makris, 2005). Los estudios de neuroimagen funcional, especialmente en adultos, también implican de forma consistente a la corteza prefrontal y al cingulado anterior (Bush, Valera, Seidman, 2005; Pliszka, Glahn, Semrud-Clikeman, Franklin, Perez, III, Xiong, 2006).

Es importante destacar que los síntomas del TDAH se extienden más allá de los déficits de la función ejecutiva. De hecho, parece que múltiples regiones del cerebro y vías neuroquímicas están implicados en el trastorno (Nigg, 2006). En comparación con los típicos individuos en desarrollo, las personas con TDAH han demostrado tener menos volumen cerebral no solo en las regiones frontales asociadas con la función ejecutiva, sino también en el cerebelo y otras regiones corticales (Halperin y Healey, 2011; Seidman, Valera, y Makris, 2005).

Los modelos de TDAH postulan que un déficit en la función del lóbulo frontal subyace en sus diversas manifestaciones cognitivas y conductuales. En particular, las redes fronto-estriatales y fronto - parietales se citan con frecuencia como elemento central de las disfunciones del TDAH (Castellanos y Tannock, 2002; Durston, 2003). En una revisión de los estudios que utilizan una variedad de técnicas de neuroimagen, Bush Valera y Seidman (2005) informaron que las diferencias más sustanciales en la estructura cerebral entre pacientes con TDAH y controles sanos, fueron evidentes en las regiones de la corteza prefrontal. En particular, los resultados mostraron hipoactividad y anormalidades estructurales en la corteza prefrontal dorsolateral, que afecta a la vigilancia, la atención selectiva y dividida, atención de desplazamiento, la planificación, el control ejecutivo, y la memoria de trabajo. Además, no se encontraron diferencias estructurales en la corteza

prefrontal ventrolateral que está vinculada a la inhibición del comportamiento medido por el rendimiento en tareas de parada y alarma. El hallazgo más consistente informado en esta revisión para la región prefrontal era hipoactividad en la corteza cingulada (cingulate) anterior dorsal que facilita el procesamiento cognitivo complejo y con esfuerzo se cree que modula la toma de decisiones basada en la recompensa.

También en apoyo de los déficits en la función del lóbulo frontal, se publicó un meta-análisis (Dickstein, Bannon, Castellanos, Milham, 2006) de 16 estudios de neuroimagen de contraste con los patrones de actividad neural en los niños y adultos con TDAH y los controles sanos. Este trabajo también apoyó un patrón de hipoactividad frontal en el TDAH en consonancia con los modelos que implican disfunción del lóbulo frontal en el TDAH. Además, los estudios de resonancia magnética funcional han identificado que los niños con TDAH han disminuido de manera significativa el flujo de sangre a las regiones prefrontales y frontales del cerebro (Seidman et al, 2005; Sieg, Gaffney, Preston, Hellings, 1995) y la reducción de la activación prefrontal y en áreas del cuerpo estriado del cerebro para tareas de control del comportamiento (Konrad, Neufang, Hanisch, Fink, Herpertz-Dahlmann, 2006). Estas regiones están implicadas en la atención, la memoria de trabajo, la respuesta de inhibición, y la planificación. Estas funciones han sido identificadas como los déficits cognitivos de base de interés para los niños con TDAH (Barkley, 1997; Biederman, 2005). Estas regiones también se asocian con la regulación de las vías catecolaminérgicas importantes para el sistema motor, el control de los impulsos y las funciones cognitivas, y hay evidencia de que los individuos con TDAH no liberan y vuelven a cargar estas catecolaminas de forma efectiva (Madras, Miller, Fischman, 2005).

#### **1.7.4. Factores psicosociales.**

Se han descrito también factores de riesgo psicosocial que influirían en el desarrollo de la



capacidad de control emocional y cognitiva. Los problemas en la relación familiar son más frecuentes en familias de niños con TDAH. Esto puede ser una consecuencia o un factor de riesgo por sí solo (Biederman, Faraone, Monuteaux, 2002).

En los últimos años, se acepta que es posible la interacción de factores ambientales y genéticos de forma que la presencia de determinados genes afectaría la sensibilidad individual a ciertos factores ambientales (Lehn, Derks, Hudziak, Heutink, Van Beijsterveldt, Boomsma, 2007; Thapar, Harold, Rice, Langley, O'Donovan, 2007).

Factores dietéticos como el tipo de alimentación, la utilización de aditivos alimentarios, azúcar y edulcorantes han sido también motivo de polémica sin que, por el momento, existan estudios concluyentes que los relacionen con el TDAH (Mc Ardle, 2004). La familia también es un factor muy importante. Las vivencias que producen estrés psicológico, la pérdida del equilibrio familiar y otros factores inductores de ansiedad contribuyen a la aparición o a la persistencia de TDAH. Algunos factores predisponentes son:

- El temperamento difícil del niño o adolescente y exigencias sociales.
- Técnicas educativas inapropiadas como falta de reglas, límites inconsistentes o falta de acuerdo entre los padres.

#### **1.7.5. Otros factores neurobiológicos en el origen del TDAH.**

Existen otros factores neurobiológicos no genéticos denominados, de forma genérica, factores ambientales. La presencia de factores neurobiológicos no genéticos en la génesis del TDAH ha sido referida en distintos estudios: prematuridad, encefalopatía hipóxica-isquémica y bajo peso al nacimiento (Botting Powls, Cooke, Marlow, 1997), consumo de tabaco y alcohol durante la gestación, fundamentalmente (Linnet, Dalsgaard, Obel, Wisborg, Henriksen, Rodriguez, 2003). El consumo de otras sustancias como la heroína y la cocaína durante el embarazo también se ha relacionado con el TDAH (Ornoy, Segal,

Bar-Hamburger, Greenbaum, 2001). La exposición intrauterina a sustancias como el plomo y el Zinc también se ha señalado como factor de riesgo para padecer TDAH (Tuthill, 1996). Los traumatismos craneoencefálicos moderados y graves en la primera infancia, así como padecer infecciones del sistema nervioso central se han relacionado también con un mayor riesgo de TDAH (Millichap, 2008).

### **1.8. DESARROLLO EVOLUTIVO DE LAS PERSONAS CON TDAH.**

Según afirma Díaz (2004) la edad influye en la expresión del trastorno, dándose diferencias comportamentales a lo largo de la vida:

En el primer año los niños presentan alteraciones en el sueño, tardan en dormirse y suele tener poca duración, se despiertan agitados y alterados, presentan una actividad motora excesiva, pueden empezar a andar antes del año aunque con ayuda. Tienden a negarse a que se le preste los cuidados de lavado, alimentación, etc. presentando gran irritabilidad.

A partir del segundo año se muestran torpes motrizmente, son inquietos, caprichosos, con poca capacidad de frustración, tienen problemas en la adquisición y desarrollo del lenguaje, no perciben el peligro, siguen con problemas en la alimentación y a la hora de dormir.

Después de los tres años, no muestran interés por lo que tienen alrededor, parecen no escuchar cuando se les habla, se distraen con mucha facilidad y por tanto no son capaces de mantenerse realizando una actividad el tiempo necesario, se cansan con facilidad y quieren cambiar continuamente de actividad sin acabar ninguna.

De los cuatro años en adelante tienen problemas de integración y de adaptación social con los compañeros y adultos, son desobedientes, agresivos, impulsivos, etc.

Desde los seis años se aprecia un continuo empeoramiento en las conductas motoras, de obediencia, de integración social, presentando graves comportamientos indisciplinados en

el aula, se comienzan a observar las dificultades de aprendizaje desembocando, posteriormente, en fracaso escolar con problemas en matemáticas y en lengua sobre todo, les cuesta aprender a leer y a escribir, con frecuencia son considerados como líderes por sus comportamientos atrevidos, aunque tienden a ser temidos y no aceptados por sus actuaciones agresivas. Comienzan a realizar conductas más graves como robar o mentir para conseguir la aceptación social. Suelen tener un mal autoconcepto y una baja autoestima.

En la adolescencia se agudizan los problemas de comportamiento, agravándose las conductas desafiantes, se hace más patente el fracaso escolar y tienen gran probabilidad de comenzar a consumir drogas, alcohol, etc.

En la edad adulta hay casos en los que durante el desarrollo han tenido muchas complicaciones y otros que no han tenido grandes problemas. En esta etapa permanecen las características fundamentales como dificultades en la atención, impulsividad, pueden tener complicaciones laborales, ansiedad, depresión, consumo de drogas, etc.

- Suelen presentar problemas familiares, laborales, sociales, económicos, etc.
- Historial de adicción a sustancias tóxicas.
- Grandes dificultades en la interacción social.
- Les cuesta leer y realizar cualquier otra actividad que requiera de atención continuada.
- Frecuentemente tienen dificultades para retener información y esta la olvidan con mucha facilidad.
- Son desorganizados, y requieren de la ayuda de otros para estructurar sus tiempos, espacios, etc.
- No tienen, como ya hemos comprobado, control sobre lo que dicen o hacen,

presentando un carácter en muchas ocasiones duro.

- Les cuesta mantener las amistades, parejas, trabajos, etc.
- Pueden padecer depresión.
- Suelen tener autoestima baja, y un mal autoconcepto de si mismo.
- Periodos de ansiedad.
- Estados de ánimo muy variables.

Como resumen, podemos aportar un esquema acerca de los principales problemas y alteraciones que se producen a lo largo del desarrollo de un sujeto con TDAH.



Figura 6. Impacto del TDAH en la evolución de niño a adulto. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. TDAH. Situación en España. Fuente: Quintero (2013).

## 1.9. DIAGNÓSTICO DEL TDAH.

El diagnóstico del TDAH está basado principalmente en la evaluación clínica, tomando en cuenta los criterios diagnósticos y el sistema de multiinformantes, que incluye

entrevista con los padres sobre las diferentes etapas del desarrollo del niño o adolescente y su comportamiento, un examen directo con el menor y una revisión de la información que proviene del profesor o del centro escolar. Se requiere una historia clínica completa (antecedentes familiares, personales, patológicos e historia del desarrollo), así como conocer cuándo interconsultar a un especialista y cuándo referirlo a otro nivel de atención. Además de la impresión global de los informantes sobre la presencia de los síntomas del trastorno, se debe obtener (sobre todo en niños) descripciones de conductas específicas en diversas situaciones, como durante la realización de tareas estructuradas o no estructuradas, trabajo en grupo o individual, y actividades de ocio o académicas. Esta aproximación minimiza el sesgo del informante que surge de las expectativas del comportamiento del menor o de la presencia de comorbilidad psicopatológica, tales como conductas negativistas o agresivas.

La evaluación en adolescentes requiere una aproximación similar a la empleada con los niños. Sin embargo, a diferencia de lo que ocurre con estos, la entrevista con el adolescente puede desempeñar un papel más importante en la evaluación, ya que este tiene mayor conocimiento de sus problemas sociales, escolares y de comportamiento. Asimismo, se recomienda la confidencialidad, es decir, no se debe comentar la información a otros miembros de la familia a menos que el menor esté de acuerdo y/o lo autorice o si se encuentra en una situación que necesite romper el secreto profesional.

El proceso diagnóstico en los adolescentes es más arduo porque las manifestaciones del trastorno cambian con la edad. La actividad motora más manifiesta disminuye y surge, como problema principal, un sentimiento interno de inquietud, agitación y falta de atención. Es más difícil obtener una descripción fiel de la conducta del adolescente, especialmente en la escuela debido a la ausencia de un profesor único que sea responsable del mismo a lo largo del día. Los estudios psicológicos son complementarios

para el diagnóstico, evolución y tratamiento del TDAH y las pruebas neuropsicológicas son importantes para detectar si tiene compromiso en algunas funciones cerebrales y para saber si tiene problemas de aprendizaje. El electroencefalograma no hace el diagnóstico ni es un estudio obligado, pero ayuda en gran parte a ese diagnóstico.

En resumen, el diagnóstico del TDAH, puede implicar a diferentes personas y a diferentes profesionales de la salud (equipo multidisciplinar) que interaccionan entre ellos (Quintero, 2013):



Figura 7. Diagnóstico del TDAH. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. TDAH. Situación en España. Fuente: Quintero (2013).

### 1.9.1. Trastornos del comportamiento y de las emociones de comienzo habitual en la infancia y adolescencia (CIE 10, OMS).

En el CIE 10 (Clasificación Internacional de Enfermedades) de la Organización Mundial de la Salud los criterios diagnósticos establecidos son:

#### **Trastornos hipercinéticos.**

Grupo de trastornos caracterizados por un comienzo precoz, la combinación de un

comportamiento hiperactivo, pobremente modulado con una marcada falta de atención y continuidad en las tareas y porque estos problemas se presentan en las situaciones más variadas y persisten a lo largo del tiempo.

Los trastornos hipercinéticos tienen un comienzo temprano (por lo general, durante los cinco primeros años de la vida). Sus características principales son una falta de persistencia en actividades que requieren la participación de procesos cognoscitivos y una tendencia a cambiar de una actividad a otra sin terminar ninguna, junto con una actividad desorganizada, mal regulada y excesiva. Normalmente estas dificultades persisten durante los años de escolaridad e incluso en la vida adulta, pero en muchos de los afectados se produce, con el paso de los años, una mejoría gradual de la hiperactividad y del déficit de la atención.

Los niños hipercinéticos suelen ser descuidados e impulsivos, propensos a accidentes, y plantean problemas de disciplina por saltarse las normas, más que por desafíos deliberados a las mismas, por una falta de premeditación. Su relación social con los adultos suelen ser desinhibidas, con una falta de la prudencia y reserva naturales. Son impopulares entre los niños y pueden llegar a convertirse en niños aislados. Es frecuente la presencia de un déficit cognoscitivo y son extraordinariamente frecuentes los retrasos específicos en el desarrollo motor y del lenguaje.

Las complicaciones secundarias son un comportamiento disocial, antisocial y una baja autoestima. Hay un considerable solapamiento entre la hipercinesia y otras formas de comportamiento anormal como el trastorno disocial en niños no socializados. Sin embargo, la evidencia más general tiende a distinguir un grupo en el cual la hipercinesia es el problema principal.

Los trastornos hipercinéticos se presentan en varones con una frecuencia varias veces

superior a la que se presentan en el sexo femenino. Es frecuente que se acompañe de problemas de lectura o del aprendizaje.

### **1.9.2. Criterios para el diagnóstico del trastorno por déficit de atención con hiperactividad (DSM 5).**

El DSM 5 (APA, 2013) al igual que el CIE 10 (OMS, 1992) ha definido una serie de características de este síndrome que, sobre todo, nos servirán para diagnosticar el trastorno y diferenciarlo de otros. El DSM 5 define esta alteración como Trastornos del Neurodesarrollo.

Los criterios diagnósticos del TDAH descritos en el DSM 5 (APA, 2013. En Morata, 2010) aparecen a continuación:

A. Presenta un patrón persistente de falta de atención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere en el funcionamiento o el desarrollo, tal como se caracteriza por (1) y/o (2).

(1) Falta de atención: Seis (o más) de los siguientes síntomas de desatención (para los de 17 años o más se requieren al menos 5 síntomas) han persistido por lo menos durante 6 meses con una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo y que afecta negativamente directamente en las actividades sociales y académicas /profesionales:

- A menudo no presta atención suficiente a los detalles o incurre en errores por descuido en las tareas escolares, en el trabajo, o en otras actividades.

- A menudo tiene dificultades para mantener la atención en tareas o en actividades lúdicas.

- A menudo parece no escuchar cuando se le habla directamente.



- A menudo no sigue instrucciones y no finaliza tareas escolares, encargos, u obligaciones en el lugar del trabajo (no se debe a un comportamiento negativista o a la incapacidad para entender las instrucciones).

- A menudo tiene dificultad para organizar tareas y actividades

- A menudo evita, le disgusta o es renuente en cuanto a dedicarse a tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido (como trabajos escolares o domésticos).

- A menudo extravía objetos necesarios para tareas y actividades (p.ej. juguetes, ejercicios escolares, lápices, libros, o herramientas).

- A menudo se distrae fácilmente por los estímulos irrelevantes.

- A menudo es descuidado en las actividades diarias.

(2) Seis (o más) de los siguientes síntomas de hiperactividad-impulsividad (para los de 17 años o más, se requieren al menos 5 síntomas) han persistido por lo menos durante 6 meses una intensidad que es desadaptativa e incoherente en relación con el nivel de desarrollo y que repercute negativamente directamente en las actividades sociales y académicas / profesionales:

- A menudo mueve en exceso manos o pies, o se retuerce en el asiento.

- A menudo abandona su asiento en el aula o en otras situaciones en que se espera que permanezca sentado.

- A menudo corre o salta excesivamente en situaciones en que es inapropiado hacerlo (en adolescentes o adultos, puede limitarse a sentimientos subjetivos de inquietud).

- A menudo tiene dificultades para jugar o dedicarse tranquilamente a actividades de ocio.

- A menudo "está en marcha" o suele actuar "como si tuviera un motor".

- A menudo habla en exceso impulsividad.

- A menudo precipita las respuestas antes de haber sido completadas las preguntas.

- A menudo tiene dificultades para guardar su turno.

- A menudo interrumpe o se inmiscuye en las actividades de otros (p. e. se entromete en conversaciones o juegos).

B. Algunos síntomas de hiperactividad-impulsividad o desatención que causaban alteraciones estaban presentes antes de la edad de 12 años.

C. Algunas alteraciones provocadas por los síntomas se presentan en dos o más ambientes (p.e. en la escuela, o en el trabajo y en casa).

D. Deben existir pruebas claras de un deterioro clínicamente significativo de la actividad social, académica, o laboral.

E. Los síntomas no aparecen exclusivamente en el transcurso de un trastorno generalizado del desarrollo, esquizofrenia, u otro trastorno psicótico y no se explican mejor por la presencia de otro trastorno mental (p. e. trastorno del estado de ánimo, trastorno de ansiedad, trastorno disociativo o un trastorno de la personalidad).

### **1.9.3. Instrumentos diagnósticos.**

Aunque ninguna prueba, por si sola permite establecer el diagnóstico, son fundamentales para su realización, además de aportar información sobre su evolución, las manifestaciones en los diferentes contextos, y la percepción de los adultos con respecto a la problemática del niño.

Entre las pruebas utilizadas para la evaluación existen pruebas específicas para estos trastornos y otras pruebas más generales que valoran otros ámbitos (por ejemplo problemas de conducta, adaptación personal o social, etc.) y que contribuyen al diagnóstico (Morata, 2013). En este apartado destacamos algunas de las pruebas:

- Entrevistas. Destacamos la “Entrevista semiestructurada para niños y adolescentes con TDAH” de Barkley (1987). La entrevista contiene seis secciones que recogen la historia de desarrollo, la historia médica, la historia de tratamientos, la historia familiar, la historia escolar y la historia social. Existe una versión en castellano y está adaptada a los criterios del DSM-IV.

- Escalas de estimación conductual. La *Conners Rating Scales-Revised* (1997). Analiza síntomas de hiperactividad, desatención y problemas de conducta. Esta escala ha sido normalizada y validada en español por Farré y Narbona (2001), publicando la EDAH (Evaluación del trastorno por déficit de atención con hiperactividad), que ofrece un método estructurado de observación para el profesorado.

- Técnicas para la observación directa del comportamiento. Aunque lo habitual es desarrollar el propio registro de observación, existen procedimientos estandarizados como: el Sistema de Codificación de Conductas Hiperactivas de Barkley (1990) que se utiliza en situaciones controladas y la observación se realiza mientras el niño o niña debe resolver una serie de tareas escolares, y; el protocolo de Observación para niños con TDAH de Puig y Bales (2003).

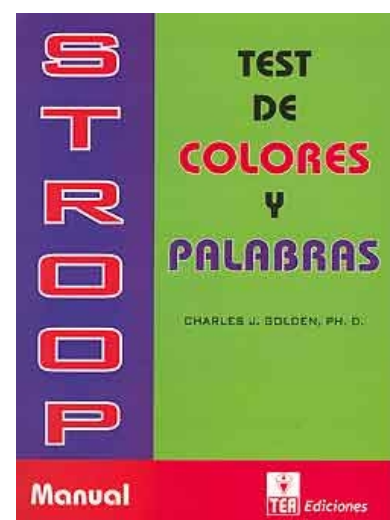
- Pruebas para aplicar directamente al alumnado y a la familia. Se utilizan entre otras, pruebas de atención, de impulsividad, tests neuropsicológicos y algún test estándar de inteligencia. Entre estas pruebas, destacamos: el Test de Atención D2 (Brinckenkamp, y Zillmer, 2009), que evalúa la atención selectiva y de la concentración a partir de los 8 años; y el "Conners Continuous Performance Test (CPT-II)" (Conners, 1995), que evalúa la atención selectiva, la atención sostenida y la impulsividad en niños a partir de los 6 años, y otros instrumentos que son ampliamente utilizados para el diagnóstico y porque los describimos más ampliamente.

Existen diferentes escalas de evaluación para el TDAH que tienen como objetivo cuantificar los síntomas. La principal aplicación es realizar un tamizaje o distinguir entre los chicos que tienen alta probabilidad de padecerlo y otros sirven para comprobar de forma estandarizada los cambios en los síntomas a través del tratamiento, sin que eso sustituya el criterio clínico.

### 1.9.3.1 Escalas de evaluación para niños.

Las siguientes diez escalas de evaluación se utilizan con más frecuencia en niños y adolescentes:

**1. STROOP:** Determina la capacidad de planificación y atención a variables relevantes. En 1886, J.M. Cattell comprueba que el tiempo que se tarda en leer palabras es mucho menor que el necesario para reconocer simples colores. Diversas investigaciones sobre este fenómeno condujeron a lo que posteriormente se ha denominado efecto Stroop (Stroop, 1935) y a la



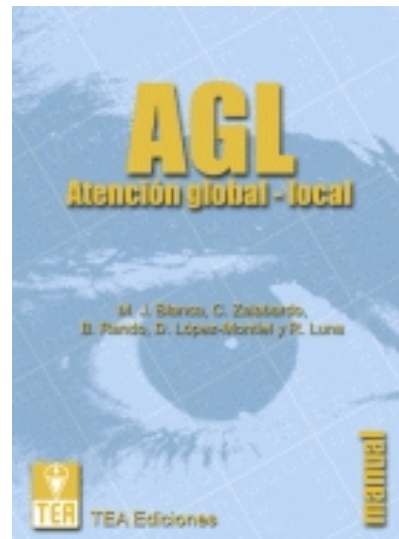
creación de una de las pruebas más utilizadas en el ámbito escolar y neuropsicológico.

Figura 8. Test STROOP

La prueba consiste en tres tareas: lectura de palabras, denominación de colores y una última tarea de interferencia. La comparación de las puntuaciones obtenidas en las tres tareas permite evaluar los efectos de la interferencia en el sujeto y su capacidad de control atencional. La sencillez de los estímulos y su breve tiempo de aplicación permiten usar esta prueba en casos muy diversos (daños cerebrales, abuso de sustancias, demencia, psicopatología, estrés, etc.) independientemente del nivel cultural del sujeto.

**2. AGL:** Evaluación de la rapidez y precisión perceptivas con atención dividida. Desde 1º de ESO hasta 2º de Bachillerato. El AGL evalúa la rapidez y precisión perceptivas en una tarea que exige la distribución de la atención en dos niveles de un estímulo visual: global y local.

Es un instrumento especialmente indicado para la detección de dificultades a la hora de prestar



**Figura 9.** Test AGL

suficiente atención a los detalles de un estímulo, de mantener la atención en una tarea prolongada en el tiempo, de procesar dos o más fuentes de información, o de mantener la atención ante estímulos irrelevantes.

Así pues, puede resultar de gran utilidad, tanto en el ámbito clínico como en el escolar, para detectar problemas relacionadas con la atención y la percepción, como en el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad, o aquellas dificultades atencionales y perceptuales asociadas a otros trastornos, como esquizofrenia, ansiedad, depresión, etc. Aplicación: Individual y colectiva.

Tiempo: Aproximadamente 10 minutos. Edad: De 12 a 18 años (1º de ESO hasta 2º de Bachillerato).

**3. WISC V:** Ofrece información sobre la capacidad intelectual general del niño (CI Total) y sobre su funcionamiento en Comprensión verbal, Razonamiento perceptivo, Memoria de trabajo y Velocidad de procesamiento). La Escala se compone de 15 tests, 10 principales y 5 optativos. Los principales cambios en cuanto

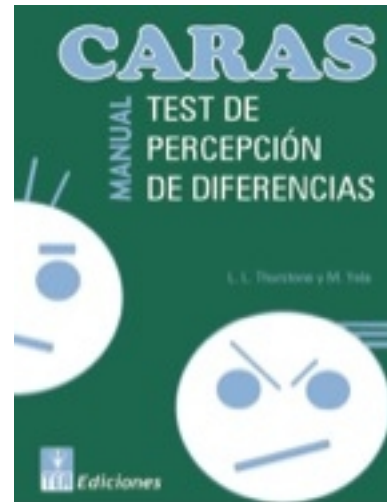


**Figura 10.** WISC V

a estructura se refieren a la incorporación de 5 pruebas nuevas y la eliminación de otras presentes en versiones anteriores. Los materiales han sido renovados y el contenido de los tests ha sido revisado, así como las normas de aplicación y corrección. La tipificación española ha sido realizada por TEA Ediciones con una muestra de 1.590 niños representativa de la población infantil española. Los baremos se distribuyen de 4 en 4 meses en 33 grupos de edad. En este caso se conseguirá la información entrevistando al niño, observando su conducta, se le pasarán los test y escalas de inteligencia, de nivel competencial, estilo de aprendizaje, de desarrollo del lenguaje, y específicas de atención, impulsividad y control de conducta, etc. La conducta: Ésta debe observarse en diferentes situaciones y contextos especialmente en el hogar y en el colegio.

**4. CARAS:** Evaluación de las aptitudes perceptivas y de atención. A partir de 6 años. El test CARAS-R evalúa la aptitud para percibir rápida y correctamente semejanzas y diferencias en patrones de estimulación parcialmente ordenados.

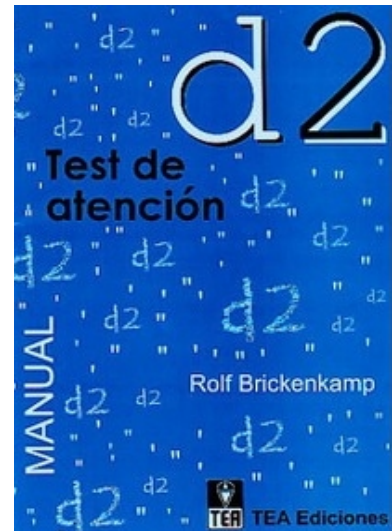
Mide las aptitudes perceptivas y atencionales mediante 60 ítems gráficos constituidos por dibujos esquemáticos de caras con trazos elementales. La tarea a realizar



**Figura 11.** Test CARAS.

consiste en determinar cuál de las tres caras que conforman cada elemento es diferente de las otras dos. Se puede aplicar individual o colectivamente en un tiempo muy reducido, 3 minutos aproximadamente. Debido a este carácter sencillo y lúdico, es una tarea muy bien aceptada por los sujetos evaluados. En esta versión revisada del test se incluyen baremos nuevos a partir de una amplia muestra a nivel nacional que supera los 12.000 escolares. También se han incluido nuevas medidas de rendimiento en la prueba, de forma que además de cuantificar el número de aciertos, se propone cuantificar el número de errores y poder así extraer adicionalmente información sobre si el patrón de respuesta del evaluado ha sido impulsivo o no. Aplicación: Individual o colectiva. Tiempo: 3 minutos. Edad: De los 6 a los 18 años

**5. D2:** Evaluación de la atención selectiva y de la concentración. El d2 es un test de tiempo limitado que evalúa la atención selectiva mediante una tarea de cancelación. Mide la velocidad de procesamiento, el seguimiento de unas instrucciones y la bondad de la ejecución en una tarea de discriminación de estímulos visuales similares.



**Figura 12.** Test de atención D2.

La atención no se aprecia como una aptitud simple, sino que se ofrecen **nueve** puntuaciones distintas que informan acerca de la velocidad y la precisión junto con otros aspectos importantes como son la estabilidad, la fatiga y la eficacia de la inhibición atencional. Aplicación: Individual y colectiva.

Tiempo: Variable, entre 8 y 10 minutos. Edad: Niños (a partir de 8 años), adolescentes y adultos.

El d2 ha resultado especialmente útil en investigación básica, así como en los campos clínico, neuropsicológico, educativo, de recursos humanos y en Psicología del deporte, llegando a constituirse como una de las pruebas más relevantes e importantes de la evaluación de la atención en Europa.



**6. FORMAS IDÉNTICAS:** Evaluación de las aptitudes perceptivas y de atención. El test Formas Idénticas-R permite evaluar las aptitudes perceptivas y atencionales de los escolares y los adultos. Compuesta por 60 conjuntos de elementos gráficos, se trata de una tarea muy bien aceptada por los evaluados consistente en identificar qué figura es igual a un modelo. Su aplicación puede ser individual o colectiva y requiere un tiempo muy reducido de 4 minutos. La presente edición supone una versión completamente revisada y actualizada de la prueba. Se han incluido nuevas medidas de rendimiento que tienen en cuenta tanto los aciertos como los errores, lo que posibilita extraer información sobre la precisión y el grado de impulsividad del evaluado. Además, cuenta con nuevos baremos, elaborados a partir de una muestra superior a los 5.400 casos, y con un nuevo diseño de los materiales, pensado para facilitar

su utilización por parte del profesional. Aplicación: Individual o colectiva. Tiempo: 4 minutos. Edad: Escolares de 9 a 12 años y adultos de 19 a 50 años.



**Figura 13.** Test Formas idénticas



**Figura 14.** Test Formas idénticas R.

**7. CSAT:** Evaluación de la capacidad de atención sostenida. El CSAT supone un punto de unión entre los avances científicos de laboratorio y la psicología aplicada. Es una versión de las denominadas "tareas de ejecución continua" para la medida de la capacidad de atención sostenida en niños. El soporte de evaluación que se usa es el informático, el cual permite aplicar la prueba y extraer automáticamente una importante cantidad de información de difícil acceso mediante otros métodos.



**Figura 15.** Test CSAT.

La tarea a realizar es sencilla y motivante para los niños, ya que es por ordenador, y consiste en presionar la barra espaciadora del teclado cada vez que aparece en pantalla el número 6 seguido de un 3. Aplicación: Individual. Tiempo: 7 minutos y 30 segundos aproximadamente. Edad: De 6 a 11 años (de 1º a 4º de Educación Primaria).

**8.MFF-20:** Evaluación del estilo cognitivo Reflexividad – Impulsividad. De 6 a 12 años. El MFF-20 evalúa el constructo Reflexividad-Impulsividad que se refiere a la forma en que el niño se enfrenta a determinadas tareas. Se trata de un estilo cognitivo que posee identidad propia, independiente de otros constructos tales como la personalidad o la inteligencia. La prueba permite evaluar cómo un niño se enfrenta a tareas definidas por la incertidumbre, es



**Figura 16.** Test MFF-20

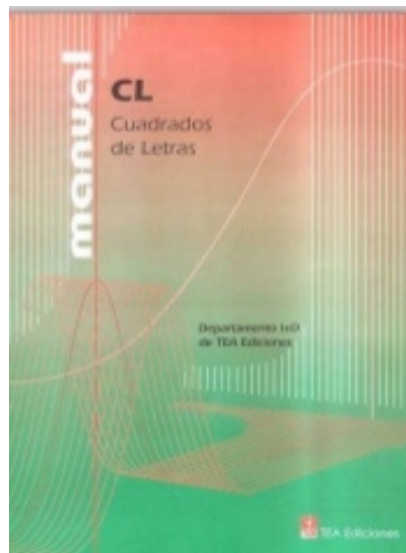
decir, por la presencia de varias alternativas de respuesta de entre las cuales solo una es correcta. Esto permite situar al niño evaluado dentro de un continuo que va desde la

reflexividad hasta la impulsividad. Esta variable representa un aspecto clave para analizar el rendimiento académico y la adaptación personal y social del niño. Aplicación: Individual. Tiempo: Variable, entre 15 y 20 minutos. Edad: De 6 a 12 años.

**9. CUADRADOS DE LETRAS (CL):** La prueba

Cuadrados de Letras permite medir las dotes de percepción y atención presentes en personas de cualquier nivel cultural, incluyendo a técnicos, licenciados u otras personas con una buena formación.

Consta de 90 ítems, cada uno de los cuales consiste en un cuadrado de 16 letras distribuidas en cuatro filas y cuatro columnas. La tarea consiste en señalar la fila o la columna que tiene una letra repetida. Cuadrados de



**Figura 17.** Test Cuadrados de Letras.

Letras se elaboró bajo la supervisión de Mariano Yela tomando como referencia el tipo de material y la estructuración del mismo utilizado en los estudios factoriales realizados por L. L. Thurstone y sus colaboradores. Aplicación individual o colectiva. EL Tiempo es de 10 minutos de trabajo efectivo. La edad de aplicación es de 11 años en adelante.

**10. TOULOUSE PIÈRON:** El test Toulouse-Pièron-Revisado permite evaluar las aptitudes perceptivas y atencionales de los adultos. En concreto, permite evaluar la capacidad de atención sostenida, de concentración, de rapidez y agudeza perceptiva, así como la resistencia a la fatiga.

Compuesta por una lámina de elementos gráficos, consiste en identificar qué figuras son iguales a dos modelos dados. Su aplicación puede ser individual o



**Figura 18.** Test Toulouse-Pièron.

colectiva y tiene una duración de 10 minutos. En esta nueva edición revisada se ha llevado a cabo una actualización completa de la prueba y se han incluido diversos análisis de sus propiedades psicométricas así como un nuevo y completo baremo de adultos de población general compuesto a partir de más 9.800 casos. También cabe destacar la inclusión en esta edición revisada de una nueva medida que valora el estilo de respuesta de los evaluados, así como de varias puntuaciones parciales (aciertos, errores y omisiones) que permiten enriquecer la interpretación del rendimiento en la prueba.

### **1.9.3.2. Valoración de los padres.**

Esta la podemos realizar mediante:

- 1. Entrevistas:** en las que se pregunte a los padres sobre el desarrollo general del niño (psico-motor, lenguaje, etc.) problemas familiares, estilos educativos de los padres, antecedentes, etc.
- 2. Conners:** existe tanto para profesores como para padres. La de los padres se puntúa de 0 a 3 siendo 0 = nada, 1 = poco, 2 = bastante, 3 = mucho, según la gravedad o intensidad de conducta.

Para padres está formada por 96 preguntas, incluidas en 8 factores evaluando la gravedad de los síntomas y su aparición. Esta subescala que incluye otra para profesores, encierra en esos 8 factores los siguientes apartados:

- Alteraciones de conducta.
- Miedo.
- Ansiedad.
- Inquietud.
- Impulsividad.
- Inmadurez.
- Problemas de aprendizaje.
- Problemas Psicosomáticos.
- Obsesión.
- Conductas Antisociales.
- Hiperactividad

**3. EDAH:** Evaluación del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. Valora mediante observación la conducta académica del niño, cuenta con 20 preguntas, recogidas en varias escalas una global y cuatro subescalas que son: hiperactividad, trastornos de conducta, déficit de atención e hiperactividad con déficit de atención.

El Área I valora los síntomas de Hiperactividad, Impulsividad e Inatención, a través de 10 items:



**Figura 19.** Test EDAH.

Los 5 primeros se refieren a la Hiperactividad e Impulsividad y los 5 siguientes al Déficit de Atención:

Nº Item	Descripción <input type="checkbox"/>
1.	Tiene excesiva inquietud motora. <input type="checkbox"/>
5.	Exige inmediata satisfacción de sus demandas. <input type="checkbox"/>
3.	Molesta frecuentemente a otros niños. <input type="checkbox"/>
13.	Se mueve constantemente, intranquilo. <input type="checkbox"/>
17.	Es impulsivo e irritable.
4.	Se distrae fácilmente, muestra escasa atención. <input type="checkbox"/>
7.	Está en las nubes, ensimismado. <input type="checkbox"/>
8.	Deja por terminar las tareas que empieza. <input type="checkbox"/>
19.	Sus esfuerzos se frustran fácilmente. <input type="checkbox"/>
2.	Tiene dificultades de aprendizaje escolar.

El Área II valora los Trastornos de Conducta, a través de otros 10 ítems:

<b>Nº Item</b>	<b>Descripción</b> <input type="checkbox"/>
11.	A menudo grita en situaciones inadecuadas. <input type="checkbox"/>
12.	Contesta con facilidad. Es irrespetuoso y arrogante. <input type="checkbox"/>
15.	Tiene explosiones impredecibles de mal genio. <input type="checkbox"/>
14.	Discute y pelea por cualquier cosa. <input type="checkbox"/>
9.	Es mal aceptado por el grupo. <input type="checkbox"/>
16.	Le falta el sentido de la regla, del juego limpio.
10.	Niega sus errores o echa la culpa a otros. <input type="checkbox"/>
18.	Se lleva mal con la mayoría de sus compañeros. <input type="checkbox"/>
6.	Tiene dificultad para las actividades cooperativas. <input type="checkbox"/>
20.	Acepta mal las indicaciones del profesor.

Estas cuestiones se valoran de 0 a 4, según la escala 0= Poco, 1= Nada, 2= Bastante y 4= Mucho

Para considerar que puede existir un problema hay que consultar los puntos de corte de los baremos:

- Para la subescala hiperactividad (percentil 95) el punto de corte es 10.
- Para la subescala déficit de atención (percentil 93) el punto de corte es 10.
- Para la subescala hiperactividad+déficit de atención (percentil 95) el punto de corte es 18.
- Para la subescala trastorno de conducta (percentil 91) el punto de corte es 11.
- Para la puntuación global del cuestionario (percentil 95) el punto de corte es 30.

Obviamente no debe ser un único instrumento de evaluación, y su utilidad puede ser distinta según el momento diagnóstico. Puede utilizarse en una primera fase como screening que permita al evaluador elaborar hipótesis diagnóstico. En caso de que el

sujeto reciba medicación, el cuestionario puede utilizarse para la valoración y seguimiento de los efectos terapéuticos. Se trata de un instrumento de gran sencillez tanto por el tipo de material utilizado como por la facilidad de corrección y puntuación. Para el profesor supone poco esfuerzo puesto que los ítems son pocos y de fácil comprensión, por tanto la inversión de tiempo es mínima. El evaluador puede hacer una rápida valoración cuantitativa y, la subclasificación permite también dar orientaciones en base a una evaluación cualitativa.

#### 4. ACE Alteración del Comportamiento en la

**Escuela:** El ACE es un instrumento sencillo y breve (16 ítems) que ofrece información fiable y relevante sobre la incidencia de alteraciones del comportamiento o desviaciones conductuales en las aulas. Explora distintos aspectos de las alteraciones, permite realizar un cribado inicial de las mismas, aporta una base para ampliar el proceso de evaluación y ofrece información útil para orientar el proceso de intervención.

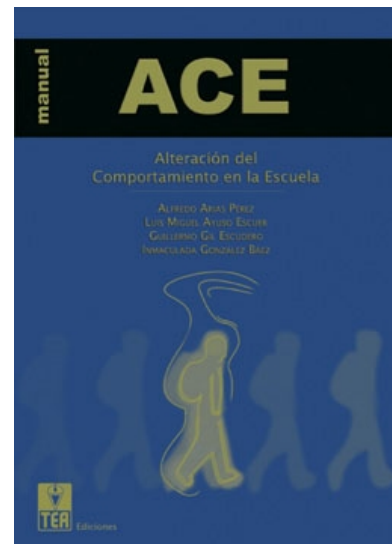


Figura 20. Test ACE

Cada alumno es valorado por uno o varios profesores (se recomienda que sean por lo menos tres) y ello permite decidir si existe o no desviación conductual y en su caso la gravedad de la misma, en comparación con una muestra de casi 4.000 sujetos. La valoración es realizada por el profesor a cargo del estudiante, el cual asignará una puntuación del 0 al 4 cada una de las preguntas según le siguiente parámetro: 0, no presenta *nunca* esa conducta; 1, la conducta se produce *esporádicamente*; 2, la conducta se produce *algunas veces* o con *poca intensidad*; 3, la conducta se produce *muchas veces*



o con *mucha intensidad*; 4, la conducta se produce con *mucha frecuencia* y con *gran intensidad*. El tiempo de aplicación es variable, pues dependerá del alumno a evaluar. Esta escala tiene dos finalidades prioritarias: despistaje o constatación del grado de desviación conductual del alumno; y en segundo lugar, aportar una base para una evaluación posterior.

**5. EMTDA-H:** Escala Magallanes de Evaluación del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. Permiten evaluar la presencia de los síntomas característicos del TDAH, como: deficiencias atencionales, hiperactividad, hiperkinesia (excesivo movimiento), déficit de reflexividad e Impulsividad.

Su diseño hace muy difícil identificar erróneamente personas con TDAH, las

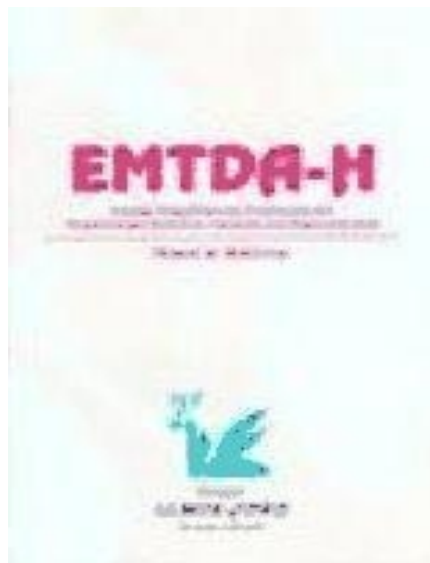
restricciones impuestas a las observaciones conductuales que componen cada una de las escalas. Presentan dos formas:

EMTDA-H (ámbito familiar): Padres

EMTDA-H (ámbito escolar): Profesores.

La finalidad de estas escalas:

1. Identificar la existencia de indicadores conductuales correspondientes a las condiciones "Déficit de Atención Sostenida e Hiperactividad" o "Déficit de Eficacia Atencional y Lentitud Motriz/Cognitiva".
2. Identificar la existencia de problemas en cuatro áreas del desarrollo infantil: agresividad, retraimiento social, ansiedad y rendimiento académico.



**Figura 21.** Test EMTDAH

### 3. Detectar la posible existencia de Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad

Las Escalas Magallanes de Evaluación del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (EMTDA-H) están constituidas por un total de 17 elementos agrupados en tres subescalas:

- Los primeros 6 elementos que constituyen la escala de Hiperactividad/Hiperkinesia, corresponden a observaciones sobre la actividad motriz excesiva.
- Los siguientes 6 elementos, corresponden a aspectos relacionados con la Escasa Atención sostenida.
- Los 5 elementos siguientes, corresponden a manifestaciones comportamentales, por lo general respuestas instrumentales emitidas ante estímulos percibidos sin la utilización de mediadores verbales, constituyentes de una escala de Déficit de Reflexividad o Impulsividad.

#### 1.9.3.3. Áreas de valoración que debe incluir el diagnóstico del TDAH.

Tomando como punto de partida Guía de Práctica Clínica en el SNS sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes, elaborada por el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad (2010), los aspectos a abordar en el diagnóstico hacen referencia a que debe hacerse basándose en la información obtenida a través de la entrevista clínica del niño o del adolescente, y de los padres. Debe valorarse la información obtenida del ámbito escolar, y la exploración física del niño. Dicha guía se fundamenta en las guías: AAP (2000), SIGN (2005), AACAP (2007) y NICE (2009), MA de Biederman, Gao, Rogers, Spencer (2006), la revisión de Linnet, Dalsgaard, Obel, Wisborg, Henriksen, Rodriguez (2003).

Han de evaluarse también los antecedentes familiares (dadas las influencias genéticas del

trastorno) y el funcionamiento familiar. □ Debe obtenerse información acerca del embarazo, parto y período perinatal, del desarrollo psicomotor, antecedentes patológicos e historia de salud mental del niño (especialmente tratamientos psiquiátricos previos).

Aunque la mayoría de los niños con TDAH no tienen una historia médica destacable y la exploración física es normal, tanto la anamnesis como la exploración física pueden servir para descartar procesos neurológicos asociados u otras causas que pudieran justificar la sintomatología (AAP, 2000; SIGN, 2005; AACAP, 2007; NICE, 2009).

#### 1.9.3.3.1. Historia de la enfermedad actual.

Debe entrevistarse a los padres respecto a los problemas actuales del niño, la naturaleza de los síntomas (frecuencia, duración, variación situacional de los síntomas), la edad de inicio y el grado de deterioro funcional (AAP, 2000; SIGN, 2005; AACAP, 2007).

La información obtenida de los padres ha demostrado ser, en general, válida y fiable para la evaluación y diagnóstico (SIGN, 2005). Un estudio ha demostrado que la información obtenida de los padres en la evaluación de los síntomas de TDAH durante ensayos clínicos es igual de fiable que la información obtenida de los docentes (Biederman *et al.*, 2006).

#### 1.9.3.3.2. Antecedentes familiares.

Se debe preguntar por antecedentes de trastornos psiquiátricos y específicos de TDAH en la familia. Como ya dijimos existen evidencias científicas claramente establecidas respecto a la contribución de factores genéticos en el TDAH (SIGN, 2005).

#### 1.9.3.3.3. Antecedentes personales.

##### 1.9.3.3.3.1. Historia obstétrica y perinatal.

Guías previas recomiendan solicitar información a los padres acerca de la historia

obstétrica y perinatal, debido a que se han hallado complicaciones obstétricas asociadas al TDAH, tales como retraso del crecimiento intrauterino, prematuridad y hábitos tóxicos durante la gestación –alcohol y tabaco– (SIGN, 2005; Linnet *et al.*, 2003).

#### 1.9.3.3.3.2. Historia evolutiva.

Además de los antecedentes perinatales del paciente, el clínico debe obtener información acerca del desarrollo físico y motor, los momentos clave del desarrollo, los antecedentes médicos y de salud mental (sobre todo respecto a cualquier tratamiento psiquiátrico previo) (SIGN, 2005).

#### 1.9.3.3.3.4. Exploración física.

En los pacientes con TDAH, la exploración física tiene como objetivo la evaluación de otras enfermedades médicas que puedan ser la causa o contribuir a la sintomatología que motiva la consulta, así como potenciales contraindicaciones para la intervención farmacológica.

Los signos neurológicos y anomalías físicas menores no excluyen ni confirman el diagnóstico de TDAH (SIGN, 2005).

#### 1.9.3.3.3.5. Exploración psicopatológica.

El clínico debe realizar una exploración psicopatológica completa, evaluando el aspecto, la capacidad perceptiva, el estado de ánimo, el afecto y los procesos cognitivos (AACAP, 2007).

#### 1.9.3.3.3.6. Historia escolar.

Dado que una gran parte de los pacientes con TDAH sufren dificultades escolares, es importante plantear preguntas específicas sobre este ámbito, examinando la posible presencia de trastornos de aprendizaje y revisando el rendimiento académico del paciente a lo largo del tiempo (SIGN, 2005).

### 1.9.3.3.7. Instrumentos de recogida de datos.

Existen instrumentos específicos para la evaluación de los síntomas de TDAH y de psicopatología general que facilitan el cribado o detección, la evaluación de la intensidad del trastorno y la respuesta al tratamiento. En ningún caso los cuestionarios deben usarse como único método para establecer el diagnóstico, ni como sustituto de una adecuada entrevista clínica con los padres y con el niño o el adolescente.

### 1.9.4. Protocolo en España.

Según Quintero (2013), en el documento de la situación en España del TDAH el protocolo para el diagnóstico es el siguiente:

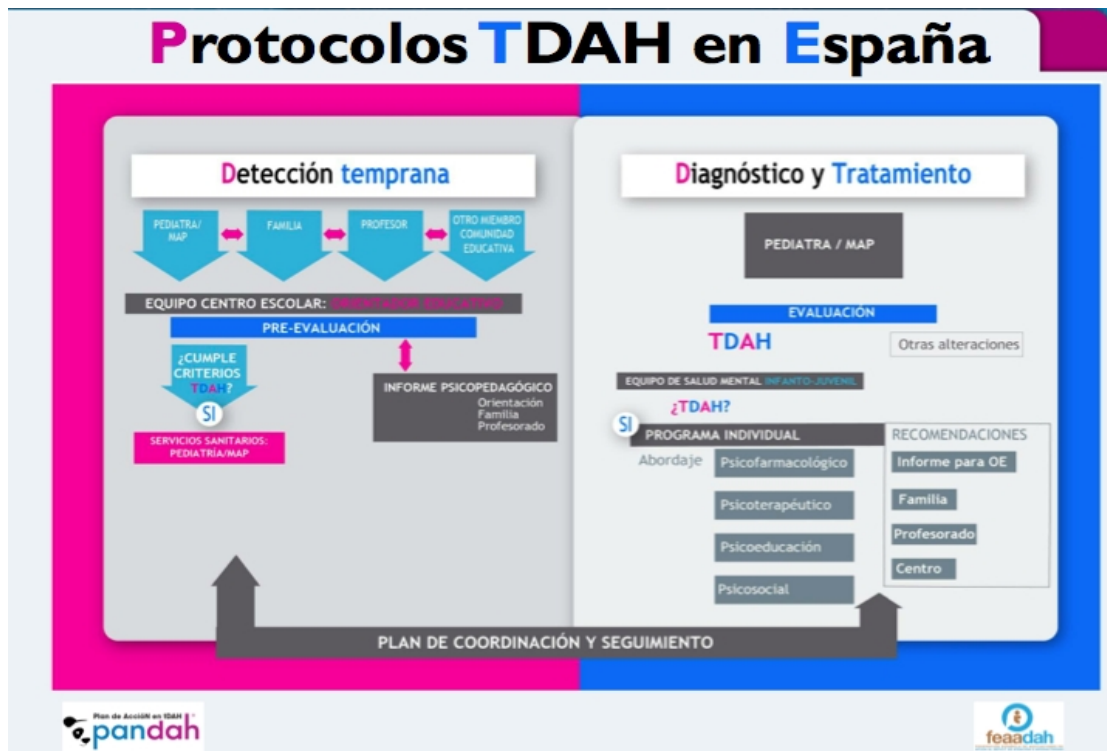


Figura 22. Protocolo en España. Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. TDAH. Situación en España. Fuente: Quintero (2013).

## **1.10. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.**

Según un informe de la Fundación CADAH, numerosos trastornos o problemas médicos pueden manifestarse por síntomas presentes o nucleares del TDAH lo que dificulta la correcta identificación del trastorno. Esta dificultad aumenta cuando algunos de estos trastornos están asociados o son comórbidos al propio TDAH (trastornos de ansiedad, problemas de sueño, estrés ambiental, inquietud, inmadurez cognitiva, etc.)

La dificultad principal a la hora de identificar el TDAH correctamente parte del desconocimiento del trastorno cuando no existe información de las características del trastorno y sus manifestaciones desde las familias o los centros escolares.

También la identificación del trastorno a menudo resulta difícil a los profesionales de la salud debido a la posible presencia de otros problemas o alternaciones:

### **1.10.1. Problemas médicos.**

Existen una gran variedad de problemas médicos y psiquiátricos que pueden parecerse al TDAH. Causas médicas o físicas incluyen problemas audición, problemas de atención, epilepsia, secuelas de traumatismo craneal, enfermedad médica aguda o crónica, malnutrición, alteraciones de la visión, síndrome de piernas inquietas, trastornos de memoria, trastorno del sueño, problemas tiroideos, problemas ambientales, etc.

### **1.10.2. Trastornos del aprendizaje.**

En ocasiones algunos niños/as con distintos grados de retraso mental leve y capacidad intelectual en el límite con el retraso mental, pueden ser confundidos con el TDAH. Cuando nos encontramos con un niño/a con un cociente intelectual (CI) bajo que acude a un centro académico que no toma en consideración esa dificultad y desajuste del ritmo a su capacidad, es frecuente que aparezcan síntomas de inatención, desmotivación y pérdida de interés que no tienen por qué corresponder a un trastorno de déficit de atención. También puede observarse desatención en el aula cuando niños/as de elevada

inteligencia están situados en ambientes académicamente poco estimulantes.

Los niños/as con problemas académicos de lecto-escritura, cálculo, comprensión, a menudo son confundidos con niños con déficit de atención, ya que las dificultades y errores académicos de estos niños concurren a veces con las dificultades que se aprecian en los sujetos con TDAH, y es por tanto necesario realizar evaluaciones específicas y pruebas de tamizaje.

### **1.10.3. Trastornos afectivos.**

Respecto a la hiperactividad, algunos niños en la parte alta del espectro normal de actividad pueden parecerse a niños con TDAH, o niños con un temperamento difícil. También el trastorno bipolar de comienzo temprano se puede parecer al TDAH. Los trastornos de ansiedad, las fobias, la depresión, o las secuelas de abuso o abandono de las necesidades del niño pueden interferir con la atención y la concentración, estados de agitación, etc. (Soutullo y Díez, 2007).

- Trastornos de conducta.

Los sujetos con comportamientos negativistas pueden resistirse a realizar tareas laborales o escolares que requieren dedicación personal a causa de su renuncia a aceptar las exigencias y normas de otros. En este caso el diagnóstico diferencial puede complicarse cuando algunos sujetos con TDAH presentan de forma secundaria actitudes negativistas y opositoras hacia el estudio o las diferentes responsabilidades.

Los ambientes excesivamente permisivos también dan lugar a conductas desorganizadas, falta de hábitos y rechazo a las normas y responsabilidad en las tareas. Los sujetos con trastornos disocial y problemas graves de conducta (conductas ilícitas, ausencia de respeto por las normas, destrucción de la propiedad, comportamientos disruptivos y/o agresivos, etc.) también pueden confundirse con sintomatología propia del TDAH, especialmente en la adolescencia.

- Uso de fármacos.

Con respecto a los fármacos y sustancias psicoactivas, existen algunos medicamentos como fenobarbital o carbamacepina, y drogas como el alcohol, el cannabis, la cocaína, o los inhalantes volátiles, que pueden disminuir la capacidad la atención y concentración, desorganizar el pensamiento, provocar desajustes en los hábitos y la organización del tiempo, problemas de memoria, falta de motivación e interés, etc.

- Ambientes no favorecedores.

En algunos escolares puede observarse desatención en el aula cuando niños de elevada inteligencia están situados en ambientes académicamente poco estimulantes, ambientes desorganizados, con falta de límites y normas y/o caóticos, o excesivamente rígidos, con demandas desajustadas a las capacidades o ambientes excesivamente demandantes, pueden ocasionar a los alumnos, estrés ansiedad, agitación y problemas de atención y organización.

En la siguiente tabla 1 quedan recogidos los principales trastornos diferenciales del TDAH:

**Tabla 1.**

*Trastornos diferenciales.*

<b>TRASTORNOS DEL NEURODESARROLLO O PSIQUIÁTRICOS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retraso mental</li> <li>• Trastornos del aprendizaje</li> <li>• Trastornos generalizados del comportamiento</li> <li>• Trastorno de ansiedad</li> <li>• Trastorno del estado de ánimo</li> <li>• Abuso de sustancias</li> </ul>
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>



- Estrés
- Negligencia/abuso infantil
- Malnutrición
- Inconsistencia de pautas/estilos educativos
- Desajuste de la exigencia

#### **TRASTORNOS MÉDICOS**

- Encefalopatías (postraumáticas o postinfecciosas)
- Epilepsia
- Trastornos del sueño
- Trastornos sensoriales
- Efectos secundarios de fármacos
- Disfunción tiroidea
- Intoxicación por plomo
- Anemia ferropénica

\*Entidades a valorar en el diagnóstico diferencial o comórbido. Fuente: Alda Díez, Fernández (2011). Fundacioncadah.org

#### **1.10.4. La importancia de la sensibilización y la formación en el TDAH.**

Los signos clínicos del TDAH y su impacto suponen un deterioro grave del estado del afectado y su entorno próximo. Pero la detección, evaluación y diagnóstico del TDAH es un proceso largo hasta su culminación, que se inicia desde los primeros años del niño/a y a menudo no se identifica hasta la etapa primaria e incluso la secundaria, acarreado problemas de tipo emocional, conductual, fracaso escolar, aislamiento y rechazo social, problemas familiares, incomprensión social, etiquetaje, tratamientos médicos inadecuados, etc., si no se llega a un diagnóstico certero a tiempo.

Cuando existe una formación básica sobre TDAH en las instituciones educativas, es el personal y el equipo docente quienes a menudo ponen en relieve las señales de alerta y plantean la sospecha inicial. En otros casos desde los hogares los padres identifican y

reconocen estas señales de alarma que ponen en conocimiento del pediatra o médico de cabecera quien inicia los protocolos de diagnóstico y evaluación.

Pero para reconocer estas señales es necesario que exista un conocimiento del trastorno, de sus manifestaciones y su sintomatología.

#### **1.10.5. El camino hacia el diagnóstico exitoso.**

Desde el Libro Blanco del TDAH se proponen diferentes actuaciones para mejorar el acceso al diagnóstico precoz y exacto del TDAH, con el fin de promover la introducción de programas de identificación e intervención precoces del TDAH en colegios, el entorno laboral, servicios de salud mental y judiciales.

Dada la aparentemente falta de formación específica y completa en muchos ámbitos, los expertos responsables del proyecto del libro recomiendan una serie de acciones con el fin de asegurar que las personas con TDAH se diagnostiquen a tiempo y de forma exacta, combatiendo de este modo los errores diagnósticos, los tratamientos erróneos, los falsos positivos, el infradiagnóstico, y la no identificación del trastorno a lo largo de las diferentes etapas vitales del afectados y por tanto atender correctamente al origen del problema y el malestar físico y psíquico del afectado.

Las recomendaciones que en el libro se recogen son:

- Acciones en los colegios y centros escolares:
  - Alentar a los colegios en el uso de herramientas de evaluación de cribado o tamizaje estándar disponibles para que la utilice el personal docente en preescolar, primaria y secundaria.
  - Desarrollar protocolos de actuación para orientar al personal docente de la evaluación y derivación de niños que pudieran tener TDAH.
  - Formar al personal docente sobre los trastornos del neurodesarrollo y especialmente aquellos con alta prevalencia como el TDAH.

- Acciones en los servicios de salud mental:
  - Incluir de forma constante la formación en TDAH como componente esencial en el currículum de formación y académico de los profesionales de salud mental.
  - Promover el cribado de TDAH en niños, adolescentes y adultos con otros problemas de salud mental (trastornos de ansiedad, trastorno bipolar, depresión, trastornos de personalidad, etc.)
- Acciones en el entorno laboral:
  - Desarrollar políticas laborales específicas para TDAH y protocolos de derivación para agencias de empleo y servicios de salud mental.
- Acciones en el Sistema Judicial:
  - Establecer protocolos de cribado rutinario en los servicios judiciales (penitenciarios, investigación policial e instituciones de salud mental forenses) para derivar a la evaluación y manejo del TDAH.

### **1.11. INTERVENCIÓN.**

Debido a que los problemas conductuales asociados al TDAH son muy diversos y crónicos, se requiere la implementación de una gran variedad de tratamientos. Para ello, es necesaria la intervención de profesionales de diversas disciplinas y distintos niveles de atención, como médicos generales y familiares, pediatras, psiquiatras generales, psiquiatras de niños y adolescentes, neurólogos, psicólogos, psicopedagogos, trabajadores sociales y profesores. Cada uno de ellos aporta su experiencia para abordar problemas específicos. La integración de todas las áreas se denomina: Tratamiento Multimodal (Vásquez, Cárdenas, Feria, Benjet, Palacios, De la Peña, 2010) o Multi- informantes.

El TDAH genera importantes consecuencias negativas en el contexto familiar, académico

y social, requiriendo un tratamiento multidisciplinar, proactivo, y funcional en diferentes contextos. La diversidad de manifestaciones en el niño y de los contextos en los que se desarrolla, hace que un plan de intervención universal no resulte efectivo (Barkley, 1990), existiendo diversidad de alternativas de tratamientos. Estas alternativas se basan en intervenciones desde la perspectiva médica (con la prescripción farmacológica, si así lo precisase), desde la perspectiva psicológica (con utilización de técnicas de manejo de conducta, de autocontrol, de habilidades de comunicación y de interacción), y desde la perspectiva psicoeducativa (con repercusiones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, la adaptación escolar y la adquisición de competencias) (Morata, 2013)

Actualmente los tratamientos más efectivos están enfocados a reducir los síntomas clave. Los tratamientos para el TDAH son prolongados, solo controlan y disminuyen los síntomas, no curan. Hasta el momento, las intervenciones que han demostrado ser más efectivas son: farmacoterapia (medicamentos), psicoeducación, modificación conductual, tratamiento cognitivo-conductual y orientación a padres y profesores. En esta línea, la investigación médica muestra que un niño y adolescente que recibe tratamiento farmacológico, terapias conductuales o cognitivo conductuales y medicamentos cuando están indicados adecuados y oportunos, tiene menor riesgo de consumir sustancias adictivas, como el alcohol, siendo de uso común en personas con TDAH que nunca fueron tratadas, por lo tanto con mayor riesgo de presentar abuso o dependencia a éste o a otras drogas, así como comportamiento antisocial y otros trastornos psiquiátricos, como depresión o ansiedad. Siendo la combinación el éxito en el tratamiento de la hiperactividad (Vásquez et al, 2010).

Las consecuencias negativas en la adolescencia y en la primera parte de la edad adulta son más probables cuando el afectado vive en circunstancias psicosociales adversas (hostilidad en la relación paterno filial). A continuación, mostramos un pequeño

esquema-resumen de lo que podría ser la intervención en TDAH (Morata, 2013).

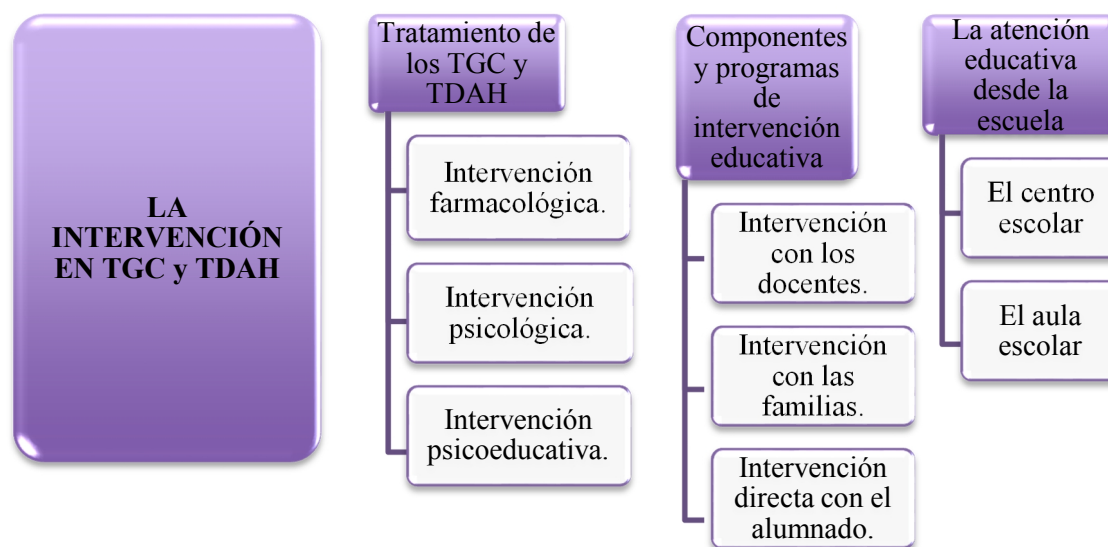


Figura 23. Intervención en TGC y TDAH. Necesidades y respuesta educativa a la discapacidad intelectual.

Fuente: Morata (2013).

### 1.11.1 Intervención médico – farmacológica.

En cuanto a la farmacología, se ha demostrado que los estimulantes, lejos de aumentar la actividad en los niños con hiperactividad, consiguen lo contrario. Estos fármacos reducen la actividad y la distracción, aumentando al mismo tiempo la capacidad de atención. Además de actuar en los síntomas de los trastornos comórbidos como las alteraciones del estado de ánimo. Es importante destacar que la intervención farmacológica no se considera suficiente, debiendo ser complementada con otras intervenciones psicológicas y psicoeducativas, siendo estas últimas las intervenciones de primera elección. La intervención farmacológica es una de las opciones más utilizadas, debido a los “efectos a corto plazo” que ejerce en el comportamiento a pesar de que los estimulantes tienen dos problemas fundamentales. Uno es que sus efectos suelen desaparecer a las pocas horas, haciendo preciso tomar dosis de manera relativamente frecuente (aunque ya hay medicamentos de acción prolongada). El segundo de estos

problemas son los efectos secundarios, como el deterioro de la capacidad de pensamiento, pérdidas de memoria, alteración de la hormona de crecimiento, insomnio...

El tratamiento es integral, personalizado y multidisciplinario. Debe ser adecuado a las necesidades y características específicas de cada uno de los pacientes. Después de realizar un adecuado diagnóstico se deben identificar los síntomas clave para que se pueda establecer de forma adecuada la directriz terapéutica a seguir.

Desde hace más de 70 años que se conoce el efecto beneficioso de los estimulantes para el tratamiento de los pacientes con conductas hipercinéticas (Bradley, 1937). En Estados Unidos, tanto el metilfenidato como la dexanfetamina están disponibles desde 1955. En España, los laboratorios Rubió comercializaron el metilfenidato de liberación inmediata por primera vez en 1981 (Taylor, Dopfner, Sergeant, Asherson, Banaschewski, Buitelaar, 2004). En los últimos 5 años, con la introducción en el mercado de las formas de liberación prolongada y de medicaciones no estimulantes como la atomoxetina se ha producido un importante cambio en cuanto a las estrategias de tratamiento farmacológico disponibles para el abordaje de TDAH en España (Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes, 2010).

Existen otros fármacos sin indicación para el TDAH que los clínicos utilizan con menor frecuencia para el tratamiento de pacientes con TDAH, como son:

- Clonidina: alfa agonista. Es bueno para hiperactividad, impulsividad. En EEUU se emplea mucho, sobre todo cuando estos síntomas son marcados en niños con TDAH + autismo.
- Risperidona: neurolépticos. Se usan cuando hay síntomas de trastorno del comportamiento.

Con los fármacos reducimos los síntomas del TDAH, consiguiendo que los niños

mantengan más la atención e inhibiendo sus impulsos, mejorando con ello el rendimiento escolar y el comportamiento del niño y las relaciones tanto en casa como en la escuela. Al mismo tiempo, potencian el efecto de las intervenciones psicológicas y psicopedagógicas.

#### *1.11.1.1 ¿Qué fármacos hay disponibles en España?*

En estos momentos disponemos en nuestro país de dos grupos de medicamentos indicados para el tratamiento del TDAH en niños y adolescentes, los estimulantes (metilfenidato) y los no estimulantes (atomoxetina) (Guía Práctica Clínica en el SNS. 2010)

Disponemos de tres presentaciones de metilfenidato en función de la forma de liberación del fármaco:

Liberación inmediata: la duración del efecto es de unas 4 horas por lo que deben administrarse 2-3 dosis repartidas a lo largo del día para tratar de forma adecuada al paciente.

Liberación prolongada: consisten en una mezcla de metilfenidato de liberación inmediata y de liberación prolongada en una sola dosis diaria. La diferencia entre uno y otro es la cantidad de fármaco de acción inmediata y prolongada, y el mecanismo de liberación empleado; todo ello comporta una duración del efecto distinto, unas 12 horas para el metilfenidato de liberación prolongada con tecnología osmótica y unas 8 horas para el metilfenidato de liberación prolongada con tecnología pellets. □

En la Tabla 2, se relacionan los fármacos utilizados en el tratamiento de síntomas del TDAH

**Tabla 2.***Fármacos utilizados en el tratamiento de los síntomas del TDAH*

<b>Tipo químico</b>	<b>Principio activo</b>
Psicoestimulantes	Metilfenidato*
Inhibidor selectivo de la recaptación de noradrenalina	Atomoxetina**
Agentes adrenérgicos	Clonidina***
Antidepresivos	Bupropión*** □ Venlafaxina*** □ Antidepresivos tricíclicos*** □ IMAO (inhibidores de la monoamino oxidasa)*** Reboxetina***
Agentes dopaminérgicos	Modafinilo***

\* Indicación aprobada para el TDAH en España.

\*\* Indicación aprobada para el TDAH en España el 07-04-2006. Según el RD 1344/2007 por el que se regula la farmacovigilancia de medicamentos de uso humano, el titular está obligado a incluir en todos los catálogos, materiales promocionales y cualquier otro tipo de material para difusión a los profesionales sanitarios, el pictograma , durante los primeros cinco años desde su autorización.

\*\*\* Al no tener indicación aprobada para el TDAH, será de cumplimiento el RD 1015/2009 por el que se regula la disponibilidad de medicamentos en situaciones especiales.

*Fuente: MINISTERIO DE SANIDAD, POLÍTICA SOCIAL E IGUALDAD (2010). Guías de Práctica clínica en el SNS. Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes.*

El uso de medicamentos estimulantes como el metilfenidato (MFD) y no estimulantes (Atomoxetina) en el tratamiento de TDAH han sido muy estudiados; más de 70 niños de cada 100 que son tratados con estos medicamentos muestran mejoría, cabe mencionar que



los medicamentos para el TDAH no son drogas adictivas.

Se conoce que la etiología tiene como mecanismo final una alteración del sistema dopaminérgico y noradrenérgico, diana de los mecanismos de acción de los medicamentos estimulantes y no estimulantes de manera respectiva.

En la siguiente tabla se muestra los medicamentos de primera línea de tratamiento, así como el sistema de liberación, nombre comercial y su vida media (Tabla 3).

**Tabla 3.**

*Primera Línea de Tratamiento.*

**ESTIMULANTES**

---

MFD liberación inmediata (Tradea, Ritalin)/vida media: 4 horas

---

MFD liberación “SODAS” (Ritalin LA)/vida media: 6-8 horas

---

MFD liberación “Diffucaps” (Metadate CD)/vida media: 6-8 horas

---

MFD liberación osmótica “OROS” (Concerta)/vida media: 12 horas

---

**NO ESTIMULANTE**

---

Atomoxetina (Strattera)/vida media: 21 horas

*Fuente:* MINISTERIO DE SANIDAD, POLÍTICA SOCIAL E IGUALDAD (2010). *Guías de Práctica clínica en el SNS. Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes.*

A continuación se explica brevemente el principio activo más importante de cada fármaco que ha aparecido en la tabla 3, siguiendo las *recomendaciones Farmacoterapéuticas en Salud Mental* del Servicio Madrileño de Salud.

### **Metilfenidato (MFD).**

El mecanismo de acción de esta sal se da primordialmente por medio del bloqueo de la recaptación del transportador de dopamina y noradrenalina en la neurona presináptica, lo que incrementa la cantidad de dopamina disponible en el espacio sináptico o espacio extraneuronal. Este medicamento ha sido aprobado por la FDA (por sus siglas en inglés), para usarse en pacientes a partir de los seis años de edad. El MFD disminuye los síntomas claves del padecimiento (inatención, hiperactividad e impulsividad), asimismo, mejora las interacciones psicosociales y el desempeño académico.

Los efectos adversos más frecuentes son: disminución en el apetito, insomnio, cefalea, irritabilidad, ansiedad y dolor de estómago; no obstante, son limitados.

Los efectos sobre el sistema cardiovascular (incrementando la presión arterial o el pulso), no son clínicamente significativos como también, la talla no se ve afectada a largo plazo. Signos de sobredosis: agitación psicomotriz, hipertensión arterial, confusión, delirio, alucinaciones, euforia, fiebre, midriasis, sudoración, espasmos musculares y vómitos.

El metilfenidato incrementa levemente la frecuencia cardíaca (FC) y la tensión arterial, sin repercusión clínica significativa. Este efecto ocurre al principio del tratamiento y luego se estabiliza y se mantiene a lo largo del mismo. La dosis recomendada es: 0.6 a 1 mg/kg/día (sin exceder de 72 mg/día).

La administración junto con la comida acelera su absorción, aunque no tiene influencia alguna sobre la cantidad absorbida. La concentración plasmática máxima se alcanza 1-2 horas después de la administración pero existe una

considerable variabilidad entre individuos. Existen tres formas farmacéuticas con diferentes sistemas de liberación y propiedades farmacocinéticas:

- Una de liberación inmediata (Rubifen).
- Dos de liberación modificada, con las siguientes características:
  1. Comprimidos en forma de cápsula con un sistema de liberación funcionamiento de este sistema depende de la integridad del comprimido por lo que éste no debe ser partido ni mordido. Esta presentación contiene un 22% de de metilfenidato de liberación inmediata y un 78% de liberación retardada (Concerta<sup>®</sup>). Concerta<sup>®</sup>: Se administra vía oral en dosis única por la mañana. Debe tragarse entero con la ayuda de líquidos y no se debe masticar, partir o triturar. Concerta<sup>®</sup> 18 mg una vez al día corresponde a una dosis de inicio de 5 mg tres veces al día de metilfenidato de liberación inmediata.
  2. Cápsulas con un conjunto de pequeñas esferas en su interior (Pellets). El 50 % de estas esferas contienen metilfenidato de liberación rápida y el otro 50% liberan el fármaco lentamente por ser resistentes al jugo gástrico.
  3. El efecto terapéutico se mantiene durante unas siete horas (Medikinet). Se administra vía oral en dosis única por la mañana o después del desayuno. Medikinet<sup>®</sup> 10 mg una vez al día corresponde a una dosis de inicio de 5 mg dos veces al día de metilfenidato de liberación inmediata.

### **Atomoxetina (ATX)**

Primer simpaticomimético de acción central no estimulante, autorizado para el tratamiento del trastorno del déficit de atención e hiperactividad (TDAH). La ATX actúa por medio de la inhibición de la recaptura de noradrenalina a nivel

presináptico, con lo que aumentaría su concentración intrasináptica; ha mostrado efectividad a corto y largo plazo en el tratamiento del TDAH en niños a partir de los seis años, adolescentes y adultos. Este medicamento se administra una vez al día, tiene un bajo potencial cardiotoxico y no afecta el crecimiento.

La 4-hidroxiatomoxetina es equipotente a la atomoxetina como inhibidor del transportador de noradrenalina, pero a diferencia de la atomoxetina, este metabolito también ejerce una cierta actividad inhibitoria en el transportador de la serotonina.

Se absorbe rápida y casi completamente tras la administración oral, alcanzando la máxima concentración plasmática media (Cmax) aproximadamente 1 a 2 horas después de la administración y con una biodisponibilidad variable (63%-94%). Los efectos adversos más frecuentes son los gastrointestinales (náusea y disminución del apetito). La gran mayoría de los estudios constatan un incremento medio de la frecuencia cardiaca. La tensión arterial y la frecuencia cardiaca disminuyen con la interrupción del tratamiento en la primera semana, aunque estos efectos no son clínicamente significativos.

Se recomienda una dosis de: 0.5 mg/kg/día hasta alcanzar de 1 a 3 semanas, después 1.2 a 1.8 mg/día (una o dos dosis); asimismo, el efecto clínico se observa posterior a la cuarta semana de tratamiento.

A continuación mostramos el algoritmo de tratamiento farmacológico para el TDAH, que nos ayuda a tener una visión global y completa de todo lo referente a la intervención en el trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad.

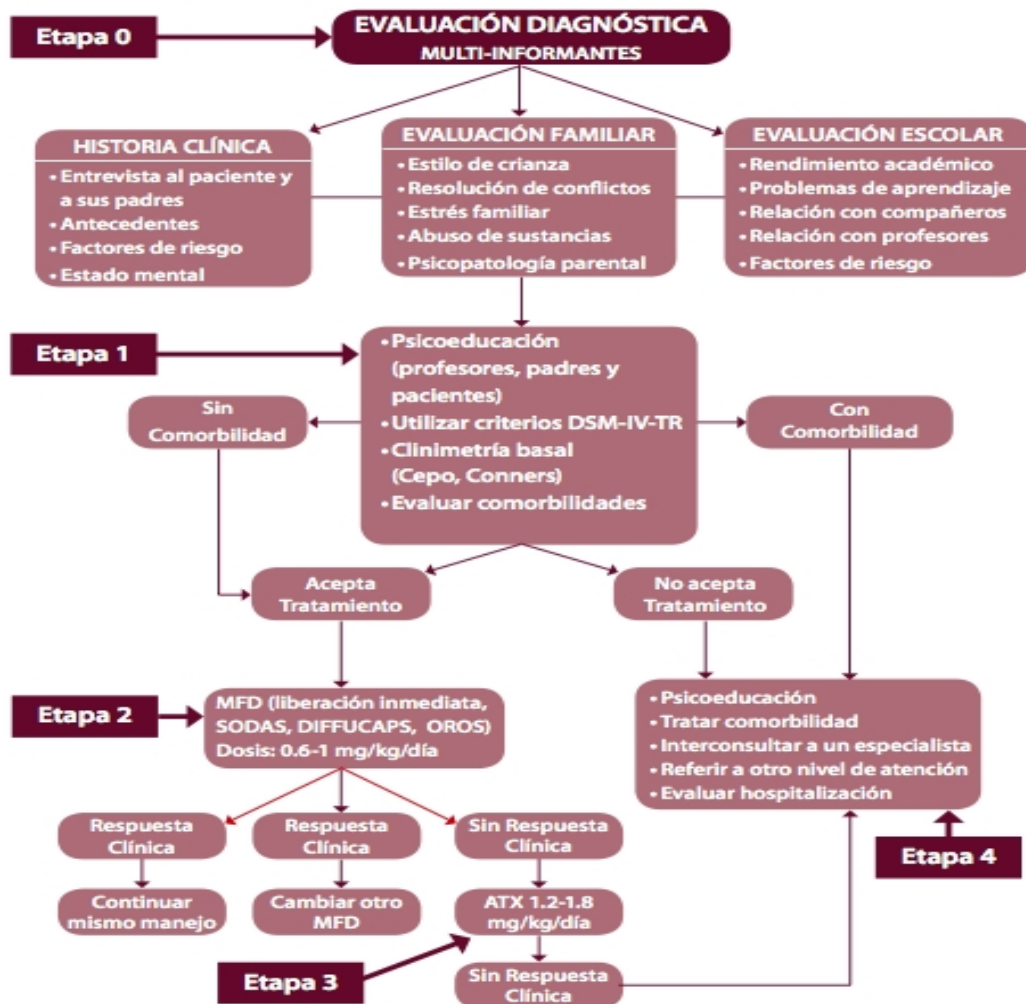


Figura 24. Algoritmo de tratamiento farmacológico para el TDAH en niños y adolescentes. Guías de Práctica clínica en el SNS. Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes. Fuente: MINISTERIO DE SANIDAD, POLÍTICA SOCIAL E IGUALDAD (2010).

### **1.11.2. Intervención psicoeducativa.**

Para Morata (2013) el contexto escolar es el espacio adecuado para realizar la intervención psicoeducativa, centrada en la repercusión de los trastornos comórbidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este apartado describiremos los principios generales de esta intervención, para centrarnos posteriormente en su desarrollo en el ámbito escolar.

La intervención educativa se efectúa desde dos planteamientos: una, más general, llevada a cabo en el centro y grupo-clase y otra, más especializada, que se haría de forma personalizada y/o en pequeño grupo. Abarca diferentes ámbitos (comportamiento, social, aprendizaje, emocional) y participan los diferentes agentes implicados (profesores, familias, contexto social, el alumno), la cual se diseña a partir de la evaluación psicopedagógica adaptándose a las características específicas de cada caso (necesidades educativas, tipo de profesorado, relaciones entre iguales, implicación familiar...). A pesar de esta variabilidad en las intervenciones, existen principios fundamentales que deben ser comunes a todas las intervenciones (Carr, 1996. En Morata, 2013):

1. La conducta problemática generalmente cumple un objetivo para la persona que la manifiesta, por lo tanto esta conducta suele ser adaptativa y por eso es tan frecuente.
2. La evaluación funcional se utiliza para identificar la finalidad de la conducta problemática.
3. El objetivo de la intervención es la educación, no es simplemente la supresión de la conducta. Debemos enseñarle formas adecuadas de conseguir lo que quiere para que ya no necesite las conductas problema.
4. Los problemas de comportamiento generalmente tienen muchas finalidades y por tanto requieren muchas intervenciones. Distintas conductas problema tienen

diferentes finalidades en los diversos contextos (familia, centro educativo, entornos comunitarios) y será necesario intervenir de forma multidisciplinar para tener éxito.

5. La intervención implica cambiar sistemas sociales, no solo individuos. La intervención no es algo que se hace a la persona, sino con la persona. Para que la comunicación sea eficaz, ambas personas deben estar motivadas para interactuar. Por lo tanto los factores interpersonales, como el entendimiento mutuo y los intereses compartidos, se convierten en cuestiones de importancia.

6. El objetivo último de la intervención es mejorar su calidad de vida, favorecer la adaptación y el desarrollo psicológico.

En el ámbito de la investigación psicoeducativa la tendencia actual es la utilización de un enfoque contextualizado y multicomponente que implica la integración de modelos cognitivos, contextualistas y evolutivos para el abordaje de la intervención. Esta intervención, aunque tiene en cuenta la intervención con el niño y el desarrollo de sus habilidades, se centra en el ambiente, ya que este tiene un papel fundamental en la modulación del trastorno. El objetivo no es solo la disminución de la sintomatología, sino la consecución de importantes cambios personales y contextuales para que la persona alcance una mejor adaptación.

Las características más importantes de este enfoque contextualizado y multicomponente son (Miranda-Casas, Soriano-Ferrer, Presentación-Herrera y Gargallo-López, 2000):

- Se centra en la prevención, por encima de la intervención directa mediante cambios en el ambiente y el desarrollo de habilidades en el niño.

- Papel activo de padres y profesores. Estos tienen un papel central en la intervención, que se realiza en contextos naturales a través de las personas que se relacionan directamente con el niño. Esta visión se contrapone con la del psicólogo experto que

habitualmente interviene en un contexto ajeno al hogar y a la escuela.

- Intervención multicomponente. La intervención consiste en una modificación del contexto y sus diferentes componentes. Frente a una intervención cuyos componentes se reducían a psicofármacos y/o a las técnicas de modificación de conducta adecuadas para la corrección de la conducta, se propone una ampliación que abarque diversos procedimientos para la modificación del ambiente y la enseñanza de habilidades alternativas. Se incluye diversidad de contextos, como el hogar, la escuela, los lugares de ocio, barrio, etc.

- Implicación de programas educativos. Partiendo de los puntos fuertes y débiles del sujeto, se desarrolla un plan educativo que mejore el repertorio conductual que el niño tiene a su disposición para tratar situaciones difíciles, generando nuevas conductas que reemplacen a las problemáticas, mediante programas que desarrollen habilidades sociales, autocontrol, solución de problemas, etc.

- Tratamiento farmacológico. Se proporciona este tratamiento en aquellos casos más graves, en los que la intervención psicopedagógica no sea suficiente, y siempre acompañada de otros tratamientos conductuales y cognitivos.
- Perspectiva del ciclo vital. Se pretende realizar una planificación e intervención a largo plazo, de forma continuada y teniendo en cuenta las características y necesidades que pueden surgir en las distintas etapas evolutivas del niño hiperactivo.

Según Morata (2013) dentro del contexto escolar, tras la evaluación, se diseñan programas de intervención específicos, que serán aplicados por el profesorado de área en coordinación con el profesorado de pedagogía terapéutica y el equipo o departamento de orientación. Lavigne y Romero (2010) describen los siguientes pasos para que la intervención sea estructurada y coherente:



a) Se inicia la intervención con la actuación sobre la tarea/situación y los procesos de enseñanza y aprendizaje, a través del refuerzo y/o adaptaciones necesarias. De forma paralela se interviene con el docente con programas de formación específicos y se proponen acciones a nivel de centro a través de cambios en los recursos y cambios organizativos que sean precisos.

b) Se interviene con la familia mediante el asesoramiento y formación, y si es necesario en contexto social a través de educadores sociales o centros de apoyos específicos.

c) Por último, se interviene directamente con el alumno mediante programas de intervención adecuados a sus características y necesidades.

### **1.11.3. Intervención psicológica.**

Entre los tratamientos psicológicos utilizados, las terapias cognitivo-conductuales han mostrado mayor eficacia (NICE, 2008). Estas intervenciones combinan las terapias de conducta con las cognitivas, potenciando los programas de desarrollo de habilidades y el entrenamiento en sus diferentes técnicas para padres y docentes.

Las técnicas conductuales buscan la modificación de la conducta a través de un reforzamiento del comportamiento dentro del aula y del hogar. Estas técnicas requieren mucha implicación por parte de padres y profesores.

El enfoque cognitivo conductual tiene como objetivo que el niño aprenda a mejorar su autocontrol. Para ello, el niño debe aprender a observar y registrar sus propios comportamientos. Esto suele ir seguido del reforzamiento de la conducta deseada.

### **1.11.4. Tipos de intervención físico – motora.**

En este apartado y en el capítulo dos realizamos una revisión bibliográfica de las últimas investigaciones acerca del ejercicio físico y el TDAH. Con la firme intención de realizar

una valoración de la diversidad de estudios y la adaptación y/o validación en España de algunos test empleados y validados por otros investigadores. La finalidad de dicha acción es poder comprobar los resultados de los ejercicios realizados en la mejoría de los niños con TDAH, para poder tener una base científica y crear un programa de actividad física adaptado al TDAH con garantías de éxito, que pueda ser continuado en un futuro cercano.

Durante las sesiones de actividad física, como en otras áreas, podemos llevar a cabo una serie de actuaciones tales como:

- Darles una responsabilidad en cuanto a sacar o guardar el material o abrir el gimnasio. Así podemos conseguir que no tengan que esperar mucho tiempo en la fila, aspecto que agrava el problema.
- Establecer juegos cooperativos para que participen activamente y se sientan integrados.
- Reforzarlos positivamente ante resultados efectivos, por ejemplo, cuando presenten un buen comportamiento.
- Desarrollar antes y después de la práctica de la actividad física, ejercicios de respiración (estos ejercicios proporcionan una moderada sensación de relajación y autoconocimiento, iniciándose con una breve serie de respiraciones lentas y profundas, seguida de una secuencia más larga de respiraciones cortas y poco profundas y teniendo en cuenta no fatigar a los niños con estos ejercicios) y relajación (ya que estos ejercicios están muy relacionados con los principios del control y de la relajación muscular. Cuanto mejor conozcamos nuestra capacidad para controlar el cuerpo, mejor utilizaremos nuestros músculos para liberar tensiones. Podremos utilizar para ellos ejercicios de relajación-tensión y de relajación de todo el cuerpo mediante ejercicios de tensión-distensión).

A continuación, vamos a desarrollar y detallar los aportes positivos que genera la actividad física en los niños sin trastorno y en los niños con TDAH, ya que son la base del programa de intervención que se propone en la presente investigación.

## **1.2 APORTES POSITIVOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN LOS NIÑOS CON TDAH.**

El ejercicio físico es una de las intervenciones no farmacológicas propuestas para tratar a pacientes con TDAH. A través de éste se pueden trabajar problemas que le dificultan el correcto desarrollo de la vida diaria a muchos niños con TDAH.

En este capítulo vamos a recoger información importante para la comprensión de la presente investigación, tratando contenidos diversos: el entrenamiento de la fuerza, los beneficios del ejercicio físico en niños de la etapa primaria, los aportes positivos del ejercicio físico en los niños con TDAH.

Para comenzar este subapartado consideramos importante explicar conceptos específicos dentro del marco del ejercicio físico que cobran importancia en el desarrollo y comprensión del programa de intervención KineCross, creado por nosotros para la realización de este proyecto de investigación e intervención. El programa KineCross está basado en el programa SPARK (2006), del que elegimos la parte de fitness y añadimos parámetros de ejecución de la actividad física para mejorar la efectividad del programa. El programa SPARK será definido profundamente en el capítulo posterior “Material y método”.

### **1.2.1. EL ENTRENAMIENTO DE LA FUERZA.**

Desde una perspectiva tradicional, el entrenamiento de la fuerza ha estado vetado a los niños. Por miedo principalmente a generar interferencia en su proceso de desarrollo. Sin embargo, han sido demostrados los beneficios que puede reportar un entrenamiento de fuerza en muchas vertientes (rendimiento, salud, rehabilitación) y por tanto, para cada objetivo existe un camino para conseguirlo (Chulvi y Pomar, 2007). Esta cualidad se entrena con el objetivo de mejorar la manifestación de la misma que más se aproxime a la modalidad deportiva o también para mejorar las estructuras (hipertrofia), para el mantenimiento, para el desarrollo de la condición física o “fitness” o para mejorar la

salud o “wellness” (Colado, 2004). Por su parte Zimmermann (2004) declara que el entrenamiento de fuerza sirve para reforzar los recursos naturales de cada persona, para conservar la salud y como protección contra los factores de riesgo.

#### **1.2.1.1. Beneficios del entrenamiento de fuerza en niños.**

Diversas evidencias muestran que el entrenamiento puede resultar un estímulo para el crecimiento y aumento de la densidad ósea (Faigenbaum, 2000; Faigenbaum y col., 1996; Weltman, 1989 en Benjamín y col 2003). □La postura que defiende la seguridad y eficacia del entrenamiento de fuerza en niños, está ampliamente documentada, ya que el entrenamiento de fuerza, favorece el desarrollo y formación general de los niños y adolescentes Cerani (1990 en Carrasco y Torres, 2000). A continuación se describen más específicamente los beneficios del entrenamiento de fuerza en niños:

1. Mejora de los niveles de fuerza por encima del desarrollo normal (Lillegard y col., 1997; Faigenbaum y col., 1993; Pfeiffer y col., 1986; Westcott, 1979; Faigenbaum y col. 1996 en Faigenbaum y col 1999; Hamill 1994).

2. Mejoras en la destreza y eficiencia deportiva (Lillegard y col., 1997 en Faigenbaum y col., 1999).

3. Puede reducir las lesiones en deportes y actividades recreacionales (American College of Sports Medicine 1993; Hejna y col., 1982 en Faigenbaum y col., 1999). Hay evidencias que sugieren que el entrenamiento de la fuerza en la pretemporada puede reducir el riesgo de lesiones en adolescentes (Heid y col., 2000; Current comment from the American College of Sports Medicine, 1999 en Benjamín y col., 2003).

4. Puede mejorar favorablemente los parámetros anatómicos (Morris, 1997 en Faigenbaum y col., 1999) destacando el incremento de la densidad ósea mineral (Rowald, 1990). Estas conclusiones se basan primeramente en:

- La ley de Wolf que describe la capacidad de adaptación del hueso a las demandas funcionales mecánicas. La modulación ósea es debida a las diferentes direcciones de carga por el impacto morfológico (Frost 1990 en Torvinen 2003), dicha carga esta determinada por la presión. Existen tres normas que rigen la adaptación ósea (Turner 1998 en Torvinen 2003):

A. Las adaptaciones óseas están conducidas por cargas estáticas y dinámicas.

B. Sólo una corta duración de carga es necesaria para generar respuesta adaptativa en el hueso.

C. Las células óseas se acomodan a la carga.

- La otra ley que permite asegurar que el ejercicio influye positivamente en el tejido óseo es la ley de Delpech, la cual expone que las zonas que corresponde a cartílagos de crecimiento sometidas a presión excesiva, responden con una inhibición y enlentecimiento de su crecimiento, mientras que las que son sometidas a una tracción moderada responden con una aceleración de su crecimiento (García Manso y col 2003) □

5. Puede mejorar aspectos psicosociales (Holloway y col., 1988; Westcott, 1992 en Faigenbaum y col., 1999). Mejorando el autoconcepto en dos dimensiones competencia y valía (Greene e Iónico, 1995 en Carrasco y Torres, 2000). Consideradas mejoras positivas de la personalidad, que son las mejoras que observan Faigenbaum, 2000; Faigenbaum y col., 1996; Falk y col., 1996 en Benjamín y col., 2003).

□La entrenabilidad de la fuerza en niños y los beneficios que el mismo puede reportarle

queda justificada, y por ello asociaciones para la salud como ACSM, AAP, AOSSM y NSCA fomentan la participación de niños en programas supervisados de fuerza. Valga como ejemplo las consideraciones realizadas por la National Strength and Conditioning Association (1985) al respecto y que son recogidas por García Manso y col (1996, 2003):

1. Los chicos en edad prepuberal muestran ganancias de fuerza muscular con el entrenamiento de fuerza.
2. Estas ganancias siempre que se deban a un entrenamiento apropiado, eliminan los riesgos de lesión derivados de la práctica de determinadas modalidades deportivas.
3. El entrenamiento de fuerza produce beneficios psicológicos, como mejora de la propia imagen y aumento de la propia autoestima.

### **1.2.1.2. Desarrollo de fuerza en niños.**

De acuerdo con Haywood (1993) la secuencia de aumento de niveles de fuerza sería, primero el cuerpo alcanza el pico de crecimiento en estatura (11.5-12 años en chicas y 13.5-14 años en chicos), posteriormente el crecimiento en peso se daría pasados 3-6 meses del pico de crecimiento de estatura, y por último, se daría el pico de ganancia de fuerza, 6 meses después del pico de ganancia de peso (Serrano y López Calbet sin año, Malina y col., 1991; Beunen y col., 1988 en Malina, 2003).

Chulvi (2005) recoge en su artículo a García Manso y col., (1996) los cuales citan que los objetivos del entrenamiento de fuerza en niños son: lograr un desarrollo muscular armónico, conseguir una buena postura corporal, conseguir la adecuada adaptación muscular que nos permita eliminar riesgos de lesiones, crear las bases que permitan en el futuro acceder al alto rendimiento.

□ El desarrollo de la fuerza transcurre de forma relativamente lenta entre los 7 y los 10 años (García Manso, 1996) a no ser que sea estimulada precozmente. Ese hecho está determinado fisiológicamente porque el número de fibras musculares queda establecido tras el nacimiento, pero el diámetro de las mismas se desarrollará paralelamente al crecimiento global del cuerpo del niño. Explicación que justifica porqué la fuerza en el niño evoluciona durante toda la infancia (Rowald, 1990 en Carrasco y Torres, 2000; Malina, 2003) puesto que cada centímetro cuadrado muscular correspondería a la posibilidad de movilizar 5-10 kilos (García Manso, 1996, 2003). □

### **1.2.1.3. Parámetros de entrenamiento de fuerza en niños preadolescentes para la salud.**

Las lesiones por entrenamiento contra resistencias excesivo en edades tempranas está muy relacionadas con los tejidos conjuntivos (tendones, ligamentos, periostios, fascias y cápsulas articulares) y las estructuras óseo- articulares puesto que son muy plásticas y



débiles, debido a su inmadurez. Los riesgos del entrenamiento excesivo serían principalmente el de peligro de malformación y pérdida de capacidad elástica (Domínguez de la Rosa y col., 2003) □Se puede-resumir que un entrenamiento de fuerza para la salud debe controlar la metodología aplicada y los factores de ejecución de los ejercicios para evitar lesiones. □Sobre la ejecución se deben prescribir ejercicios que supongan un mínimo riesgo para la integridad y seguridad-de los ejecutantes infantiles (García Manso, 1999 en Heredia y Costa, 2004).

Se deben prescribir ejercicios que supongan un mínimo riesgo para la integridad y seguridad-de los ejecutantes infantiles (García Manso, 1999 en Heredia et al., 2004). Para ello hay que entrenar buscando posiciones armónicas para evitar las lesiones (Devís et y col, 2000) y protegiendo las zonas de mayor riesgo, zona lumbar, rodilla y cintura escapular (Colado y Cortell, 2002; en Colado, 2004). La prescripción y control de los ejercicios por parte del profesional de la salud y el ejercicio físico debe ser imprescindible para evitar lesiones y vicios a la hora de entrenar. Las consideraciones a tener presentes a la hora de controlar la seguridad de los ejercicios responden a la actitud tónico postural equilibrada (ATPE) (Heredia y col, 2005). La ATPE específica constituye el primer punto de apoyo sobre el que centrar la atención en la observación y control de los ejercicios y atiende a (Heredia, Costa, Abril, 2005):

1. Control global del raquis.
2. Control del equilibrio pélvico.
3. Control del cinturón escápulo-humeral.
4. Estabilidad y asimetría.
5. Acciones articulares desaconsejadas.
6. Rango de movimiento.

## 7. Ventilación y ejecución de ejercicio.

### 1.2.1.4. Aspectos generales a considerar en el entrenamiento de fuerza en niños.

- No es conveniente coger las barras o mancuernas del suelo cuando se está sentado, siendo preferible cogerlas y después sentarse o que las pase un compañero o el entrenador (Heredia et al., 2005).
- Si se trabaja sentado es recomendable apoyarse en superficies más elevadas que el suelo y menos que el banco donde se está sentado (Colado, 1996).
- Es interesante mantener unas curvaturas fisiológicas del raquis dentro de sus límites Rodríguez (2004 en Heredia, 2005), por ello es importante el trabajo del core stability.
- Si se coge un peso del suelo llevarlo lo más cerca del cuerpo posible y con la ayuda de las piernas.
- No girar el cuerpo cuando se está levantando peso para evitar la posición más peligrosa para los discos intervertebrales (extensión más rotación) puesto que crea tensiones excesivas en la zona lumbosacra Diéguez (1997 en Miñarro, 2000).
- En ejercicios de sedestación es aconsejable dar cierta angulación al respaldo (105-110º) (Colado, 1996; Heredia et al., 2005).
- Controlar la posición de la pelvis y su relación con el raquis y miembros inferiores (Heredia et al., 2005).
- Los trabajos por encima de la cabeza hay considerarlos no sólo por su incidencia en el propio núcleo de movimiento sino por su incidencia en la pelvis a la cual la hace bascular hacia delante (anteversión pélvica).
- Los ejercicios asimétricos con giro incrementan el riesgo de lesión

Miñarro (2004 en Heredia, 2005).

- Trabajo con la completa amplitud de movimiento (ROM).
- Evitar los esfuerzos en apnea.
- Evitar la descompensación tónico-fásica de la cinturón pélvico (lumbares, flexores de cadera, frente a abdominales y glúteos).
- No trabar o presionar la articulación de la rodilla. (Alter, 1990. En Miñarro, 2000).
- Evitar la hiperextensión de la rodilla para evitar el sobreestiramiento ligamentoso, problemas capsulares posteriores y aplastamiento de meniscos (Miñarro, 2000).
- Evitar la hiperflexión de rodilla (flexión más allá de los 120º, sentadilla profunda) para evitar la formación de condromalacia rotuliana, problemas en la cápsula articular, excesivo estrés en los ligamentos, excesiva presión en la rótula, gran riesgo de lesión meniscal, pone en peligro a la membrana sinovial, degeneración del cartílago articular y excesiva tensión en los tendones de la rodilla (Miñarro, 2000; Colado, 2004).
- La repetición de ejercicios que generan abducción más rotación externa escápulo-humeral (press militar) provocarán una inflamación del tendón del músculo supraespinoso (Colado, 1996).
- Evitar la flexión de cadera de forma combinada a la flexión de tronco (conocidas como "V"), puesto que provoca excesivo esfuerzo en la región lumbar debido al protagonismo del psoas iliaco y al gran brazo de palanca que genera las piernas extendidas (Miñarro, 2000)
- Evitar trabajo de abdominales con los pies sujetos con mayor activación del psoas iliaco, siempre y cuando la propia actividad abdominal no pueda

estabilizar al aumento de lordosis lumbar generada.

- Evitar las hiperextensiones de tronco (sobrepasar los 30º de extensión del raquis respecto a la posición anatómica Kapandji, 1990), puesto que existe riesgo de provocar laxitud del ligamento común anterior y roce de las apófisis espinosas Colado (1996b en Colado, 2004).
- Evitar la abducción de 80º más rotación interna, para evitar el conocido síndrome del conflicto subacromiotorácico (Colado, 2004).
- Intentar mantener alineados la muñeca y el codo para evitar repercusiones sobre dichas articulaciones (Colado, 2004).
- El objetivo del trabajo de abdominales, debe ser primeramente funcional, con marcado carácter profiláctico, y por último, como consecuencia del entrenamiento bajo este objetivo y otros factores como alimentación, mejorará la estética (Chulvi, 2005).

#### **1.2.1.5. Entrenamiento en circuitos.**

A continuación se expondrán varios aspectos básicos de la propuesta realizada por Zimmerman (2004) para el entrenamiento muscular para la salud. La aplicación de esta forma de entrenamiento, la cual ha sido denominada como entrenamiento de fuerza de prevención primaria, es independiente de la edad y el sexo, así como de la experiencia deportiva previa o de la aptitud. Esta metodología queda definida como una forma de entrenar con carácter preventivo que, mediante el ejercicio neuromuscular dosificado con moderación y ejercitando la fuerza de forma regular y sistemática lleva a significativas transformaciones funcionales y morfológicas del organismo (Zimmermann, 2004). Pretende mejorar a nivel funcional la musculatura esquelética sin olvidar las influencias sobre otros sistemas orgánicos o funcionales.

Los objetivos de este tipo de entrenamiento serían: favorecer y fortalecer la salud o mejorar la capacidad de rendimiento psicofísico general □o impedir enfermedades causadas por la falta de □movimiento o retrasar los efectos del envejecimiento. □Los parámetros sobre los que se rige esta metodología son:

1. Entrenamiento muscular orientado a la resistencia de fuerza.
2. Carácter moderado y dinámico.
3. El "circuito" sería la forma de organización más adecuada; conocido también como "circuit training".

Este último ítem cobra especial importancia en nuestra investigación, ya que el diseño de las sesiones utilizadas en el programa KineCross tienen en su mayoría la metodología de entrenamiento mediante circuitos. Además de otros ejemplos de investigaciones anteriores sobre ejercicio físico y niños con TDAH, consideramos el trabajo por circuitos una herramienta ideal para guiar a los niños en el tiempo de ejecución de la sesión, evitando la ansiedad que puede producir el no saber cual es la siguiente estación a la que tienen que rotar. Además el entrenamiento en circuito permite confeccionar muchos modelos de trabajo, en función del nivel, del material o del objetivo. Bompa (2000) distingue un primer tipo de circuito el cual se realiza con el propio peso del cuerpo, un segundo realizado con barras y bancos, un tercero que usa mancuernas y balones medicinales y un último basado en la combinación de trabajo de barras y máquinas. □Zimmermann también realiza unas adaptaciones a los principios de entrenamiento deportivo (Krüger, 1998; Grosser, Starichka y Zimmermann, 1988 en Pablos y Campos 2005), para darle validez para el entrenamiento de la salud:

1. Ejercicio de fuerza muscular dinámico.
2. Ejercicio de resistencia de fuerza extensivo, de media

intensidad no extenuante.

4. Mejora del tejido conjuntivo y de sostén (huesos, tendones, ligamentos, cartílagos).

5. Funcionalidad de los ejercicios de fuerza.

6. Diversidad de los ejercicios de fuerza.

7. Fortalecimiento y estiramiento muscular.

8. Planificación del ejercicio adecuado a la edad.

#### 1.2.1.5.1. Características del entrenamiento de prevención primaria en circuito.

En el artículo de Chulvi (2005) se recogen las características del entrenamiento de la fuerza:

- 8/12 ejercicios por circuito.
- Ejercicios generales ( activación de más de 1/6 del total de la musculatura).
- Alternancia de trabajo de grupos musculares.
- 40-60% 1RM 15 (60%)- 25 (40%) repeticiones.
- 30-60 segundos de trabajo.
- Velocidad de ejecución moderada (1:1).
- 30 segundos o menos de pausa entre ejercicios.
- 2-3 vueltas al circuito.
- 2-3 veces por semana.

#### 1.2.1.6. Control de la intensidad.

Para el control de la intensidad de las sesiones del programa KineCross se utiliza la escala de esfuerzo percibido (RPE) de Borg. Para utilizar dichas escalas de esfuerzo es necesario entrenar a los participantes para que de esta forma sepan la intensidad precisa

a la que están trabajando. La escala de Borg (1982) es una escala de esfuerzo percibido utilizada para el entrenamiento cardiovascular y el sistema utilizado es el siguiente:

0 = Nada.

1 = Muy muy ligero.

2 = Muy ligero.

3 = Ligero.

4 = Moderado.

5 = Poco pesado.

6 = Pesado.

7

8 = Muy pesado.

9

10 = Extremadamente pesado.

Por otro lado, y aunque en nuestro caso no vamos a utilizar esta medida del esfuerzo, consideramos necesario explicar brevemente estos términos, ya que aparecen en el texto cuando se habla del ejercicio de alta intensidad o de esfuerzos moderados o intensos.

- **La Frecuencia Cardíaca (FC)** es el número de veces que el corazón se contrae en un minuto, y es importante conocer su comportamiento entre otras razones por su utilidad práctica como un índice de intensidad para dosificar el ejercicio físico
- **Frecuencia Cardíaca Máxima (FCM):** Es la frecuencia máxima (teórica) que se puede alcanzar en un ejercicio de esfuerzo sin poner en riesgo la salud, siempre y cuando se encuentre en óptima condición física. Al alcanzar la frecuencia cardíaca máxima, teóricamente, se ha alcanzado la máxima capacidad de trabajo. La frecuencia cardíaca máxima es una herramienta para determinar la intensidad de los

entrenamientos. Para calcular cuál es el límite máximo cardíaco, básicamente hay dos formas de realizarlo: □ Por medio de una prueba de esfuerzo o test médico, realizado por un cardiólogo o un médico del deporte. Por medio de la fórmula de la edad

Hombres:  $220 - \text{edad}$ .

Mujeres:  $226 - \text{Edad}$

- **La frecuencia cardíaca en reposo:** es la frecuencia cardíaca que poseemos en el momento de menos actividad física, es decir, en reposo. Por lo tanto, para calcular la FCR, hay que tomarse el pulso nada más despertar por la mañana cada día durante una semana y hacer la media. También puedes tomarla relajándote 5 minutos antes de la medición.

$$\text{FCR} = (\text{FCR lunes} + \text{FCR martes} + \text{FCR domingo}) / 7$$

- **Frecuencia Cardíaca de Reserva:** La frecuencia cardíaca de reserva se obtiene restando a la frecuencia cardíaca máxima a la frecuencia cardíaca de reposo. De esta manera, obtenemos un rango individual de pulsaciones donde el jugador puede entrenar sin riesgo. Karvonen estableció la frecuencia cardíaca de reserva (FC RES) como la diferencia entre la frecuencia cardíaca máxima (FCM) y la frecuencia cardíaca de reposo (FCR). La frecuencia cardíaca de reserva (FC RES) permite un cálculo más ajustado de la frecuencia cardíaca de entrenamiento (FCE), puesto que tiene en cuenta la frecuencia cardíaca de reposo (FCR).

$\text{FC RES} = \text{FCM} - \text{FCR}$  □ Para calcular las diferentes frecuencias de entrenamiento (FCE), Karvonen multiplica la frecuencia cardíaca de reserva (FC RES) por el porcentaje de intensidad (PI) y suma a esa cifra la frecuencia cardíaca de reposo.

$$\text{FCE} = (\text{FCM} - \text{FCR}) \times \text{PI} + \text{FCR}$$



En la siguiente figura se muestran las zonas de entrenamiento o niveles de intensidad utilizadas en el fitness o en la terminología del ejercicio físico. El porcentaje al que se refiere está relacionado con la Frecuencia Cardíaca de Entrenamiento del sujeto.



Figura 25. Zonas de entrenamiento con frecuencia cardíaca. Entrenamiento con pulsómetro. [www.Gse.com](http://www.Gse.com)

- **Ejercicio aeróbico:** También denominadas actividades cardiorespiratorias. Se trata de actividades prolongadas que requieren que el cuerpo aumente la frecuencia cardíaca y el ritmo respiratorio con el fin de suministrar oxígeno a los músculos que están trabajando.
- **Ejercicio de alta intensidad:** Alternancia de períodos de trabajo intenso con períodos de recuperación. Intensidades de trabajo entre el 80% y 100% del VO<sub>2</sub> max. con intensidades a ritmo de recuperación (Martín, 2013).

## **1.2.2. APORTES POSITIVOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA EN NIÑOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA.**

A continuación vamos a mostrar algunas conclusiones y resultados de diferentes estudios acerca de las mejoras en niños con TDAH al realizar ejercicio físico. Vamos a ordenar la información en función de los beneficios, como por ejemplo las mejoras en el funcionamiento neurocognitivo y cognitivo, en las funciones ejecutivas, en el rendimiento motor, en el comportamiento y en el rendimiento académico. Además, mostraremos algunos resultados de estudios con animales que incluimos porque según Best (2010), los modelos animales han sido fundamentales para revelar los mecanismos fisiológicos que subyacen a ese vínculo entre el ejercicio y la función ejecutiva. El ejercicio ejerce su influencia sobre la cognición a través de cambios fisiológicos en el cerebro. Para entender los cambios celulares y químicos se requieren los modelos animales, ya que en los seres humanos solo podemos examinar los cambios morfológicos y funcionales brutos a través de técnicas de imagen (por ejemplo, cambio en el volumen de materia gris o en la fuerza de activación y la ubicación, respectivamente).

### **1.2.2.1. Mejoras a nivel neurocognitivo.**

No se puede subestimar la importancia del ejercicio físico en la mejora de la función y el rendimiento del cerebro, y así lo demuestran estudios como el de Wigal, Nemet, Swanson, Regino, Trampush, Ziegler y Cooper (2003) quienes mencionan que la disfunción de la señalización y liberación de la dopamina está implicada en los trastornos cerebrales tales como la enfermedad de Parkinson y como aspecto clave en el TDAH. Ha sido ampliamente aceptado que la dopamina juega un papel crucial para la modulación de las funciones neuroendocrinas, la cognición, la atención, la recompensa y comportamientos que incluyen la actividad motora.

La base bioquímica de una influencia tan favorable del ejercicio físico es que mejora los niveles de circulación de dopamina (la cual regula la atención, control del placer y del dolor, mantiene el estado de alerta, influye en estados de vigilia y sueño en los movimientos corporales complejos) y serotonina (controla impulsos, interviene en la regulación del sueño y la temperatura) en los niños, se regulan las hormonas del estrés y la producción de antioxidantes (Chamberlain, Robbins, Sahakian, 2007).

En estudios como el de Kim Hong, Heo, Kim Dong-Hyun., Ko., Lee, Ki, ... Y Kim Chang-Ju. (2011), se ha sugerido que varios factores como los genes, neurotransmisores y neurotrofinas han estado involucrados en los efectos beneficiosos del ejercicio en las funciones del cerebro. Es ampliamente conocido que las neurotrofinas, incluyendo el factor de crecimiento nervioso (NGF), factor de crecimiento de fibroblastos básico (bFGF), factor de crecimiento similar a la insulina I (IGF - I), factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), la neurotrofina - 3 (NT -3), NT -4/ 5, NT- 6, y NT- 7 juegan un papel clave en la supervivencia neuronal, la diferenciación, la conectividad y la plasticidad (Huang, 2001). De ellos, el factor neurotrófico derivado del cerebro se considera que está implicado en la patofisiología de varios trastornos neuropsiquiátricos (Hashimoto, Shimizu, Iyo, 2004). La reducción del nivel de BDNF en el hipocampo perjudica el rendimiento del aprendizaje y la memoria en animales (Monteggia, Barrot, Powell, Berton, Galanis, Gemelli, Meuth, Nagy, Greene, Nestler, 2004). El ejercicio regular en la cinta de caminar incrementa el nivel del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) en el hipocampo, con o sin enfermedades cerebrales (Griesbach, Hovda, Gomez-Pinilla, 2008), y (Soya, Nakamura, Deocaris, Kimpara, Iimura, Fujikawa, Chang, Mcewen, Nishijima, 2007).

#### 1.2.2.1.1. Estudios con animales.

Los estudios en animales mostraron que el aumento en el nivel de la dopamina inducido por el ejercicio podría mejorar algunos de los síntomas causados por trastornos neurodegenerativos (Yoon, Shin, Kim, Kim, Ko, Sung, Kim, Lee, Kim, Kim, 2007). El ejercicio también mejora la recuperación de la lesión de la dopamina nigroestriatal y cambia la neurotransmisión dopaminérgica en el sistema nigroestriatal (O'Dell, Gross, Fricks, Casiano, Nguyen, Marshall, 2007). Los modelos animales han demostrado que la sobrerregulación de BDNF (factor neurotrófico derivado del cerebro) y otras neurotrofinas es una ruta crítica. Esta línea de investigación, Holmes (2006) destaca que la forma de sobrerregulación del BDNF conduce a mejorar la cognición.

#### **1.2.2.2. Mejoras en el funcionamiento cognitivo.**

Como ya hemos afirmado y es ampliamente conocido, los niños con déficit de atención con hiperactividad (TDAH) experimentan problemas conductuales y cognitivos. Con la actividad física los niños con TDAH pueden llegar a experimentar incluso mayores beneficios cognitivos que los beneficios que adquieren los niños sin TDAH. Además, la etiología del TDAH y los posibles mecanismos del impacto de la actividad física en el rendimiento cognitivo, sugieren que la actividad física podría ser particularmente beneficiosa para esta población (Best, 2010).

Las tablas que mostramos a continuación muestran una recopilación de diferentes estudios relacionados con la actividad física y el ejercicio intenso en niños.

**Tabla 4.**

*Resumen de las búsquedas de estudios experimentales sobre los efectos de ejercicio intenso en las funciones ejecutivas de los niños.*

<b>Autores</b>	<b>N</b>	<b>Muestra</b>	<b>Tipo de ejercicio en la intervención</b>	<b>Duración</b>	<b>Tests</b>	<b>Resultados</b>
Tuckman and Hinkle (1986)	154	4°-6° grado, saludables.	Programa aeróbico de running.	12 semanas. 30 min/día. 3 días a la semana.	BG= test. Bender-Gestalt MTSP = test de velocidad de rastreo AUT=Usos de Test alternativos.	Mejoras en(EF) No hay mejorías en B-G, MTSP
Hinkle et al. (1993)	85	8° grado. saludables.	Programa aeróbico de running.	8 semanas. 30 min/ día, 5 días a la semana	TTCT = Test de Torrance de pensamiento creativo	mejoras en TTCT (creatividad)
Davis et al. (2007, in press)	163	7-11 años. Sobrepeso.	Juegos aeróbicos. (Frecuencia cardiaca por encima de 150 ppm)	13 semanas. 20 ó 40 min/día. 5 días a la semana.	CAS= Sistema de evaluación cognitiva	Mejoras en la función ejecutiva y en la respuesta a la dosis No hay mejoras en las funciones ejecutivas, en concreto en la fluidez de las matemáticas.

Incremento  
en la  
activación  
de la corteza  
prefrontal.

*Fuente:* Efectos de la actividad física en la función ejecutiva de los niños: contribuciones de la investigación experimental en el ejercicio aeróbico. *Developmental Review* 331–351. Best (2010).

### Tabla 5.

*Resumen de las búsquedas de estudios experimentales sobre los efectos de ejercicio intenso en las funciones ejecutivas de los niños.*

<b>Autores</b>	<b>N</b>	<b>Muestra</b>	<b>Tipo de ejercicio en la intervención</b>	<b>Duración</b>	<b>Tests</b>	<b>Resultados</b>
Caterino and Polak (1999)	177	2° - 4° grado. saludables.	Estiramientos y caminar aeróbicamente	15 minutos	WJ Test de Concentración	Mejora en el rendimiento solo en niños de 4° grado.
Tomporowski, Davis, Lambourne, et al. (2008)	69	7-11 años, sobrepeso	Cinta de caminar/correr (intensidad moderada)	23 min.	Cambiar de tarea	Sin efecto en comparación con los que están en reposo viendo un video.
Hillman et al. (2009)	20	M = 9,6 años. saludables.	Cinta de caminar/correr (60% de la Frecuencia Cardíaca	20 min.	Tarea de Flancos	Mejora de la precisión después de caminar.  Mejoras en la

			Máxima).			comprensión lectora.
Elleberg and St. Louis-Deschênes (2010)	72	7-10 años. Chicos saludables.	Bicicleta estática mientras ven la TV (63% de la Frecuencia Cardíaca Máxima).	40 min.	Simple y elección. Tarea de tiempo de reacción.	No hay diferencias en la edad. Impacto equivalente en el recuerdo diferido.
Pesce et al. (2009)	60	11-12 años. saludables	Juegos de equipo (Frecuencia Cardíaca = 137 ppm). Circuito de ejercicios (Frecuencia Cardíaca= 146 ppm)	1 hora.	Rellamada automática y retardo de la memoria.	Mayor impacto en la memoria inmediata tras los juegos de grupo
Stroth et al. (2009)	35	13-15 años. Saludables.	Bicicleta estática (60% de la frecuencia cardíaca máxima).	20 min.	Go/no-go version de tarea de flancos	No hay efectos en los datos de comportamiento o ERP en comparación con el grupo que ve un video.

Budde et al. (2008)	115	13-16 años. saludables	Ejercicios de coordinación (Frecuencia Cardiaca= 122 ppm).  Circuito de ejercicios (Frecuencia cardiaca= 122 ppm)	10 min.	Test D2.	Mejora de ambas condiciones en relación con el pretest  Mayor mejoría después del ejercicio de coordinación.
------------------------	-----	---------------------------	---	---------	----------	--

*Fuente:* Efectos de la actividad física en la función ejecutiva de los niños: contribuciones de la investigación experimental en el ejercicio aeróbico. *Developmental Review* 30, 331–351. Best (2010).

Tanto la actividad física continua (Etnier, Salazar, Landers, Petruzzello, Han, Nowell, 1997) como la aguda (Brisswalter, Collardeau, Rene, 2002; Etnier et al, 1997; Lambourne y Tomporowski, 2010; Tomporowski, 2003) tiene efectos positivos sobre el rendimiento cognitivo.

Muchos estudios han informado que el ejercicio mejora el rendimiento del sistema motor, el aprendizaje, la memoria y la función cognitiva (Jee, Sung, Lee, Kim, Kim, Kim, Seo, Shin, Lee, Cho, Kim, 2008) y (Ko, Kim, Shin, Cho, Kim, Kim, Baek, Jee, 2010). Según Best (2010), la participación en la actividad física (o más específicamente, el ejercicio aeróbico) también es una actividad cognitiva que recluta regiones cerebrales de orden superior y requiere un pensamiento adaptativo. Mientras que la actividad física puede no facilitar naturalmente la memorización o el aprendizaje asociativo, es probable que haga facilitar la aparición y el desarrollo de habilidades de adaptación y de resolución de problemas dirigidos a un objetivo, que es uno de los sellos distintivos del desarrollo humano. El ejercicio aeróbico, entonces, puede ser una parte muy valiosa en



el desarrollo de los niños, y estos hallazgos deben ser una llamada de atención a los padres y educadores para reconsiderar la importancia del ejercicio aeróbico. Por lo tanto, en opinión de Best (2010) la importancia de la actividad física regular para el desarrollo del cuerpo y la mente no es exagerada.

### **1.2.2.3. Mejoras en las funciones ejecutivas.**

En primer lugar, antes de comenzar con las mejoras, vamos a definir y ahondar más en el término de las funciones ejecutivas. Uno de los aspectos a considerar en el estudio de las funciones ejecutivas en el TDAH es que la propia definición conceptual del constructo "funciones ejecutivas" no está exenta de controversia. Así, varía de acuerdo a la disciplina académica, la habilidad específica identificada y el autor (Martin et al. 2010).

Para Martin et al. (2010) las funciones ejecutivas podemos entenderlas como "las capacidades mentales necesarias para la formulación de objetivos y la planificación de estrategias idóneas para alcanzar dichos objetivos, optimizando el rendimiento. Representan el nivel supraordinado del funcionamiento cognitivo y está vinculado a la actividad de la corteza prefrontal y a las conexiones que ésta establece.

Lezak (1987) considerada como la autora que acuñó este concepto, definió las funciones ejecutivas como las capacidades para llevar a cabo una conducta eficaz, creativa y socialmente aceptada. A su vez, Sholberg y Mateer (1987) consideran que las funciones ejecutivas abarcan una serie de procesos cognitivos entre los que destacan la anticipación, la elección de objetivos, la planificación, la selección de la conducta, la autorregulación, el autocontrol y el uso de realimentación (feedback) (Muñoz-Céspedes, Tirapu-Ustárrroz, 2004)

En términos genéricos, estos mismos autores aportan que las funciones ejecutivas hacen referencia a una constelación de capacidades cognitivas implicadas en la resolución de

situaciones novedosas, imprevistas o cambiantes (Muñoz-Céspedes, Tirapu-Ustárrroz, 2004).

De hecho, la reducción o pérdida de estas funciones afecta a la capacidad del individuo para llevar una vida independiente y socialmente aceptada. Su limitada capacidad para gobernar su propia vida y atender a las necesidades de los de su entorno se ve afectada gravemente, lo que, a su vez, resulta muy difícil de entender, tanto para su entorno como para los propios profesionales; todo ello se traduce en cierto rechazo y aislamiento social. El juicio social, la habilidad para generar una teoría de la mente, la toma de decisiones o la capacidad de marcar las experiencias con una valencia emocional, no es algo ‘observable’ como lo es una afasia de Wernicke, por lo que se le atribuye más fácilmente ese apriorismo del ‘querer es poder’.

Se ha señalado, asimismo, que las personas con deterioro en el funcionamiento ejecutivo presentan graves dificultades para organizar y utilizar de forma eficiente las capacidades conservadas, muestran un comportamiento inconsistente y resulta difícil confiar en una adecuada generalización de los aprendizajes. En esta línea, Muñoz-Céspedes y Tirapu-Ustárrroz (2004) coinciden en que la conducta de las personas afectadas por alteraciones en el funcionamiento ejecutivo pone de manifiesto una incapacidad para la abstracción y dificultades para anticipar las consecuencias de su comportamiento.

Por tanto, según Martín et al (2010), no debe extrañar que las alteraciones ejecutivas constituyan un objetivo esencial de cualquier programa de rehabilitación neuropsicológica, puesto que este tipo de déficit es responsable de algunos de los obstáculos más importantes que impiden a estos individuos enfrentarse a situaciones novedosas o imprevistas.

Siguiendo con Martín et al (2010), quienes afirman que las funciones ejecutivas

representan las capacidades que se sitúan en el nivel más elevado de la jerarquía cognitiva y están presentes en prácticamente la totalidad de las actividades de la vida cotidiana. De esta manera, implican el desempeño de las siguientes funciones: la capacidad para establecer metas; capacidad para planificar conductas dirigidas a la obtención de la meta establecida; la monitorización de la puesta en marcha del plan para comprobar su ajuste al objetivo y a las estrategias iniciales; la capacidad para dirigir y mantener nuestra atención hacia un estímulo relevante, tanto interno como externo; la capacidad de controlar la interferencia que producen los estímulos irrelevantes; la flexibilidad para corregir errores o incorporar conductas nuevas en función de los estímulos del entorno, la fluidez verbal y de diseño y la memoria de trabajo.

El proceso de adquisición de las funciones ejecutivas está vinculado al desarrollo madurativo alcanzado por la corteza prefrontal. Así, será necesario que esta región cortical haya establecido las adecuadas conexiones sinápticas y que el proceso de mielinización se haya completado para que, a nivel conductual, se observe un adecuado rendimiento en tareas ejecutivas. La adquisición de estas funciones muestra un comienzo alrededor de los 12 meses de edad y a partir de entonces se desarrolla lentamente con dos picos importantes, a los 4 y a los 18 años. Las funciones ejecutivas se investigan generalmente utilizando pruebas y tests neuropsicológicos de diversa naturaleza. A continuación se describe las distintas funciones que constituyen el constructo de funciones ejecutivas y algunas de las pruebas que se utilizan para su estudio.

La **planificación** se entiende como la determinación y organización de los pasos y elementos necesarios para llevar a cabo una acción o la consecución de una meta. El plan debe concebir en su estructura posibles alternativas, la importancia de las mismas, y el poder realizar cambios si es necesario. Toda esta actividad conceptual implica a su

vez la participación de la atención sostenida. El área rostralateral anterior del cortex frontal parece estar especialmente implicada en las tareas de planificación. Entre las pruebas más tradicionalmente utilizadas como medidas de planificación están la Torre de Londres y la Torre de Hanoi. Así mismo, el tipo de reproducción del Test de la Figura Compleja de Rey o los Laberintos de Porteus y/o el subtest de Laberintos del WISC-R, dan un indicador de esta función.

La **atención selectiva y sostenida**. Los déficits atencionales, tanto en atención selectiva como sostenida, representan uno de los síntomas nucleares del TDAH. Estas capacidades parecen estar distribuidas en distintos sistemas neurales a lo largo del encéfalo. Por lo que respecta a la atención dirigida hacia estímulos externos, una de las áreas implicadas es el cortex cingulado anterior; mientras que la capacidad para mantener la atención en el tiempo se relaciona con regiones corticales posteriores, concretamente con la actividad del lóbulo parietal.

Los estudios muestran que los niños TDAH presentan más errores de omisión en pruebas de atención sostenida que los niños controles. Este síntoma de inatención permanece estable a lo largo de la vida de la persona. Para evaluar la atención sostenida se usan pruebas como el Test de Atención d2, la tarea de vigilancia continua (Test de la "A") o el Continuous Performance Test (CPT), entre otros.

La **inhibición**, o los procesos inhibitorios, representan la capacidad para frenar y/o retirar una respuesta saliente o una respuesta en marcha, no memorizar información irrelevante, inhibir interferencias mediadas por eventos previos y reducir la distractibilidad. Desde el punto de vista neuroanatómico, dichos procesos se asocian a la actividad de la región ventrolateral derecha del córtex prefrontal. Los errores en pruebas que miden inhibición muestran que los TDAH comparados con controles cometen más errores de comisión, esto es, responder al ítem cuando deben inhibir la respuesta. Entre

las pruebas para medir la inhibición se cuenta con el test de interferencia de Stroop, las pruebas de Stop-task y las tareas go-no-go.

La **flexibilidad cognitiva** se entiende como la capacidad de cambiar el curso del pensamiento o la acción que estamos llevando a cabo en función de las demandas del medio. Aunque los resultados no son concluyentes, parece ser que el sustrato neural que se asocia a esta función integra el giro cingulado izquierdo, el cual se activa durante las tareas de formación o cambio de categorías; y las áreas dorsolaterales izquierdas, las cuales se activarían durante el transcurso de toda la tarea, se den o no cambios de categorías. Una de las pruebas neuropsicológicas para evaluar la flexibilidad cognitiva es el test de clasificación de cartas de Wisconsin.

La **fluidez verbal** y **fluidez de diseño** representan un componente importante de las funciones ejecutivas. Se definen como la capacidad para evocar respuestas apropiadas ante un estímulo determinado en un tiempo concreto. Por lo general, como estímulo elicitor (estímulos destinados a obtener una respuesta) se utilizan letras y diseños. Los procesos cognitivos que demanda esta tarea, incluyen: velocidad de procesamiento, conocimiento de vocabulario, memoria semántica, memoria de trabajo, inhibición y atención sostenida.

Generalmente se considera que la corteza prefrontal dorsolateral sería la base neuronal de la fluidez. Algunos autores plantean la existencia de asimetría cerebral en esta capacidad, otorgando a la corteza prefrontal dorsolateral izquierda la fluidez verbal, mientras que la corteza prefrontal dorsolateral derecha sería la responsable de la fluidez de diseño. Una de las pruebas más utilizada para medir la fluidez verbal es el Controlled Oral Word Association Test (COWAT). Esta prueba incluye la producción oral y/o escrita de palabras que empiecen por F, A o S (consignas fonéticas), y palabras de una determinada categoría semántica (ej., animales, alimentos). Por lo que se refiere a la

fluidez de diseño, se suele utilizar la producción gráfica de dibujos sin sentido durante un tiempo determinado.

Por último, la **memoria de trabajo** es el tipo de memoria que usamos para mantener dígitos, palabras, nombres u otros ítems en nuestra mente durante un breve periodo de tiempo. Entre las pruebas que con mayor frecuencia se utilizan para medir la memoria de trabajo, podemos citar: Prueba de Memoria de Trabajo de Siegel y Ryan, tarea de Brown-Peterson y el Paced Auditory Serial-Addition Task (PASAT). Así mismo, en ocasiones se ha empleado el subtest de dígitos (directos e inversos) pertenecientes a las escalas de inteligencia de Wechsler para evaluar la memoria de trabajo de naturaleza verbal y el Test de Corsi y la prueba de localización espacial de la WMS-III para medir la memoria de trabajo visoespacial.

En la Prueba de Torrance de Pensamiento Creativo, una medida de la creatividad evalúa la flexibilidad y el pensamiento divergente y a pesar de que se cree que las tareas de la creatividad no son puras para evaluar las medidas de la función ejecutiva (Delis, Lansing, Houston, Wetter, Han, Jacobson, 2007), los resultados de Tomporowski, Davis, Miller, Naglieri (2008) apoyan la idea de que la función ejecutiva es sensible a los efectos del ejercicio aeróbico intenso.

Una vez desarrollada la teoría de las funciones ejecutivas, comenzamos a exponer las mejoras producidas por el ejercicio físico.

Un estudio de Davis, Tomporowski, Boyle, Waller, Miller, Naglieri, (2007) proporciona una prueba más de que la función ejecutiva es sensible al entrenamiento aeróbico. Los niños con sobrepeso (Índice de Masa Corporal: percentil 85, 7-11 años) completaron una intervención de ejercicio aeróbico que implica juegos aeróbicos de grupo (por ejemplo, juegos de correr, baloncesto modificado y fútbol). Los niños fueron asignados

aleatoriamente a una de tres condiciones de tratamiento: no ejercer control, dosis de ejercicio de 20 minutos o una dosis de ejercicio de 40 minutos. Los niños en los grupos de 20 minutos y 40 minutos pasaron un tiempo equivalente en las instalaciones de investigación y recibieron la misma atención. El funcionamiento cognitivo se evaluó a través del Sistema de Evaluación Cognitiva (CAS; Naglieri y Das, 1997). El entrenamiento aeróbico solo tuvo un efecto en las tareas que requieren la función ejecutiva. Además, el entrenamiento aeróbico tuvo un resultado positivo en el rendimiento en matemáticas.

Por otro lado, Hillman, Pontifex, Raine, Castelli, Hall & Kramer (2009) encontraron que el ejercicio intenso en la cinta de correr tenía un efecto sobre la función ejecutiva de los niños. También usando un diseño intra-sujetos, los niños (edad media = 9,6) completaron una tarea de inhibición después de 20 minutos de caminata en cinta rodante a una intensidad moderada y tras 20 minutos de reposo sin una actividad que intervenga. Como aspecto importante cabe destacar que caminar de forma intensa solo facilitó la exactitud de la respuesta en ensayos que requieren inhibición, lo que sugiere un efecto selectivo sobre los procesos inhibitorios y no un efecto más global en los procesos de percepción o respuesta. El caminar de forma intensa también tuvo un efecto beneficioso sobre las habilidades de lectura y de comprensión de los niños. Estos hallazgos conductuales fueron corroborados por los datos obtenidos a través de la evaluación neuroeléctrica con EEG (amplitud de P3 ubicado en la corteza fronto-central, central, y las regiones parietales. El P3 responde una mayor asignación de recursos de atención a los estímulos).

Elleberg y St. Louis - Deschênes (2010) encontraron que la bicicleta estática durante 40 minutos a una intensidad moderada mientras se ve un programa de televisión apropiado para la edad, muestra un tiempo mejorado de respuesta, pero no la precisión

en las tareas de tiempo de reacción simple y de elección. Los investigadores utilizaron un diseño muy controlado entre sujetos, comparando los niños ejercitados a los niños que estaban sentados inmóviles en la bicicleta estática mientras ven el mismo programa de televisión. Los investigadores también estaban interesados en la detección de las diferencias de desarrollo y se incluyen en el estudio niños sanos de 7 y 10 años de edad. No se detectaron diferencias en el desarrollo, pero se observaron sutiles cambios en las tareas, aunque el tiempo de reacción fue menor después del ejercicio en ambas tareas, el aumento fue mayor para la tarea de tiempo de reacción de elección. Según los investigadores, la elección de la tarea de tiempo de reacción aprovecha los procesos de la función ejecutiva tales como la flexibilidad y la inhibición, por lo que los resultados apoyan la sensibilidad de la función ejecutiva al ejercicio aeróbico agudo/intenso (Best, 2010).

Según el estudio de la Universidad Estatal de Michigan (Pontifex, 2012), unos minutos de ejercicios podrían ayudar a niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) a mejorar su desempeño académico. El estudio muestra por primera vez que los niños con TDAH pueden suprimir o manejar mejor las distracciones y concentrarse en una tarea después de una sesión de ejercicio. Los científicos dicen que tal “control inhibitorio” es el principal desafío al que se enfrentan las personas con este trastorno. En el estudio, Pontifex, Saliba, Raine, Picchietti & Hillman (2012) pidieron a 20 niños de 8 a 10 años (la mitad con TDAH), que pasaran 20 minutos caminando rápidamente en una cinta de caminar/correr o leyendo sentados. Luego, los niños fueron evaluados con una breve lectura de comprensión y un examen de matemáticas similares a las pruebas más estandarizadas. También utilizaron un juego simple de ordenador en el que tenían que pasar por alto los estímulos visuales para determinar rápidamente en qué dirección estaba nadando el dibujo de un pez.



Los resultados mostraron que todos los niños obtuvieron mejores resultados en las dos pruebas después de la sesión de ejercicio (20 minutos caminando en una cinta). En el juego con el ordenador, las personas con TDAH también fueron más capaces de ir más lentos después de cometer un error para evitar repetirlo, un desafío particular para las personas con este trastorno. □Pontifex et al. (2012) sugieren que los hallazgos apoyan la idea de incorporar más actividad física durante la jornada escolar.

En cuanto al nivel de desarrollo cognitivo y físico de los niños necesita recibir atención especial, ya que el efecto del ejercicio sobre la función ejecutiva puede ser moderado por el nivel cognitivo de los niños y el estado puberal Best (2010). En cuanto al tipo de ejercicio, todas las formas de ejercicio aeróbico no parecen ser iguales en su impacto en la función ejecutiva. A partir de los desafíos cognitivos (por ejemplo, la necesidad de actuar de una manera dirigida a una meta y una manera estratégica, como puede ser ir entre conos botando la pelota para luego encestar en una canasta) inherentes a juegos de grupo en el sentido de despertar de un vigoroso movimiento, el ejercicio tiene el potencial de impactar en la función ejecutiva. En investigaciones como las de Budde, Voelcker-Rehage, Pietrabyk-Kendziorra, Ribeiro & Tidow (2008) y Pesce, Crova, Cereatti, Casella & Bellucci (2009) se recogen diferentes tipos de ejercicios para probar cual tiene un mayor impacto en la función ejecutiva. La evidencia sugiere que la actividad aeróbica por sí sola influye en la función ejecutiva, pero la interacción de la actividad aeróbica y el compromiso cognitivo tiene un efecto mayor.

La investigación de Chang, Hung Huang, Hatfield y Hung (2014) aborda los efectos de la actividad física en la función ejecutiva. Los autores hablan de una muestra de 30 niños TDAH asignados ya sea a un ejercicio acuático o a un grupo control de lista de espera, observando cambios en las capacidades de control de inhibición y del sistema motor, evaluados antes y después de una intervención de ejercicios de 8 semanas

(Chang et al., 2014). Los datos indican que un programa de ejercicio que implica tanto las características cuantitativas y cualitativas del ejercicio, facilita el componente de inhibición de la restricción del comportamiento en los niños que sufren de TDAH.

Los niños más pequeños se pueden beneficiar de las formas menos estructuradas de ejercicios que involucran el juego de ficción, mientras que los niños mayores pueden beneficiarse de los juegos más sofisticados que contienen estructuras de reglas complejas. Por lo tanto, el nivel de desarrollo de los niños debe ser considerado cuidadosamente para optimizar su compromiso cognitivo (Best, 2010). El mismo autor afirma que el ejercicio aeróbico parece mejorar la función ejecutiva, y puede ser que los ejercicios que requieren un mayor compromiso cognitivo tengan un efecto más fuerte en la función ejecutiva que los ejercicios más simples, que requieren la participación cognitiva limitada (Best, 2010).

#### **1.2.2.4. Mejoras en el comportamiento.**

Según Smith, Hoza, Linnea, Mcquade, Tomb, Vaughn, Shoulberg & Hook (2011) y Verret, Guay, Berthiaume, Gardiner & Béliveau (2010) los resultados totales de comportamiento son significativamente positivos, estos datos son aportados por los padres. En el estudio se recogieron los problemas sociales, el pensamiento de problemas, problemas de atención y de maestros, para la ansiedad, la depresión y los problemas sociales en el grupo de actividad física.

### **1.2.3. APORTES POSITIVOS QUE GENERAN LAS INTERVENCIONES DE ACTIVIDADES FÍSICAS EN NIÑOS CON TDAH.**

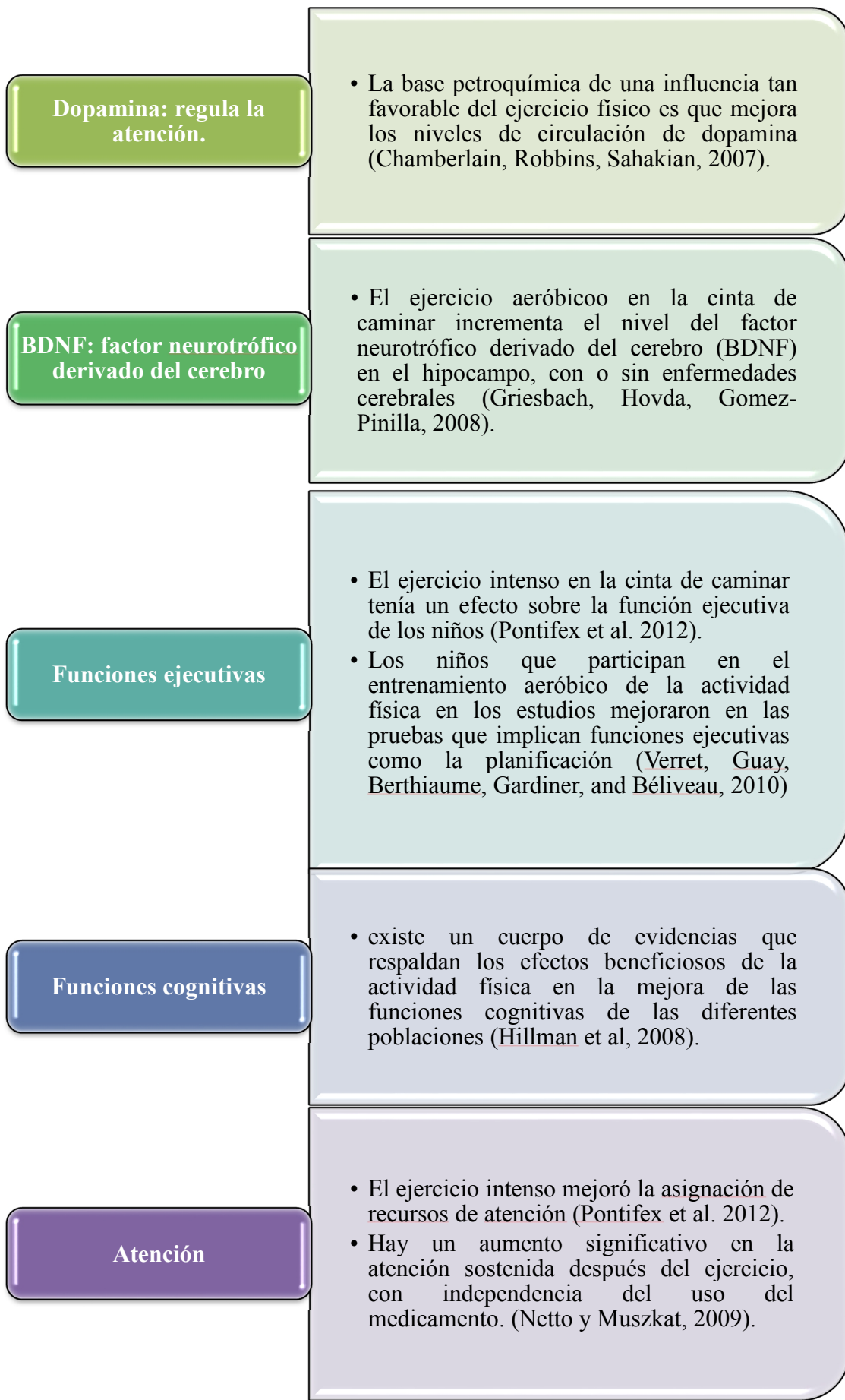
En este apartado realizamos una revisión bibliográfica de las últimas investigaciones acerca del ejercicio físico y el TDAH. El potencial de actividad física como un tratamiento para el TDAH es apoyado por el hecho de que en estudios en animales y en estudios con adultos, se ha encontrado que la actividad física tiene un impacto positivo en muchos de los mismos factores neurobiológicos que están implicados en el TDAH. Por ejemplo, los modelos recientes en animales muestran los resultados de como la actividad física aumenta el flujo sanguíneo cerebral (Endres, Gertz, Lindauer, 2003; Swain, 2003).

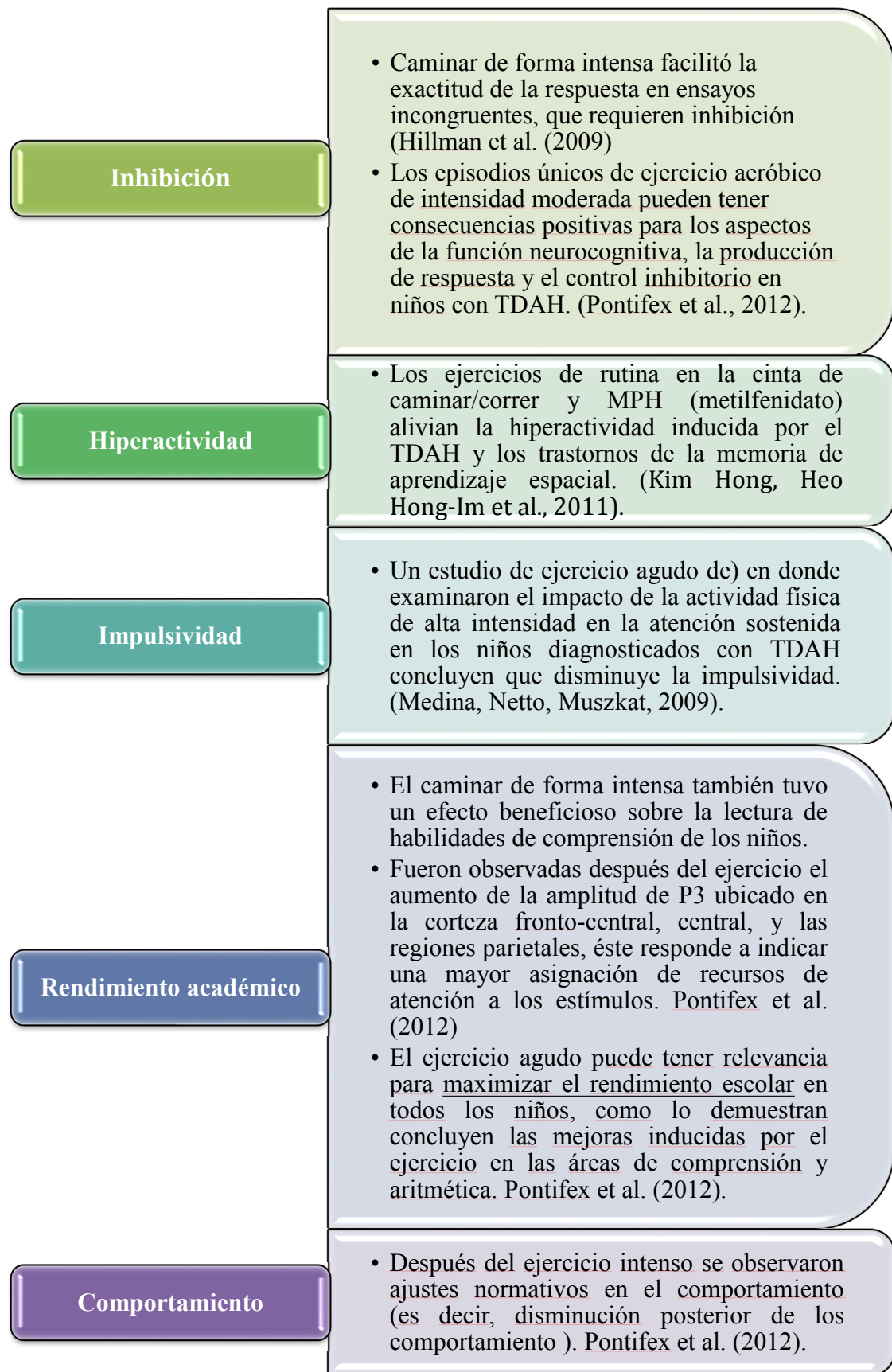
Es cierto que los padres pueden ser reticentes a aceptar la administración de medicamentos estimulantes, especialmente en niños pequeños, debido a la tolerabilidad y a los efectos secundarios documentados como la dificultad para conciliar el sueño y la reducción de la tasa de crecimiento (Swanson, Greenhill, Wigal, Kollins, Stehli, Davies, Wigal, 2006) y (Wigal, Greenhill, Chuang, Mcgough, Vitiello, Skrobala, Stehli, 2006). Además existe un debate sobre el riesgo cardiovascular (Biederman, Spencer, Wilens, Prince, y Faraone, 2006;. Nissen, 2006). Por lo tanto, se necesitan opciones de intervención adicionales que sean susceptibles de mantenimiento a largo plazo y que se conviertan en un estilo de vida para los niños con mayor facilidad. La literatura existente sugiere que la actividad física intensa puede ser particularmente beneficiosa para los niños con diagnóstico de TDAH (Gapin, Labban, Etnier, 2011).

La investigación de Pontifex et al. (2012) proporciona una evidencia inicial que sugiere que los episodios únicos de ejercicio aeróbico de intensidad moderada pueden ser una herramienta en el tratamiento no farmacéutico de los niños con TDAH. Es decir, el uso de medidas objetivas para evaluar el efecto del ejercicio sobre los aspectos de la

cognición, sugieren que tanto los niños con TDAH como los niños sin TDAH del grupo control de partida, presentan mejoras generales en el control inhibitorio y la asignación de recursos de atención, junto con la mejora selectiva de clasificación de estímulos y la velocidad de procesamiento, después de una sola sesión de 20 minutos de ejercicio aeróbico de intensidad moderada.

A continuación, mostramos un esquema sobre la relación entre lo que mejora el ejercicio y las principales necesidades o deficiencias en los niños con TDAH.





**Figura 26:** Esquema de aportes positivos del ejercicio físico al TDAH.

Fuente: Elaboración propia.

### **1.2.3.1. Mejoras a nivel neurocognitivo.**

Más allá del vínculo con la salud mental, la actividad física también muestra asociaciones con la función neurocognitiva. Las investigaciones con animales y con personas sugieren que ese tipo de actividad física afecta al cerebro de la manera que se esperaría, para impactar en la función ejecutiva. Por ejemplo, estudios en animales sugieren que, en roedores, los beneficios de la actividad física aeróbica son: el aprendizaje, la memoria, la plasticidad en la formación del hipocampo, la neurogénesis, y la expresión de la neurotrofina (Cotman, Berchtold, y Christie, 2007; Olson, Eadie, Ernst, y Christie, 2006). Resultados como estos y como los ofrecidos en la investigación de Pontifex et al. (2012) indican que los episodios únicos de ejercicio aeróbico de intensidad moderada pueden tener consecuencias positivas para la función neurocognitiva y el control inhibitorio en niños con TDAH.

Los estudios en humanos sugieren que la actividad física aeróbica mejora la función cerebral frontal (Colcombe et al, 2004.), afecta a la estructura frontal del cerebro (Colcombe et al, 2006.), aumenta los niveles de sérum del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF; Ferris, Williams, y Shen, 2007; Tang, Chu, Hui, Helme, y Derecho, 2008), y promueve la neurogénesis del hipocampo (Pereira et al, 2007). Estos hallazgos son relevantes para el TDAH en los que los déficit de control ejecutivo, en particular los desafíos de inhibición conductual, son impedimentos fundamentales asociados con el TDAH (Barkley, 1997).

Ferris et al. (2007) sugieren que el ejercicio mejora directamente la salud y las funciones del cerebro a través de un mecanismo mediado por el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF). En relación a este concepto destacamos los trabajos de Griesbach, Hovda, Gomez-Pinilla., Sutto (2008) y Soya, Nakamura, Deocaris et al., (2007) que recogen en sus investigaciones cómo los ejercicios en la cinta de caminar/correr incrementan la expresión del factor neurotrófico derivado del cerebro

(BDNF) en el hipocampo Los ejercicios en la cinta de caminar también aliviaron la disminución inducida por la edad de la expresión del factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) en el hipocampo (Kim, Ko, Kim et al., 2010). Los presentes resultados mostraron que el ejercicio en la cinta de caminar/correr aumentó el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) en el hipocampo de las ratas con TDAH. También hay otras evidencias de que la actividad física aumenta el BDNF en roedores (Cotman y Berchtold, 2002). Estos resultados son importantes ya que el BDNF es el encargado del crecimiento y la supervivencia de la dopamina (hormona y neurotransmisor importante en los niños con TDAH).

Kim et al. (2004) demostraron diferencias relacionadas con la edad en el efecto del ejercicio en la cinta para correr sobre la proliferación celular de las ratas en el giro dentado. Específicamente, encontraron un ejercicio en la cinta de correr para aumentar la proliferación de células de 4 -, 8 -, y las ratas de 62 semanas de edad, con la proliferación más activa en las ratas más jóvenes y la proliferación menos activa a medida que aumenta la edad. Los autores sugieren que el empleo de la actividad física como una intervención para tratar el TDAH puede ser especialmente beneficiosa durante los primeros años de la infancia.



#### 1.2.3.1.1. Mejoras en el sistema dopaminérgico.

La dopamina es importante cuando hablamos del TDAH porque este trastorno se caracteriza por la hipofunción del sistema dopaminérgico (la dopamina baja). La dopamina es una hormona y neurotransmisor que según su estructura química es feniletilamina y/o catecolamina que cumple funciones muy específicas en el sistema nervioso central. También es conocida como una neurohormona liberada por el hipotálamo cuya principal función consiste en inhibir la liberación de prolactina del lóbulo anterior de la hipófisis. La dopamina se produce en la sustancia negra del mesencéfalo y regula actividades importantes como el comportamiento, la cognición, la actividad motora, las motivaciones, la regulación de la producción de leche, el sueño, el humor, el placer, aspectos de la atención, y el aprendizaje.

También es importante destacar el papel de la serotonina, que controla los impulsos e interviene en la regulación del sueño y la temperatura. Cuando la serotonina baja aparece la impulsividad. Las vías dopaminérgicas y serotoninérgicas se generan en el hipocampo.

Otro término importante es el núcleo caudado que se encarga de la modulación del movimiento (junto con el cerebelo).

Por otro lado, destacamos el BDNF (factor neurotrófico derivado del cerebro). Es una proteína o miembro de neurotrofinas que se encargan de la supervivencia y crecimiento de la dopamina (clave porque hay estudios que afirman que el BDNF mejora con el ejercicio físico).

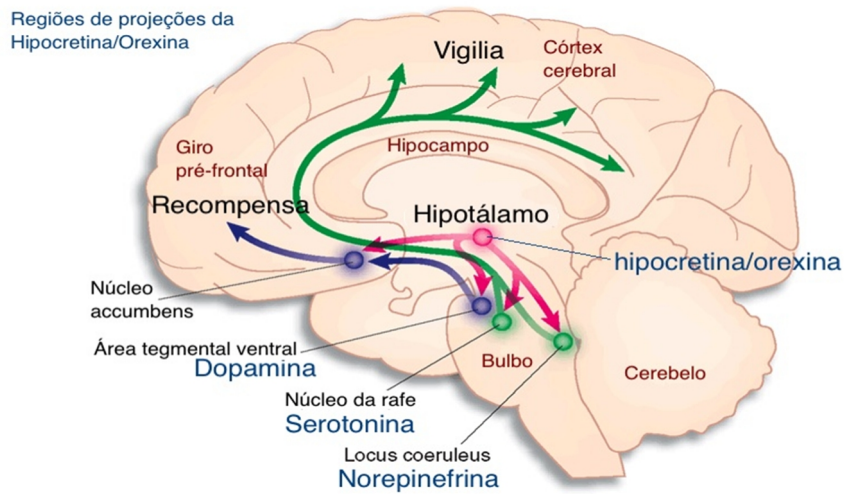


Figura 27. Proyecciones de dopamina, serotonina, adrenalina e hipocretina.



Figura 28. Vías dopaminérgicas y serotoninérgicas.

Varios estudios mostraron que la disfunción de la señalización de la dopamina en la sustancia negra del mesencéfalo (SN) es uno de los mecanismos más posibles de los síntomas conductuales de TDAH (Bowton, Saunders, 2009) y (Volkow, Wang, Newcorn, Fowler, Telang, Solanto, Logan, Wong, Ma, Swanson, Schulz y Pradhan 2007). La tirosina hidroxilasa (TH) es la enzima limitante de la velocidad en la síntesis de los neurotransmisores de catecolaminas tales como la dopamina, adrenalina, y noradrenalina. La sustancia negra del mesencéfalo (SN) es la parte crucial de la producción y señalización de la dopamina, y las neuronas originadas en la sustancia negra del mesencéfalo sobresalen abundantemente en el cuerpo estriado (Kim, Hong, Heo, Kim, et al. 2011).

Wigal et al. (2003) observaron que los niños con TDAH tipo combinado, exhibieron un menor aumento de las catecolaminas en respuesta al ejercicio agudo en comparación con los niños sin TDAH emparejados por edad. Esta disminución de la reactividad muestra evidencia indirecta con la noción de que el TDAH está relacionado con una disfunción de las catecolaminas, tal vez en el eje hipotálamo-hipofisario. Tantillo et al. (2002) utilizaron medidas indirectas (tasas de parpadeo espontáneo y acústico de sobresalto con respuestas de parpadeo) para evaluar la respuesta dopaminérgica al ejercicio intenso en niños con TDAH. Los resultados sugieren que los niveles de dopamina cerebral aumentaron después de una sola sesión de ejercicio.

En consonancia con estas aportaciones, destacamos a Fulk et al., (2004) que concluyen que la actividad física aumenta la disponibilidad de la dopamina y la noradrenalina en las hendiduras sinápticas del sistema nervioso central. Además, existen resultados positivos de la influencia de la actividad física en los cambios en la estructura cerebral, importantes para el rendimiento cognitivo (van Praag, 2008). Estos cambios incluyen el mantenimiento de la vasculatura cerebral y un aumento de la angiogénesis y la

neurogénesis, todos sirven para mejorar la neuroplasticidad e influir positivamente en las capacidades cognitivas. En los seres humanos, la investigación con personas mayores ha demostrado que los participantes que están más aeróbicamente en forma o que participan en un programa de actividad física muestran beneficios en la estructura cerebral (Colcombe et al., 2003, 2006) como se evidencia por la reducción de la densidad del tejido cortical y el volumen. Además, hay una mayor actividad cerebral en regiones asociadas con el conflicto del comportamiento y los procesos de control atencional (Colcombe et al., 2004).

#### 1.2.3.1.2. Estudios con animales.

El ejercicio mejora el rendimiento motor, el aprendizaje, la memoria y la función cognitiva, los estudios en animales mostraron que el aumento en el nivel de la dopamina inducido por el ejercicio podría mejorar algunos de los síntomas causados por trastornos como el TDAH o el Parkinson. El ejercicio también mejora la recuperación de la lesión de la dopamina nigroestriatal y cambia la neurotransmisión dopaminérgica en el sistema nigroestriatal (Kim, Hong-H., Heo, Im. Kim D-H., et al. 2011). De acuerdo con Gapin, Labban, Etnier (2011) la actividad física aumenta, estimula y ayuda las habilidades de recuerdo, disminuye la ansiedad, regula el sueño y el peso. La base bioquímica de una influencia tan favorable del ejercicio es que mejora los niveles de circulación de dopamina y serotonina en los niños, se regulan las hormonas del estrés y la producción de antioxidantes.

Incluyendo otros términos como el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF) y la tirosina hidroxilasa (TH), destacamos a Kim Hong, Heo Hong-Im et al., (2011), las ratas en el grupo de TDAH mostraron hiperactividad y déficit de memoria de aprendizaje espacial, mostraron cambios en la reducción de la de TH (tirosina hidroxilasa) en el cuerpo estriado y la sustancia negra y BDNF (factor neurotrófico

derivado del cerebro) en el hipocampo. Los ejercicios de rutina en la cinta de caminar/correr y MPH (metilfenidato) alivian la hiperactividad inducida por el TDAH y los trastornos de la memoria de aprendizaje espacial. Las expresiones de TH (tirosina hidroxilasa) y BDNF (factor neurotrófico derivado del cerebro) en las ratas con TDAH también se incrementaron en ambos ejercicios de rutina con MPH. Estos resultados proporcionan una posibilidad de que el ejercicio puede ser utilizado como una intervención terapéutica eficaz para los pacientes de TDAH como el tratamiento con metilfenidato.

En esta línea de conocimientos, destacamos a Hattori et al. (1994) que concluyen que el ejercicio activa el sistema dopaminérgico y aumenta la disponibilidad de dopamina en el cerebro. El aumento de la síntesis de dopamina por el ejercicio, mejoró la disponibilidad de las neuronas dopaminérgicas en la sustancia negra del mesencéfalo (SN). Los resultados muestran que el ejercicio en la cinta de caminar/correr incrementa la expresión de tirosina hidroxilasa en el cuerpo estriado y la sustancia negra del mesencéfalo de las ratas del TDAH. (Gapin, Labban, Etnier, 2011).

Los ejercicios de rutina en la cinta de caminar/correr y metilfenidato alivian la hiperactividad inducida por el TDAH y los trastornos de la memoria de aprendizaje espacial. Las expresiones de tirosina hidroxilasa y factor neurotrófico derivado del cerebro en las ratas con TDAH también se incrementaron en ambos ejercicios de rutina con metilfenidato. Estos resultados proporcionan una posibilidad de que el ejercicio puede ser utilizado como una intervención terapéutica eficaz para los pacientes de TDAH como tratamiento con metilfenidato.

#### **1.2.3.2. Mejoras en el funcionamiento cognitivo.**

El efecto de la actividad física en áreas específicas en el desarrollo de los niños, como las funciones cognitivas, ha recibido poca atención hasta la fecha (Hillman, Erickson &

Kramer, 2008).

A pesar de que Tomporowski (2003) opina que pocos investigadores han considerado solo los niños con TDAH en sus estudios, ya desde 1983 encontramos un estudio con 31 niños con TDAH.

Craft (1983) encontró alguna diferencia en el rendimiento cognitivo, según la evaluación de un test de inteligencia (WISC -R), una prueba de codificación (WISC -R codificación B), y una prueba de memoria visual secuencial (prueba de Illinois de Aptitudes psicolingüísticas [ITPA]), después de rondas cíclicas de 0, 1, 5 y 10 min (Craft, 1983, en Verret, Guay, et al., 2010).

Por otro lado, un meta-análisis que buscaba otras variables cognitivas fue publicado por Sibley & Etnier (2003), de acuerdo con estos autores, varias evaluaciones cognitivas como las actitudes de percepción, nivel de desarrollo, agilidad académica, coeficiente intelectual, logros académicos y resultados en exámenes verbales y matemáticos han estado relacionados positivamente con la actividad física en la población infantil. Los resultados de la actividad continua y estudios de ejercicio intenso, de corte transversal demostraron un efecto significativamente positivo de la actividad física sobre la cognición en niños ( $ES = 0.32$ ), con efectos en niños de primaria ( $ES = 0,40$ ) y en la edad de la escuela secundaria ( $ES = 0.48$ ).

En el estudio de Smith, Hoza, Linnea, Mcquade, Tomb, Vaughn, Shoulberg & Hook (2011) se sugiere que hay un valor potencial en la exploración de la actividad física regular como una herramienta de gestión para el TDAH. En concreto, el trabajo preliminar sugiere que la participación sostenida de la actividad física estructurada puede ofrecer beneficios en el rendimiento del sistema motor, cognitivo, social, y mejoras en el comportamiento en los jóvenes que exhiben los síntomas del TDAH. Casi la mitad de las medidas mostraron cambios significativos o ligeramente significativos

sobre el programa. Las medidas de inhibición de respuesta mostraron los hallazgos favorables más consistentes, lo que sugiere que la actividad física puede ser especialmente útil en el tratamiento de esta manifestación central del TDAH.

#### 2.3.2.1. Mejoras en el rendimiento académico.

Verret, Guay, Berthiaume, Gardiner y Béliveau (2010) de acuerdo con Sibley y Etnier (2003), en un estudio de 21 participantes en un programa de 10 semanas de duración que buscaba otras variables cognitivas, muestra cómo se relacionan positivamente con la actividad física en la población infantil varias evaluaciones cognitivas como las actitudes de percepción, nivel de desarrollo, agilidad académica, coeficiente intelectual, logros académicos y resultados en exámenes verbales y matemáticos. Después de una sola sesión de 20 minutos de ejercicio, tanto los niños con TDAH como los niños sin TDAH, exhibieron una mayor precisión de respuesta y procesamiento relacionado con el estímulo gratificante exhibido.

En el estudio de Pontifex et al. (2012) con niños con TDAH, también se exhiben mejoras selectivas en los procesos de regulación, comparándolo después de una lectura sentados. Además, se observó un mejor rendimiento en las áreas de lectura y matemáticas después del ejercicio en ambos grupos.

#### **1.2.3.3. Mejoras en las funciones ejecutivas.**

Hay un creciente conjunto de evidencias que respaldan los efectos beneficiosos de la actividad física en la mejora de las funciones ejecutivas en el TDAH (Hillman, Astelli & Buck, 2005; Buck, Hillman & Castelli, 2007).

A la luz del modelo teórico de Barkley (1997) que sugiere que la inhibición es el déficit principal del TDAH, ya que impide cuatro funciones neuropsicológicas ejecutivas: memoria de trabajo, la auto-regulación del afecto, la internalización de la palabra, y la autorregulación del comportamiento. Por lo tanto, si la actividad física puede mejorar

las funciones de inhibición y ejecutivas, se podría esperar una mejora de la autorregulación. En esta línea, destacamos estudios como los de Smith, Hoza, Linnea, Mcquade, Tomb, Vaughn, Shoulberg & Hook (2011) y Buck, Hillman y Castelli (2007), los cuales encontraron que un mayor nivel de ejercicio estaba asociado con un mejor control de interferencia, un componente del control ejecutivo en la ejecución de tareas (Stroop Task) en niños sin trastornos. Estos autores citaron anteriormente que un alto nivel de ejercicio estaba asociado con parámetros de atención, memoria y respuesta rápida en niños (Hillman, Castelli & Buck, 2005).

Por su parte, Buck, Hillman & Castelli, (2007) concluyen que sus hallazgos añaden fuerza al pensamiento de los efectos beneficiosos de la actividad física, o el nivel físico, en el desarrollo de la capacidad cognitiva en niños preadolescentes.

Investigaciones experimentales indican que tanto el ejercicio aeróbico como el ejercicio interválico intenso, promueven la función ejecutiva de los niños (Best, 2010). Por otra parte, hay evidencia de que no todas las formas de ejercicio aeróbico benefician la función ejecutiva por igual, cognitivamente, el ejercicio de participación (ejercicio cognitivamente atractivo) parece tener un efecto más fuerte que el ejercicio no participativo en la función ejecutiva de los niños.

En una revisión de Guiney y Machado (2013) se abordó la cuestión de si los ejercicios aeróbicos o cardiovasculares benefician el funcionamiento ejecutivo. Aunque la literatura revisada indica efectos beneficiosos en varios dominios de la función ejecutiva en adultos jóvenes y de mayor edad, los autores afirmaron que "en los niños, la capacidad de memoria de trabajo es la única función ejecutiva que ha demostrado beneficiarse del ejercicio de alta intensidad" (Guiney y Machado, 2013, p. 84).



#### 1.2.3.3.1. Mejoras en la inhibición.

Gapin y Etnier (2010a) examinaron la relación entre la actividad física aeróbica o cardiovascular y el rendimiento de la función ejecutiva en niños con diagnóstico de TDAH. Los participantes realizaron tareas cognitivas y luego se les pidió que usaran un acelerómetro durante una semana para evaluar la actividad física normal. Los resultados indicaron que una mayor actividad física de moderada a vigorosa conllevaba un mejor rendimiento en cuatro tareas de función ejecutiva. Los resultados más importantes se observaron en la tarea de planificación del Tower of London test, sin embargo, los niños que eran más activos físicamente también se desempeñaron mejor en la evaluación de la velocidad de la memoria de trabajo, inhibición y de transformación de la información.

Otros estudios en la misma línea de Gapin y Etnier (2010) que evaluaron la cantidad de actividad física regular de los niños con TDAH con un acelerómetro y demostraron significativamente mejores actuaciones en la memoria de trabajo, la inhibición y la velocidad de procesamiento en los niños físicamente activos en comparación con los más inactivos.

#### 1.2.3.3.2. Atención sostenida.

En esta línea de resultados, encontramos un estudio de ejercicio intenso de Medina, Netto, Muszkat (2009), en donde examinaron el impacto de la actividad física de alta intensidad en la atención sostenida en los niños diagnosticados con TDAH. Los participantes realizaron ejercicios de alta intensidad en una cinta de correr durante 30 minutos y la atención sostenida fue probada antes y después del ejercicio. Los resultados mostraron que había un aumento significativo en la atención sostenida después del ejercicio, con independencia del uso del medicamento. Más específicamente, los niños mejoraron en el tiempo de respuesta y vigilancia mientras que disminuye la impulsividad. Los resultados indicaron que los niños físicamente más

activos se desempeñan mejor en las tareas de inhibición y velocidad de procesamiento en comparación con los niños más inactivos. En otras investigaciones los autores concluyeron que las sesiones cortas de ejercicio con un enfoque en habilidades coordinativas podrían mejorar la atención en los individuos sin TDAH. Además, señalaron que la atención "puede ser vista como un predictor para el control eficiente del rendimiento cognitivo y el rendimiento académico" (Budde et al., 2008, p. 222).

#### 1.2.3.3.3. Planificación.

Los niños que participan en los estudios que utilizan el entrenamiento aeróbico como instrumento mejoraron en las pruebas que implican funciones ejecutivas como la planificación, pero no en otras variables cognitivas como la atención, el funcionamiento simultáneo o sucesivo, las habilidades de percepción, y la coordinación visomotora (Verret, Guay et al., 2010).

#### 1.2.3.3.4. Memoria de trabajo.

En cuanto al concepto de memoria de trabajo, encontramos los trabajos de Ziereis y Jansen (2014) quienes se centraron en la formación de la captura y el objetivo, equilibrio y destreza manual para uno de los dos grupos experimentales (EG1), y el programa de actividad física del segundo grupo de ejercicio (EG2) que incluyó deportes con demandas bajas en las habilidades mencionadas. Se encontraron correlaciones entre la destreza manual / captura y la función ejecutiva y el rendimiento (Ziereis y Jansen, 2014), y además, la hipótesis de una mejoría en cada variable de memoria de trabajo después de un corto plazo, así como después de una intervención a largo plazo en el EG1 en comparación con el EG2.

Por ello, podemos decir que los resultados obtenidos en el estudio de Ziereis y Jansen (2015) refuerzan los hallazgos de investigaciones previas que indicaban que la actividad física tendría efectos positivos sobre la función ejecutiva en los niños con TDAH. Los

resultados apoyan la hipótesis de una mejora en las funciones ejecutivas después del aumento de actividad física.

En esta línea encontramos investigaciones actuales como el estudio ofrecido por Ziereis y Jansen (2015), con 43 niños con TDAH (32 niños y 11 niñas) de edades comprendidas entre los siete y doce años, para averiguar si los efectos potenciales sobre el funcionamiento ejecutivo dependen del tipo de actividad física. Se implementaron dos programas diferentes de entrenamiento de doce semanas. El diseño del estudio consistía en dos grupos experimentales (EG1, n = 13; EG2, n = 14) y un grupo control de lista de espera (CG, n = 16). Los participantes en el grupo experimental 1 (EG1) tuvieron un entrenamiento que se centró en la capacidad de manejo de la pelota, el equilibrio y la destreza manual. Los participantes en el grupo experimental 2 (EG2) fueron entrenados en deportes sin un enfoque específico. Los niños del grupo control de lista de espera no recibieron ninguna intervención. Los participantes completaron evaluaciones de la memoria de trabajo y el rendimiento del sistema motor antes, inmediatamente después de la primera semana de entrenamiento y una semana después de la última sesión.

Después del período de intervención de 12 semanas, se tomaron varias medidas del EG1 y EG2s comparando con el grupo control en las variables que evalúan el rendimiento de la memoria de trabajo y el rendimiento del sistema motor. Estos hallazgos apoyan la hipótesis de que a largo plazo la actividad física tiene un efecto positivo en las funciones ejecutivas de los niños con TDAH, independientemente de la especificidad de la actividad física. Los resultados indicaron que la actividad física regular puede ser utilizada como un tratamiento no farmacológico complementario para el TDAH (Ziereis y Jansen, 2015).

#### 1.2.3.3.5. Procesamiento de la información.

Hay una serie de estudios que proporcionan evidencias de que la actividad física continua beneficia a la función ejecutiva en los adultos mayores (Colcombe y Kramer, 2003) y existe evidencia más limitada de que la actividad física continua beneficia el rendimiento cognitivo de los niños (Tomporowski et al., 2008).

En la investigación de Verret, Guay et al., (2010), los niños del grupo experimental mostraron un mayor nivel de procesamiento de la información. Según la evaluación eran más rápidos en la investigación visual, lo que fue evaluado mediante la puntuación ponderada del objetivo tiempo, de la prueba de búsqueda de cielo “Sky Search test”. También tenían un resultado superior para el puntaje ponderado que indica una mejor audición y mejor atención sostenida. Dentro del nivel de procesamiento de la información según la evaluación de la investigación visual y auditiva, las tareas de atención sostenida también fueron mejores en el grupo experimental (Verret, Guay, et al., 2010). Para Verret, Guay et al., (2010) el nivel de procesamiento de la información según la evaluación de la investigación visual y auditiva y las tareas de atención sostenida también fueron mejores en el grupo experimental. Los resultados son consistentes con los de Reid y Harvey (2003); Youn Youn (1991); Rohbanfard (1998); Sheykh, Bagherzadeh, Yousefi (2003), Nazareyan (2003); Mottaharian (2004) y la Mola - Norouzi (2007).

El emparejamiento de test en componentes separados de la escala de atención mostraron una disminución significativa de la impulsiva,  $t(8) = 2,530$ ,  $p = 0,035$ , y una tendencia al componente de falta de atención,  $t(8) = 2,0$ ,  $p = 0,081$  (Verret, Guay et al., 2010).

**Tabla 6.***Análisis de covarianza de las variables neuropsicológicas.***Table 3.** Analysis of Covariance of Neuropsychological Variables

Variables	Groups				Pretest grand mean	F(1, 19)	p <sup>a</sup>
	Physical activity group (n = 10)		Control group (n = 11)				
	Posttest adjusted means	SD	Posttest adjusted means	SD			
Sky Search							
Time target pondered	10.3	0.6	8.8	0.5	8.1	2.983	.05
Attention pondered	10.0	0.6	9.6	0.6	7.9	0.221	.322
Score pondered	7.8	0.8	5.4	0.8	7.9	3.847	.03
Sky Search DT pondered	6.6	1.0	6.9	1.1	6.8	0.021	.444
Walk/don't walk pondered	6.9	1.0	7.0	0.9	5.5	0.000	.493

<sup>a</sup> Refers to the unicaudal test.

*Fuente:* Un programa de actividad física mejora el comportamiento y las funciones cognitivas en niños con TDAH: Un estudio exploratorio. Verret et al. (2012).

**Tabla 7.***Análisis de covarianza de las variables de comportamiento. Datos aportados por los padres.*

Variables	Groups				Pretest grand mean	F(1, 16)	p <sup>a</sup>
	Physical activity group (n = 9)		Control group (n = 9)				
	Posttest adjusted means	SD	Posttest adjusted means	SD			
Anxiety-depression	71.4	21.6	82.8	17.5	84.2	0.550	.235
Withdrawn-depression	79.9	3.1	87.2	3.1	81.8	2.765	.059
Somatic complaints	66.1	6.0	72.1	6.0	72.9	0.509	.243
Social problems	74.2	3.5	84.1	3.5	83.8	3.943	.033
Thought problems	67.8	5.5	85.9	5.5	81.8	5.154	.019
Attention problems	83.3	3.4	96.0	3.4	92.6	6.938	.01
Rule-breaking behaviors	79.2	4.2	81.2	4.2	85.1	0.106	.374
Aggressive behaviors	82.9	4.6	89.4	4.6	90.9	0.955	.172
Internalized problems	75.9	6.5	76.0	6.9	84.6	0.000	.497
Externalized problems	83.7	5.1	87.2	5.5	89.7	0.220	.323
Total problems	78.8	4.4	91.3	4.7	90.8	3.681	.038

<sup>a</sup> Refers to the unicaudal test.

*Fuente:* Un programa de actividad física mejora el comportamiento y las funciones cognitivas en niños con TDAH: Un estudio exploratorio. Verret et al. (2012).

En esta línea, siguiendo a Gapin, Labban, Etnier (2011) también hay evidencia de que la actividad física beneficia la función cognitiva en general y la función ejecutiva específicamente, proporcionando así un apoyo indirecto para la hipótesis de que la actividad física puede afectar a los síntomas cognitivos del TDAH.

De acuerdo con estos autores y los resultados de Kosari, Hemayat-Talab., Arab-Ameri, Keyhani (2012) se puede decir que el ejercicio, la actividad física y el juego afectan considerablemente a las capacidades cognitivo- motoras y pueden conducir al crecimiento del sistema motor

#### **1.2.3.4. Mejoras en el comportamiento.**

Según Verret, Guay et al. (2010), desde el siglo XX se investigan los efectos del ejercicio físico en el comportamiento. Así lo demuestran Parish-Plass y Lufi (1998) que utilizaron un programa con una combinación de la actividad física y el entrenamiento en habilidades sociales durante 20 semanas. Compararon una muestra de 43 niños con diversos trastornos de comportamiento disruptivo, entre ellos 15 niños con TDAH, con un grupo de control. Se observó una mejora significativa en el número de señales desviadas de comportamiento después de un programa. Llegaron a la conclusión de que estos resultados proporcionan el apoyo inicial por su valor terapéutico, de una combinación de la actividad física y el entrenamiento en habilidades sociales en los niños con trastornos de conducta.

Los pocos estudios longitudinales disponibles han reportado resultados divergentes en las variables de comportamiento. En su tesis, Wendt (2001) observó mejoras significativas en el comportamiento, según lo medido por la Escala de Evaluación del Comportamiento Conners, en 13 niños con TDAH después de 6 semanas de programa de actividad física con una frecuencia de 5 sesiones por semana. Este autor encontró que los niños con TDAH (n = 13) que participan en un programa regular de ejercicios

durante 6 semanas mostraron mejoras significativas en la conducta, en comparación con los niños con TDAH colocados en un grupo de control que no recibieron ningún ejercicio (n = 11).

McKune, Puatz, Lombard (2003) demostraron que el comportamiento según lo medido por calificaciones de los padres en la Calificación de Padres de la Escala de Conners, mejoraron después de un programa de ejercicios de 5 semanas. Estos hallazgos sugieren que es importante examinar la actividad física continua como una posible manera de mitigar los síntomas conductuales del TDAH. Los efectos del ejercicio intenso se han asociado con la reducción de los comportamientos negativos y las mejoras en las conductas aceptables, y funciones cognitivas en niños con trastornos clínicos clasificados por mal control de los impulsos y la atención (Tomporowski, 2003).

Flohr, Saunders, Evans y Raggi (2004) trataron de determinar si rondas cíclicas de baja o moderada intensidad de ejercicio influyeron en el desempeño académico y el comportamiento de la clase evaluado por un sistema de observación. Encontraron que los niños con TDAH tenían comportamientos significativamente mejorados tras los dos períodos de ejercicios. Según esos estudios, la actividad física aguda podría mejorar algunas variables relacionadas con el TDAH como la atención y comportamientos negativos. En la misma línea, el estudio realizado por Azrin, Ehle, y Beaumont (2006), afirman que el ejercicio vigoroso en el parque infantil también ha producido resultados positivos en las conductas de atención cuando se utiliza como refuerzo para promover la calma para un niño de 4 años de edad con TDAH y también en el autismo. Coe et al (2006), observaron como después de un programa, las puntuaciones más altas en funciones de comportamiento y atención estaban presentes en el grupo experimental y sin cambios en el nivel de condición física aeróbica. Por lo tanto, podrían estar

relacionados con la participación en el programa de actividad física de moderada a vigorosa (Coe et al., 2006).

Como papel importante de las familias en el tratamiento de los niños con TDAH, cabe destacar la aportación de algunos grupos de padres de otros programas de ejercicio físico destinado a niños con TDAH, como el que se recoge en el estudio de Chamberlain, Robbins, Sahakian, (2007), donde una de las conclusiones es que todos los padres notaron mejores períodos de atención, menor explosividad y un comportamiento menos impredecible, una mejor cooperación y más dispuestos en la asistencia a la tarea. En este estudio la estimación subjetiva de los padres estaba de acuerdo con las pruebas de aptitud de los niños.

En conclusión, la actividad física mejora el comportamiento de los niños en la escuela y puede beneficiar en el rendimiento cognitivo de los niños con TDAH. Estos resultados sugieren que la actividad física puede ser un complemento eficaz a la medicación para reducir alteraciones del comportamiento que interfieren con el aprendizaje y el progreso académico y para beneficiar directamente el rendimiento cognitivo de los niños con TDAH (Gapin, Labban, Etnier, 2011).

#### 1.2.3.4.1 Menos problemas sociales.

A continuación, mostramos un análisis ofrecido por Verret, Guay, Berthiaume, Gardiner, and Béliveau, (2010) en donde se muestran datos ofrecidos por los padres.

Según Verret, Guay, et al., (2010) se observa un menor número de problemas sociales.

La literatura existente sugiere que la participación en la actividad física se asocia positivamente con diversos componentes del concepto de sí mismo y negativamente asociado con la ansiedad y la depresión (Calfas & Taylor, 1994;. Strong et al, 2005). Un estudio realizado por Kiluk, Weden y Culotta (2009) examinando a niños de 6 a 14 años con TDAH, mostró una mayor participación del deporte asociado con una baja ansiedad



y depresión, la internalización de los problemas, y T-score afectivos en el Child Behavior Checklist (Achenbach, 1991). Estas asociaciones no se observaron para una muestra comparativa de los niños con discapacidades de aprendizaje, lo que sugiere que los jóvenes en riesgo de problemas del estado de ánimo pueden beneficiarse especialmente de la actividad física.

Además en el estudio de Verret, Guay et al. (2010) en el grupo de actividad física, los padres aportan resultados de mejoras en el comportamiento, mejoras en los problemas sociales, en el pensamiento de problemas, y en problemas de atención. Y los maestros aportan mejoras en la ansiedad, la depresión y los problemas sociales.

Una de las investigaciones con modelos animales (Stranahan et al., 2006) mostró que las ratas en aislamiento social no cosechan los mismos beneficios del ejercicio que las ratas alojadas que lo hacen juntas. Los autores sugieren que la interacción social puede amortiguar los aspectos estresantes de ejercicio. Claramente, la interacción social puede explicar (en su totalidad o en parte) los beneficios adicionales de los juegos de grupo sobre la cognición.

#### **1.2.3.5. Mejoras en el sistema motor.**

Los resultados de la comparación de los valores medios de la velocidad, la agilidad, el equilibrio, la coordinación bilateral y la fuerza mostraron que en la prueba previa en contraste con la prueba posterior y las puntuaciones del grupo de control no han aumentado de manera significativa, sin embargo, si que se han incrementado significativamente para el grupo experimental. En los sujetos de la investigación de Hodge et al. (1999) los participantes eran de ambos sexos, por lo que hay que tener en cuenta que naturalmente los hombres en contraste con las mujeres realizan mejor las actividades motoras gruesas como correr y agilidad. Los resultados son consistentes con los que aportan Youn Youn (1991), Rohbanfard (1998), Reid y Harvey (2003). Sheykh,

Bagherzadeh, Yousefi (2003), Nazareyan (2003). Mottaharian (2004) y la Mola - Norouzi (2007), quienes concluyen que el ejercicio, la actividad física y el juego afectan considerablemente a las capacidades cognitivo - motoras y pueden conducir al crecimiento del sistema motor. De esta manera también se pronuncian Kosari, Hemayat-Talab, Arab-Ameri, Keyhani (2012), cuyos resultados sugieren que el jugar, hacer ejercicio y otras actividades físicas puede mejorar la velocidad y la agilidad de las personas. Para estos últimos autores, en la subescala de la velocidad y la agilidad en ejecución, los resultados indican que los ejercicios físicos que se utilizan en su estudio han logrado afectar la subescala en los sujetos del grupo experimental. También añaden que el programa ha afectado considerablemente al crecimiento de las habilidades motoras de los niños a través de la manipulación del medio ambiente por un lado y la minimización de los efectos del crecimiento y el desarrollo a través de la homogeneización de los grupos; estos resultados verifican la teoría de los sistemas dinámicos. Finalmente concluyen que el programa de entrenamiento físico seleccionado del estudio, que se copia del programa de educación física SPARK, posiblemente, puede mejorar las habilidades motoras gruesas en niños con TDAH (Kosari, Hemayat-Talab et al., 2012).

Por otra parte, a pesar de que los niños con hiperactividad / impulsividad y de tipo combinado de TDAH son ostensiblemente bastante activos en la función de la hiperactividad, los niños con TDAH están en riesgo de déficits de habilidades de movimiento y problemas motóricos, así como los bajos niveles de aptitud física (Diamond, 2000; Harvey & Reid, 2003; Nigg, 2006). La participación de los patrones de actividad física continua de los niños con TDAH no han sido examinados, aunque los déficits de habilidades de movimiento y de la aptitud sugieren que la hiperactividad en sí misma no produce el movimiento ni la aptitud física. Por lo tanto, la exposición de

los niños con TDAH a la actividad física continua y estructurada puede ayudar a acomodar a los déficits motores y de aptitud asociadas con el trastorno, así como otros déficits cognitivos, conductuales y sociales (Smith, Hoza, Linnea, Mcquade, Tomb, Vaughn, Shoulberg, & Hook, 2011).

#### 1.2.3.5.1. Mejoras en la motricidad gruesa.

Pan et al. (2009), en un estudio que relaciona un grupo con TDAH con un grupo con autismo, encontraron que los grupos de autismo y TDAH obtuvieron puntuaciones significativamente más bajas en el crecimiento de la motricidad gruesa en contraste con los grupos de control, así como en el desplazamiento y control de los subtipos. El grupo de autismo fue significativamente más débil que el grupo TDAH en desplazamiento y control de subtipos. En este estudio, el rendimiento motor débil puede estar relacionado con la baja autoestima, altos niveles de estrés y débil funcionamiento social.

Wang y Hui-Tzu (2004) llegaron a la conclusión de que realizar programas innovadores afecta positivamente las diversas habilidades de los sujetos. Un programa diseñado para los sujetos era el factor principal y utilizando el entrenamiento de fuerza para mejorar la resistencia de los sujetos, obtuvo resultados que pueden ser tratados en el marco de la teoría de los sistemas dinámicos. Según Kosari, Hemayat-Talab et al., (2012) de acuerdo con la teoría de los sistemas dinámicos, el medio ambiente es un factor importante para el crecimiento de las habilidades motoras. La teoría plantea que los factores que afectan el crecimiento motor incluyendo la tarea motórica interactúan con factores biológicos y patrimoniales, el individuo y el entorno (la experiencia y factores de aprendizaje) siendo eficaces para el crecimiento de las habilidades motoras, desplazamientos fuertes, destrezas motoras gruesas y finas y habilidades motoras manipulativas.

Por otro lado, en la figura 29 se muestran mejoras en los puntajes de locomoción y

habilidades motoras totales (Verret, Guay et al., 2012).

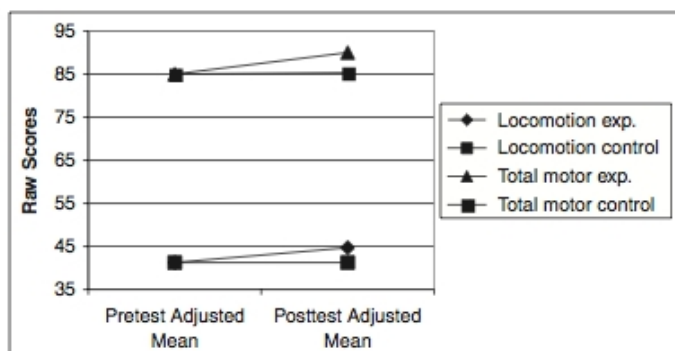


Figura 29. Analisis de covarianza en las habilidades locomotoras y las puntuaciones totales de las habilidades motoras. Un programa de actividad física mejora el comportamiento y las funciones cognitivas en niños con TDAH: un estudio exploratorio. Fuente: Verret et al. (2012).

#### 1.2.3.5.2. Mejoras en el equilibrio.

Siguiendo los datos aportados por Pan et al., (2009) Flapper et al., (2006) Piek et al., (1999), Wade (1976), Harvey et al., (2009) y Wang J., Hui-Tzu (2004), más del 50% de los niños con TDAH sufren de problemas de coordinación motora que les llevan a la categoría de las personas con trastornos del desarrollo de la coordinación (en Kosari, Hemayat-Talab et al., 2012). Piek et al. (1999) encontraron que las habilidades de equilibrio según la gravedad de los subtipos de TDAH son diferentes, ya que hay una relación inversa entre la severidad de los subtipos del TDAH y las puntuaciones de equilibrio lo que sería debido a la gravedad del trastorno que influye en la atención y los mecanismos de concentración, y en segundo lugar, añaden que el juego tiene un papel muy importante en las habilidades de equilibrio. Los resultados del grupo experimental se muestran en la tabla 8 La disminución significativa en todos los indicadores medidos en el grupo experimental de niños fue anunciada. Los valores medios de los indicadores de tres mediciones en tres meses de intervalo han mostrado diferencias estadísticamente significativas antes y después del tratamiento de ejercicio físico. Se encontró una mayor

cooperación, menor nivel de discusión, de emoción e inquietud física. Los niños mostraron mayor concentración y atención, menos desafío y un mejor desempeño de las tareas dadas. Además, los resultados son congruentes con el estudio realizado por Knight et al. (2008) donde insistieron en el programa de comportamiento de la escuela como en el tratamiento primario de la farmacoterapia. Añaden que el grupo control de niños no mostró ninguna mejora. Es necesario tener en cuenta la disminución de los indicadores: "excitable", "dejar de asistir a la tarea", "templarse rápido", "comportamiento explosivo e impredecible", y "no cooperativo".

**Tabla 8.**

*Media de valores de las medidas de los indicadores para 3 mediciones (grupo experimental).*

<b>Parámetro</b>	<b>1ª medida</b>	<b>2ª medida</b>	<b>3ª medida</b>	<b>P</b>
<b>inquietud, agitarse, nervios</b>	2.52	2.12	1.37	<0.001
<b>balbucear, marcar</b>	2.33	2.00	1.67	<0.001
<b>excitable, nervioso, exaltado</b>	2.83	1.79	1.38	<0.001
<b>inatento, distráido</b>	2.65	1.98	1.37	<0.001
<b>no asiste a preguntar</b>	2.87	1.87	1.27	<0.001
<b>mal genio</b>	2.35	1.88	1.77	<0.001
<b>presumir, hacer alarde</b>	2.58	1.79	1.63	<0.001

<b>templarse rápido</b>	2.87	1.87	1.27	<0.001
<b>rebelde, revoltoso</b>	2.73	1.88	1.38	<0.001
<b>no coopera</b>	2.75	1.92	1.33	<0.001

*Fuente:* Zivkovic D., Zivanovic, Zivkovic M., Milojkovic, Djordjevic (2012).

Además, Pontifex (2012) concluye que el ejercicio intenso parece tener un beneficio adicional para los niños con TDAH que presentaban facilidades inducidas por el ejercicio en los procesos de monitoreo de acción (es decir, amplitud de la negatividad relacionada con los errores -ERN-) y ajustes normativos en el comportamiento (es decir, disminución posterior). Según este autor el ejercicio intenso influye en la producción de la respuesta y la función neurocognitiva, también puede tener relevancia para maximizar el rendimiento escolar en todos los niños, como lo demuestran las mejoras inducidas por el ejercicio en las áreas de comprensión y aritmética, finalmente afirman que la lectura depende en gran medida de la inhibición exitosa.





## CAPÍTULO 2. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVO E HIPÓTESIS.





## **2.1. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.**

El programa ha sido creado por la preocupación de los familiares debida a la carencia de actividades eficaces para niños con TDAH. Las familias afectadas demandan actividades en las que puedan participar sus hijos de diferentes edades, incluidos los adolescentes. Tras una amplia búsqueda bibliográfica, sabemos que existen resultados referentes al ejercicio físico y el TDAH en Estados Unidos pero en España no se han realizado este tipo de trabajos. Por ello, conociendo la inexistencia de programas específicos de ejercicio físico para TDAH y tras la reflexión de los posibles beneficios del ejercicio físico en los niños con este trastorno.

En un estudio realizado por Jiménez, Rodríguez, Camacho, Afonso y Artiles (2012) sobre la prevalencia del Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH) en la Comunidad de Canarias, encontraron una tasa global de prevalencia del 4,9%, en España se sitúa entre el 3% y el 5%, en Europa es de 5% y por último a nivel mundial la prevalencia es de 5,29%. Debido a la importancia que cobra el TDAH en la población, es importante estudiar y atender las demandas de los afectados o padres de niños con TDAH. Por otro lado, aunque el efecto de un tratamiento farmacológico se ha investigado, no hay diversidad de estudios concluyentes que apoyen los beneficios de otros tratamientos no farmacológicos, como puede ser un programa de ejercicio físico que pueda ser un complemento en el tratamiento del sujeto con TDAH.

Por otro lado, el marco teórico expuesto anteriormente constituye la base sobre la que se construye este programa, puesto que en los diversos estudios se muestran los beneficios que el ejercicio físico aporta a los niños y niñas con TDAH.

## **2.2. OBJETIVOS.**

### **2.2.1. Objetivo general.**

- Verificar los beneficios que tiene el programa de KineCross en el desarrollo de las funciones ejecutivas de los niños con TDAH.

### **2.2.2. Objetivos específicos del programa.**

- Comprobar los resultados del programa KineCross y ver si hay mejoría en el comportamiento, las funciones ejecutivas, la hiperkinesia, el déficit de reflexividad y el déficit de atención, aspectos determinantes de los niños con TDAH.
- Evaluar los efectos del programa KineCross para poder afianzar en un futuro cercano un programa KiNeCross con garantías de éxito.
- Descubrir y proponer adaptaciones en el programa, necesarias para que los jóvenes con TDAH mejoren su calidad de vida.

### **2.3. HIPÓTESIS**

El ejercicio físico a través de un programa específico denominado KineCross mejora el comportamiento en los niños con TDAH y las funciones ejecutivas, específicamente la inhibición y la atención sostenida. Además, el ejercicio físico puede ser un complemento eficaz como tratamiento no farmacológico para el tratamiento del niño con TDAH.





## CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODO



### **3.1. PARTICIPANTES.**

Los participantes en el estudio corresponden a 10 niños en el grupo experimental y 13 niños en el grupo control (indistinto niño/a). Con un rango de edad comprendido entre 8 y 12 años. Su selección se ha hecho mediante diferentes gabinetes psicopedagógicos de Gran Canaria y los niños participantes en los talleres educativos del curso 2014/2015 para el alumnado que presenta NEAE por Trastorno Por Déficit De Atención Con o Sin Hiperactividad (TDAH), ofrecidos por la Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias a través de la Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa, dentro del área de NEAE y Orientación Educativa y Profesional.

En el estudio contamos con dos grupos ya diagnosticados previamente con TDAH y el total de la muestra toma medicación ajustada correspondiente a su edad y sexo:

- El grupo experimental: grupo que recibe el programa KineCross.
- El grupo control: grupo que recibe los talleres educativos pero no recibe el programa KineCross.

Los criterios de exclusión son:

- No tener diagnóstico de TDAH.
- Estar fuera del rango de edad estudiado (entre 8 y 12 años).
- No poder hacer ejercicio físico.

Los criterios de inclusión son:

- Tener diagnóstico de TDAH.
- Tener entre 8 y 12 años.
- Poder hacer ejercicio físico.



### **3.2. INSTRUMENTOS Y MEDIDAS.**

En el marco teórico de la tesis se exponen las distintas pruebas de las que se hace uso para evaluar o diagnosticar a los niños con TDAH como los cuestionarios a los niños y a las familias.

De la múltiple variedad existente, hemos decidido utilizar las siguientes: para los niños el test STROOP (determina la capacidad de planificación y atención a variables relevantes) y para la familia el test EMTDAH (evalúa la presencia de los síntomas característicos del TDAH, como: deficiencias atencionales, hiperactividad, hiperkinesia (excesivo movimiento), déficit de reflexividad e Impulsividad), el test EDAH (valora mediante observación la conducta académica del niño mediante una escala global y cuatro subescalas que son: hiperactividad, trastornos de conducta, déficit de atención e hiperactividad con déficit de atención) y el test de CONNERS (evalúa la gravedad de los síntomas del TDAH y su aparición).

Además, con los niños hemos utilizado la observación (en directo y con grabación) y con las familias realizamos entrevistas antes y después del programa de intervención.

El programa de intervención Kinecross es el instrumento principal de la tesis y sobre el que se sustenta toda nuestra investigación. Los detalles del programa KineCross se explicarán en un apartado posterior de este capítulo.

El tratamiento estadístico de los datos se realizó por medio del programa SPSS versión 21 utilizando el test no paramétrico de Wilcoxon y un análisis descriptivo para la comparativa de medias, en un ordenador MacBook Pro.

### **3.3. MÉTODO.**

A continuación describiremos el diseño de la investigación que hemos seguido, el siguiente apartado describe el diseño de la investigación y el procedimiento.

### **3.3.1. Diseño de la investigación.**

Atendiendo al criterio de manipulabilidad o grado de control interno, nuestro estudio tiene un diseño cuasiexperimental. Hay ocasiones en las que, por razones de diversa índole, no es posible asignar aleatoriamente los sujetos a los diferentes grupos, por lo que no se tiene un control total sobre la situación; la diferencia básica entre el procedimiento experimental y el cuasiexperimental hace referencia a la selección y asignación de los sujetos. Se pueden señalar cuatro características de las investigaciones cuasiexperimentales:

1. El empleo de escenarios naturales.
2. La carencia de un control experimental completo.
3. La utilización de diferentes procedimientos para subsanar la ausencia de un control total.
4. Su disponibilidad para explotar alguna situación social dada.

Una vez pasado el pre test comienza el programa de intervención, se aplicó sobre la muestra de este estudio como se dijo anteriormente.

Las variables de estudio son las siguientes:

- Variables dependientes:
  - Inhibición.
  - Déficit de atención.
  - Trastorno del comportamiento.
  - Hiperactividad.
- Variables independientes:
  - Asistencia al programa KineCross, existen dos condiciones: el grupo experimental asiste a KineCross y el grupo control no asiste a KineCross.

Se realizaron las medidas pre test en mayo de 2015, mientras que las medidas post test se realizaron en septiembre de 2015. Aplicando entre estas fechas el programa de intervención.

El programa planteado se desarrolla durante 3 meses. Los miércoles y viernes de 17.30 a 18.30 (un total de 24 sesiones).

### **3.3.2. Procedimiento.**

Lo primero que hicimos fue contactar por teléfono y por correo electrónico con la Asociación de TDAH de Gran Canaria y con los EOEP para obtener la muestra de niños necesaria para el estudio. Enviamos la documentación informativa y la invitación para asistir a una charla sobre el estudio. Debido a la falta de respuestas positivas decidimos ponernos en contacto con diferentes gabinetes psicopedagógicos de la isla de Gran Canaria y con los talleres educativos para el alumnado que presenta NEAE por Trastorno Por Déficit De Atención Con o Sin Hiperactividad (TDAH), ofrecidos por el Gobierno de Canarias.

Con las familias que mostraron su interés en la participación de sus niños en el estudio, mantuvimos una charla informativa para explicarles el proyecto, entregarles el consentimiento informado y el consentimiento para grabar las sesiones, para que lo firmaran.

Una vez que tuvimos el grupo la instructora pasó de manera individual las diferentes pruebas a los niños y a las familias para contar con los datos del pre test. Durante el programa de intervención, se grababan las sesiones con el fin de realizar una observación más detenida y captar comportamientos difícilmente observables en el momento de la acción.

Cabe destacar que siempre ha sido la misma instructora la que ha aplicado el test por lo que se elimina una posible distorsión (que puede existir cuando hay más de un

observador, independientemente de que haya una formación y acuerdo de evaluación). La instructora de las sesiones tiene formación específica para niños con TDAH y también en el ámbito de la actividad física. La formación específica en los dos campos es vital para desarrollar habilidades de instrucción ya que el programa se realiza con el fin de poder implementar la parte correspondiente a la actividad física de manera más eficaz.

Una vez concluido el programa de intervención, se procede a recoger los datos post test a los niños y familias.

Por último se procesa toda la información obtenida, se realiza un análisis descriptivo y comparativo de resultados.

#### **3.4. PROGRAMA KINECROSS.**

El programa KineCross ha sido creado por la autora de este trabajo. El mismo está basado en el programa SPARK (2006) de las siglas en inglés “Sports, Play & Active Recreation for Kids”, un proyecto de investigación de éxito y validado nacido en la Universidad de San Diego (California), que se ha convertido en los Programas SPARK, una organización dedicada a mejorar la cantidad y calidad de la educación física para los profesores y los niños del mundo. El proyecto está reconocido con diferentes menciones como:

- En mayo de 1994, SPARK recibió el estatus de "Programa Ejemplar" en el Panel de la efectividad del programa, la Red Nacional de Difusión del Departamento de Educación de EE.UU. SPARK es el segundo programa de educación física de primaria en recibir este honor, y el primero en recibir la validación para los grados superiores de primaria.
- En junio de 1996, el Informe del Cirujano General de EE.UU. sobre Actividad Física y Salud citó SPARK como una solución basada en la escuela para el problema de atención de la salud de nuestra nación.

- En septiembre de 2006, El Consejo Presidencial de Educación Física y Deportes citó SPARK como un programa de Educación Física de alta calidad.

Del programa SPARK elegimos la parte de fitness y lo mejoramos añadiendo parámetros de actividad física específicos para niños para mejorar la efectividad del programa, teniendo en cuenta la bibliografía específica del ejercicio físico correspondiente a esta etapa y en especial las recomendaciones de Chulvi (2005).

En el programa específico de actividad física para niños (KineCross) se desarrollan 24 sesiones. Dos días a la semana, durante 1 hora cada día. El diseño de las sesiones utilizadas en el programa KineCross tienen en su mayoría la metodología de entrenamiento mediante circuitos. A pesar de otros ejemplos de investigaciones anteriores sobre ejercicio físico y niños con TDAH y de que ya se defiende anteriormente en la tesis, consideramos el trabajo por circuitos una herramienta ideal para guiar a los niños en el tiempo de ejecución de la sesión, evitando la ansiedad que puede producir el no saber cual es la siguiente estación a la que tienen que rotar. Además el entrenamiento en circuito permite confeccionar muchos modelos de trabajo, en función del nivel, del material o del objetivo.

Con el objetivo de evitar situaciones de estrés en los niños y conductas disruptivas, el programa KineCross utiliza unas tarjetas (ver en el anexo) para facilitar el recuerdo de los ejercicios que tenían que hacer los niños participantes (tarjetas de dibujos de ejercicios). Otras tarjetas con los números para aclarar el orden en el que se debían de mover después de cada ejercicio (tarjetas de números). Estas herramientas funcionan como estrategias para que los niños puedan seguir una rutina, dándoles la seguridad de seguir una pauta establecida, sin obedecer a un factor aleatorio. Además se solicitó permiso a los padres por medio de una carta (ver anexo). Los niños sabían el tiempo que tenían que hacer el ejercicio y el tiempo que tenían que descansar, mediante un

cronómetro audiovisual LED de Amaya con cuenta progresiva y regresiva programables. Con programas de intervalo de entrenamiento y reposo programables. Pitido de inicio y finalización de programas. El cronómetro emitía sonidos al empezar y al terminar cada franja de tiempo de trabajo y de descanso, aunque previamente se les decía.

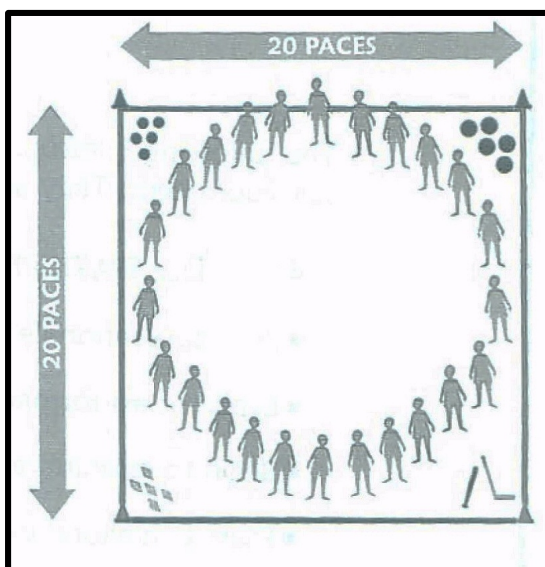
### 3.4.1. Desarrollo del programa kinecross.

#### SESION 1.

#### PREPARADO...

**S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
1**

- 4 conos (para los límites)
- Expectation cards (da el 100%... ).
- 5 pelotas de foam
- 5 móviles (varias formas, tamaños y pesos)
- 5 fitball.
- 5 bate, raqueta, pala...
- 5 palo de hockey.
- Carteles con los nombres de los alumnos.
- Carteles números de estaciones.



#### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear un área de actividad media (20 pasos x 20 pasos).
- Al principio los alumnos se sientan para escuchar la presentación.

#### VAMOS!

1. Introducción del programa.
2. Introducir las expectativas de las sesiones. 10 minutos.
  - ¿Cuáles son los beneficios de la actividad física? (después de escuchar las opiniones de los estudiantes, complementa con lo siguiente)
    - a. Reduce el estrés, aumenta la fuerza y la resistencia muscular, fortalece el sistema cardiovascular y la densidad de los huesos, defiende (previene) contra las enfermedades del corazón, contra la diabetes tipo 2, y algunas formas de cáncer.
    - b. Mejora la participación en la vida deportiva y de recreación (aprender nuevos deportes, continuar jugando siempre...)
    - c. Proporciona oportunidades de trabajar con otros, hacer nuevos amigos y pasarlo bien.

- d. Incrementa los niveles de energía, de alerta y de productividad.
- e. Ayuda a la gente a responder mejor a las emergencias.
- f. Ayuda en el control de peso.
- g. Ayuda a la gente a verse mejor y sentirse mejor con ellos mismos (aumenta la autoconfianza, autoestima y autoimagen)



## SESION 1.B.

### Estableciendo lo básico. Emparejamientos o agrupamientos.

#### PREPARADO...

S  
E  
S  
I  
Ó  
N

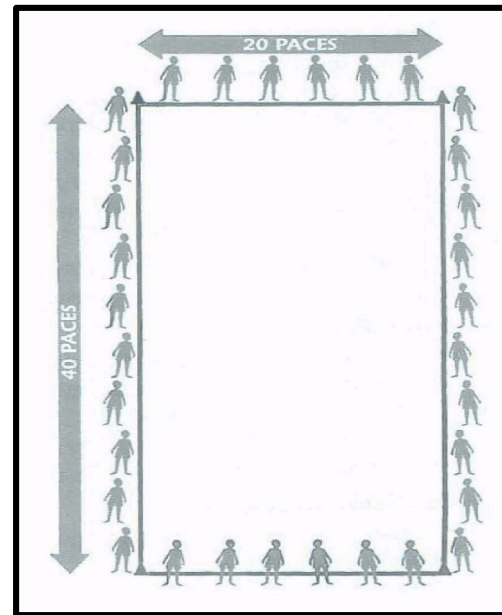
1

- 4 conos (para los límites).
- Expectation cards.
- Música y reproductor.

#### ESTABLECER-COLOCAR.

#### LISTOS...

- Crear un área de actividad grande.  
(40 pasos x 20 pasos)
- Repartir a los niños en el perímetro.



#### VAMOS!

1. Introducción
  - a. Hoy, nos divertiremos aprendiendo y moviéndonos en diferentes formaciones.
2. Súper estrellas y paradas. 5 minutos.
  - a. El objetivo de “súper estrellas y paradas” es seguir las señales y mantener el equilibrio.
  - b. Cuando la música suena, camina rápido sin límites. Mira donde estas yendo, no choques y no toques a nadie en el espacio.
  - c. Cuando la música para, congélate (quédate parado) como una estatua, y mantén tu cuerpo bajo control.
3. Espalda con espalda. 5 minutos.
  - 3.1 El objetivo de “espalda con espalda” es aprender como emparejarse rápidamente.
  - 3.2 Cuando escuches “ espalda con espalda”, busca la persona que esta más cerca de ti, y ponte espalda con espalda.
    - a. Toca la espalda suavemente, mantén tus brazos y manos a los lados.
  - 3.3 ¿No tienes pareja? Camina al centro con la mano levantada para que alguien te localice y se empareje contigo.
  - 3.4 Gira y busca tu mismo a tu pareja. Choquen las manos y dile a tu pareja tu deporte favorito.

- a. Di: “es bueno conocerte”, entonces jugarán otra vez.
- b. Propón a los estudiantes ponerse espalda con espalda con diferentes parejas cada vez y cambia los tópicos de los que hablan: vegetal favorito, fruta, lugar para jugar, color, deporte...
- c. Cambia espalda con espalda por rodilla con rodilla, dedo del pie con dedo del pie, pulgar con pulgar, rodilla con rodilla.
- d. ¿Puedes desplazarte desplazándote rápido? (tienes que ir pegado a tu pareja).

#### 4 Mezcla, mezcla. 5 minutos.

- 4.1 El objetivo de “mezcla, mezcla” es aprender como agruparse rápidamente.
- 4.2 Cuando oigas “mezcla mezcla”, muévete dentro de los límites. Pretendemos hacer un batido saludable, y tenemos que mezclar los ingredientes.
- 4.3 Cuando la música se para, el profesor dirá un número, ¿cuánto de rápido puedes formar un grupo de ese tamaño?
  - b) También puedes expresarlo de la siguiente forma: agrúpate con el mismo número de dedos que tienes en las dos manos... o en solo una mano...
- 4.4 Invita a otros a unirse a tu grupo, aún cuando sea una persona extra. Recuerda que no queremos que nadie se sienta fuera.
- 4.5 Cuando tu grupo esta preparado, pónganse en una posición más baja (arrodillarse, posición de sentadilla, cuclillas...)
- 4.6 ¿Puedes esprintar en esa posición agachada?

#### 5 Partes del cuerpo. 5 minutos.

- 5.1 Las partes del cuerpo es como “mezcla-mezcla”, pero ahora cuando la música se para, el profesor dirá un número y una parte del cuerpo. Primero, forma el grupo, entonces todos tienen que tocarse la parte del cuerpo que se ha dicho en el centro del grupo.
- 5.2 ¿Puedes deslizarte despacio, en el nivel más bajo, haciendo zigzag?

#### 6 Vuelta a la calma y clausura. 10 minutos. El profesor transmitirá mensajes como:

- 6.1 Hoy, hemos aprendido a emparejarnos rápidamente. Esto nos dará más momentos para aprender y mantenernos activos.

- 6.2 Nosotros también hemos revisado y secuenciado habilidades locomotoras, niveles y tiempos (como se mueve cada uno).
- 6.3 Estos movimientos proveen de fundamentación a muchas actividades y deportes que jugaremos en este programa.
- 6.4 ¡Hoy nos hemos dado cuenta lo bien que nos lo pasamos y cuantos amigos nuevos tenemos!

## Cooperación y confianza

### PREPARADO...

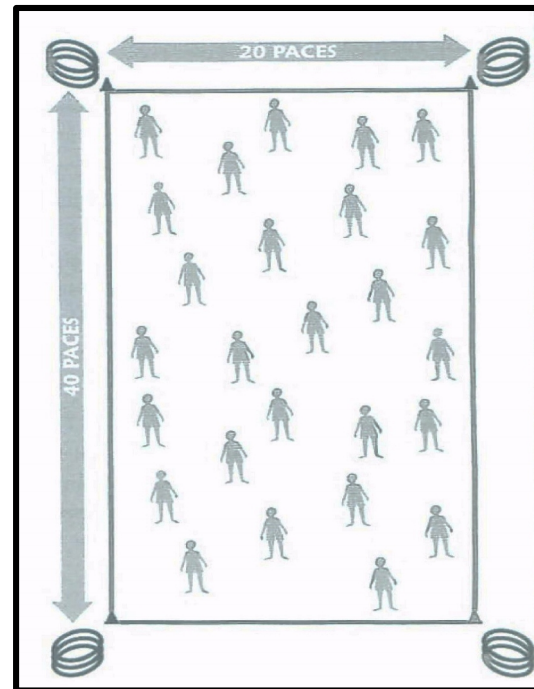
SESIÓN  
2

- 4 conos (para los límites).
- Música y reproductor (opcional).
- 30 aros (2 aros por niño)

### ESTABLECER-COLOCAR.

### LISTOS...

- Crear un área de actividad larga. (20 pasos x 40 pasos).
- Coloca los aros en las esquinas.



### VAMOS!

1. Recordar la primera sesión. 5 minutos.
  - a. ¿Quién me puede decir los días que venimos a las sesiones?
  - b. ¿Quién recuerda que debemos llevar de vestimenta?
  - c. ¿Qué debes hacer si no estas disponible para participar?
  - d. ¿Qué son nuestras expectativas de clase?
2. “Encontrarse”. 10 minutos en total.
  - a. Espalda con espalda. Perdidos y encontrados están en el centro.
  - b. Con tu pareja, crea una frase para describir una actividad física. Pueden ser dos palabras: “hockey/disco”.
  - c. Uno de los chicos es “hockey”, y el otro es el “disco”. A la señal, tienes 15 segundos para crear una frase y memorizarla.
  - d. ¿La tienes? Espalda con espalda con tu pareja, estamos preparados para jugar a “Encontrarse”.
  - e. A la señal, cada uno va rápido al lado opuesto, al menos 20 pasos de distancia, no dar la vuelta.
  - f. Coloca las palmas de las manos sobre los ojos, tus codos son parachoques.
  - g. El objetivo de este juego es reunirte con tu pareja sin poder verlo.
  - h. A la señal, grita a tu pareja la palabra (hockey o disco), y camina lentamente a reunirte. 5 minutos.

- 2.2 Después de jugar con una palabra relacionada con la actividad física, cambia las parejas y juega otra vez, en esta ocasión con frases relacionadas con la buena alimentación. 5 minutos.
- 2.3 También se puede hacer con los nombres.
3. “El corral”. 10 minutos.
- Este juego representa diferentes tipos de corral.
  - Cada uno tendrá un animal asignado. Se pueden cambiar
  - Todos deben taparse los ojos con las manos, con los codos como parachoque.
  - El objetivo de este juego es que todos se reúnan con los que tienen el mismo animal asignado, realizando el sonido del animal en cuestión.
4. “Los aros de Houdini”. 10 minutos.
- ¿Cuánto de rápido puedes hacer un círculo con tu grupo? Se puede enumerar a los alumnos del 1 al 3, y que a la señal todos los “1” se unan, lo mismo para los números “2” y “3”.
    - El objetivo de este juego es ver cuánto de rápido puedes mover el aro alrededor de tu círculo.
  - Para hacer eso, tienes que practicar, cooperando y comunicándote.
  - Cuando tu grupo esté preparado, le daremos un aro. Deberán juntar las manos y colocar el aro sobre la muñeca de una persona, pero se cuelga como un brazalete.
  - Cuando empiece la música, mueve el aro alrededor del círculo.
  - ¿Cuánto de rápido puede tu grupo pasar el aro alrededor del círculo dos veces? (Ver tiempo).
  - ¿Cuántas veces puede tu grupo mover el aro alrededor del círculo en un minuto?.
  - Si hay tiempo, coloca a todos en un círculo grande y juega con muchos aros. (Ver cuantas veces cae al suelo).
5. Vuelta a la calma y clausura. 10 minutos. El profesor transmitirá mensajes como:
- Hoy, hemos trabajado en parejas y grupos para practicar la cooperación y la confianza.

- b. ¿Cómo te sentías al tener los ojos cerrados? Tienes que confiar que en el programa vamos a crear un ambiente que es físicamente y emocionalmente seguro para todos, todos los días.
- c. Hay que escuchar y concentrarse para lograr lo que queremos.
- d. ¡Ven!, ¡Cuánto nos podemos divertir haciendo ejercicio todos juntos!

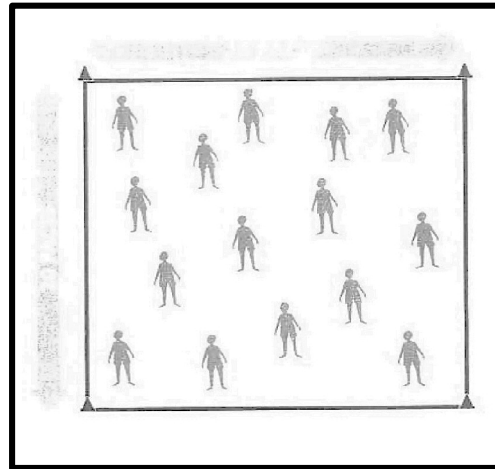
**ASAP**  
**Mezcla, mezcla.**

**PREPARADO...**

- S  
E  
S  
I  
Ó  
N**
- 4 conos (para los límites).
  - Música y reproductor (opcional).

**ESTABLECER-COLOCAR**

- 3**
- Crear un área de actividad medio. (20 pasos x 20 pasos).
  - Se hará como calentamiento durante 10 minutos.



**VAMOS!**

1. El objetivo de "mezcla, mezcla" es moverse por dentro de toda el área sin tocar a los demás compañeros. El ejercicio se hará durante 15 minutos.
2. Al entrar en el área de actividad, te moverás continuamente de acuerdo a las propuestas del profesor.
3. Busca los espacios abiertos y mantente alejado de los demás compañeros.
4. Empieza con bajas a moderadas habilidades locomotoras, como caminar y trotar; después se comenzará a proponer movimientos vigorosos como esprintar, saltar, deslizarse...
5. Cuando alguien se acerque, da un falso movimiento con tu cabeza, y haz como si fueras a sacarlos fuera.
6. Caminos y direcciones: añade varios caminos: recto (2 minutos), en diagonal (2 minutos), zigzag (2 minutos); variar las direcciones: ir hacia atrás (2 minutos), de lado (2 minutos); varía la intensidad: rápido (2 minutos), despacio (2 minutos).
7. Añade móviles: podemos coger 6-7 pelotas, para pasárselas a aquellos jugadores que estén atentos y en un espacio abierto sin nadie muy cerca, los jugadores podrán pasársela a otros compañeros que también estén bien situados.

**RETO:**

- A la señal de stop, ¿puedes mover muy lentamente las manos como un helicóptero sin tocar a nadie?
- Repetirlo cambiando las formas de desplazamiento. (x 3 veces).
- O bien, incorporarlo al juego directamente (no hacerlo al final).

**APUNTES:**

Mantente en movimiento y busca los espacios abiertos.

Mantente alejado de los demás compañeros.

Cubre tanto espacio/terreno como puedas.



## ASAP

### 4 esquinas

#### PREPARADO...

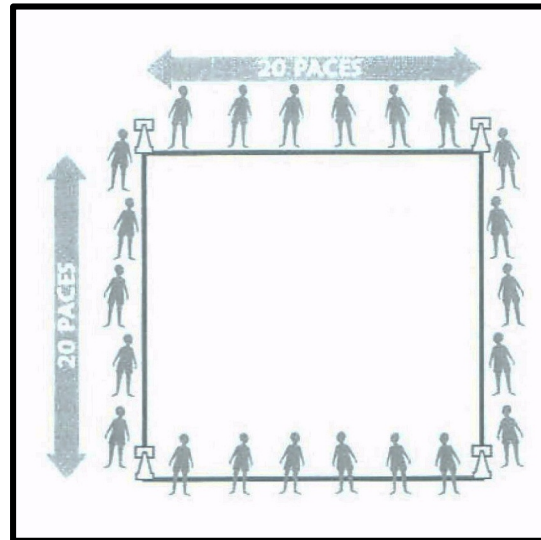
S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
3

- 4 conos (para los límites).
- 4 corners task cards.

#### ESTABLECER-COLOCAR

- Crear un área de actividad medio (20 pasos x 20 pasos).
- Coloca las 4 corners task card

en cada esquina.



#### VAMOS!

1. El objetivo de “4 esquinas” es calentar los grandes grupos musculares, usando varias habilidades locomotoras.
2. Desde tu entrada en el área de actividad, te moverás en el sentido de las agujas del reloj (derecha).
  - a. Cada vez que llegas a una nueva esquina, empiezas un nuevo movimiento. Si terminas todos antes de la señal de stop, empiezas desde el principio.
  - b. Ojo, también se puede trabajar en oleada, o bien, moverse cada grupo de 4 niños y hacer el ejercicio que indique la tarjeta todos a la vez. Una buena opción sería hacer el juego dos días diferentes, con diferente metodología.
3. Cuando llegues a la primera esquina, lee la tarjeta y realiza la primera habilidad locomotora antes de ir a la otra esquina (ver tiempos de trabajo en “apuntes”).
4. Continua haciendo la primera habilidad que has leído en cada esquina, hasta que llegues otra vez al cono en donde has cogido la tarjeta. En la siguiente vuelta, harás lo que ponga la segunda tarjeta.
5. Durante 3-5 minutos. En oleada. Hacer cada ejercicio 1 minuto.
6. Para ir hasta el cono, caminar como animales (tarjetas circuitos fitness) caminar como un oso, como un perro, salta como una rana....
7. Crear rutinas propias, mezclando habilidades, como por ejemplo: saltar a la cuerda, regatear con la pelota, lanzando y cogiendo una pelota...

**RETO:** ¿Cuántos conos eres capaz de visitar antes de la señal de stop?

**APUNTES:**

Repite la primera habilidad que ha salido en la tarjeta en las cuatro esquinas, y después podrás pasar a la segunda tarjeta.

Haz los ejercicios con calidad, no rápido.

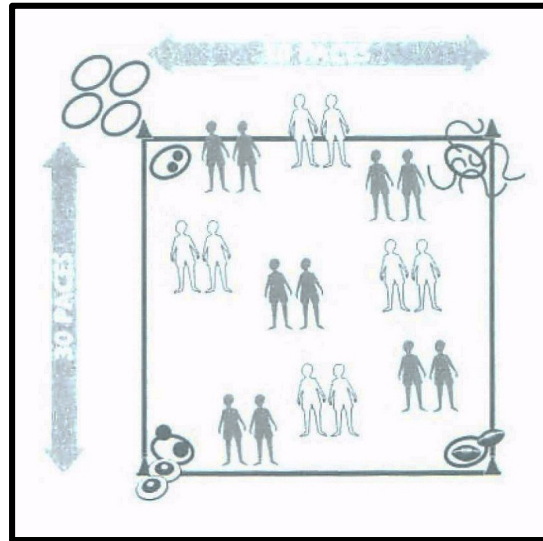
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 2.
- Tiempo de una vuelta a los 4 conos (o de los 4 ejercicios en oleada): 4'40''.  
(x2= 9'20'')
- Explicación de los ejercicios= 3-5 minutos.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.

## ASAP

### Mochila mix

#### PREPARADO...

S E S I Ó N	-	4 conos (para los límites)
	-	5 cuerdas para saltar.
	-	5 aros
	-	5 pelotas de foam.
	-	5 balones medicinales.
4	-	5 fitball.



#### ESTABLECER-COLOCAR

- Crear un área de actividad larga. (30 pasos x 30 pasos)
- Colocar un aro en cada esquina, y coloca el material en los aros.
- Coloca los 5 aros juntos cerca de una de las esquinas.
- Colocarlos en fila, haciendo oleada.

#### VAMOS!

- El objetivo de “mochila-mix” es calentar los grandes grupos musculares usando variedad de material y actividades. El ejercicio se hará durante 10 minutos.
1. Desde tu entrada en el área de actividad, muévete junto al grupo de 4 (hay un grupo de 3 ) directamente a tu elección de material.
  2. Empieza jugando apropiadamente con el material hasta la señal, en la señal, para, y cambia el material con otro grupo.
  3. Ofrecer varios tipos de materiales.

#### EJERCICIOS PARA HACER.

**Con pelotas de foam .** (por ejemplo, ir de un cono a otro y volver)

1. Círculos por encima de la cabeza.
2. Toca la campana.
3. Sentadillas con salto para avanzar, con el balón medicinal en las manos.
4. Superman. Ir de lado dominando con la pierna izquierda y volver dominando con la pierna derecha. Con la pelota en las manos, hacer extensión de brazos.
5. Pelota a la rodilla. Ir y volver alternando.

6. Extensión de tríceps.
7. Contracción de bíceps.
8. Ir y volver corriendo, parar a mitad y pasar al compañero, con las dos manos a la vez.
9. Igual que el anterior, pero pasando solo con una mano.
10. Ir al cono corriendo, sentarse y levantarse, volver al cono de inicio para darle el balón al compañero.

**Con balones medicinales.** (por ejemplo, ir de un cono a otro y volver)

1. Círculos por encima de la cabeza.
2. Toca la campana.
3. Sentadillas con salto para avanzar, con el balón medicinal en las manos.
4. Superman. Ir de lado dominando con la pierna izquierda y volver dominando con la pierna derecha. Con el balón medicinal en las manos, hacer extensión de brazos.
5. Pelota a la rodilla. Ir y volver alternando.
6. Extensión de tríceps.
7. Contracción de bíceps.
8. Ir y volver corriendo, parar a mitad y pasar al compañero. con las dos manos a la vez.
9. Igual que el anterior, pero pasando solo con una mano.
10. Ir al cono corriendo, sentarse y levantarse, volver al cono de inicio para darle el balón al compañero.

**Con cuerdas para saltar (trabajan todos a la vez)**

1. Saltar libre.
2. Saltar con las dos piernas a la vez.
3. Saltar alternando las piernas.
4. Saltar solo con la pierna derecha.
5. Saltar solo con la pierna izquierda.
6. Contar 3 saltos con solo una pierna y cambiar.
7. Saltar hacia atrás con las dos piernas a la vez.
8. Saltar hacia atrás alternando piernas.
9. Saltar dos veces, pasar la cuerda una vez por cada lado del cuerpo y volver a saltar.
10. Saltar y cruzar los brazos para saltar también.

### **Con Fitball: (trabajan todos a la vez)**

1. Bote básico.
2. Círculos de cadera. (sentados en la fitball).
3. Levantar la rodilla.
4. Extensión de pierna.
5. Bota, bota... + subir rodillas.
6. Bota, bota... + toque de talón.
7. Bota, bota... + golpes de brazo.
8. Plancha.
9. Plancha + flexión de brazos (lagartina boca abajo)
10. Camina boca abajo. Plancha + caminar con las manos.
11. Figura 8
12. Puentes fitball en los pies.

### **RETO:**

¿Puedes tú y tu grupo/pareja crear una nueva manera de usar el material de manera segura y desafiante/retadora?

¿Cuánto de rápido puedes cambiar el material con otros grupos/parejas?

### **APUNTES:**

Haz los ejercicios con calidad, no rápido.

- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 2.
- Tiempo de una vuelta a los 4 conos: 4'40''
- Explicación de los ejercicios= 3-5 minutos.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.

### **ASAP**

## Puentes y cangrejos. Flip-flop.

### PREPARADO...

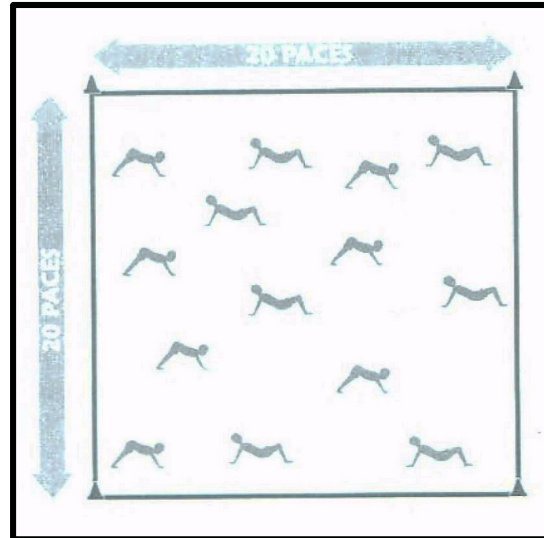
S  
E  
S  
I  
Ó  
N

4

- 4 conos (para los límites).
- Música y reproductor (opcional).

#### ESTABLECER-COLOCAR

- Crear un área de actividad media (20 pasos x 20 pasos).



### VAMOS!

- El objetivo de “flip-flop” es calentar los grandes grupos musculares. El ejercicio se hará durante 10 minutos.
1. Desde tu entrada en el área de actividad, busca una pareja y muévanse juntos a través de todo el área.
  2. Uno de los dos se pone en posición de cangrejo (mirando hacia arriba) y el otro en posición de puente (boca abajo). A la señal, las otras parejas se mueven por todo el área, pasar por encima de los cangrejos y/o por debajo de los puentes.
  3. Cuando alguien va por encima o por debajo de uno mismo, cambia de posición (de cangrejo a puente o viceversa)
  4. Los profesores pueden cambiar los roles en cualquier señal (cada minuto o menos)
  5. Pasa solo a tu pareja, ¿cuántas veces puedes pasar a tu compañero antes de la señal? (el profesor da 1 minuto de trabajo.)
  6. Mientras estas en la posición de cangrejo, realiza tríceps.
  7. Mientras estas en la posición de puente, haz flexiones.
  8. Cambiar el puente por una lisa, serpiente.... Volver a hacer el juego de la pareja, pasar uno al otro en un tiempo determinado, siendo esta vez, puente y serpiente.

**RETO:** ¿Cuántos de tus compañeros pueden pasarte en 30 segundos?

¿Puedes contar tu puntuación?

### APUNTES:

Ten mucho cuidado cuando te mueves por encima o por debajo de tus compañeros.

Mantente fuerte en la posición cuando te estén pasando a ti.

Muévete para pasar a diferentes compañeros cada vez, no siempre al mismo.

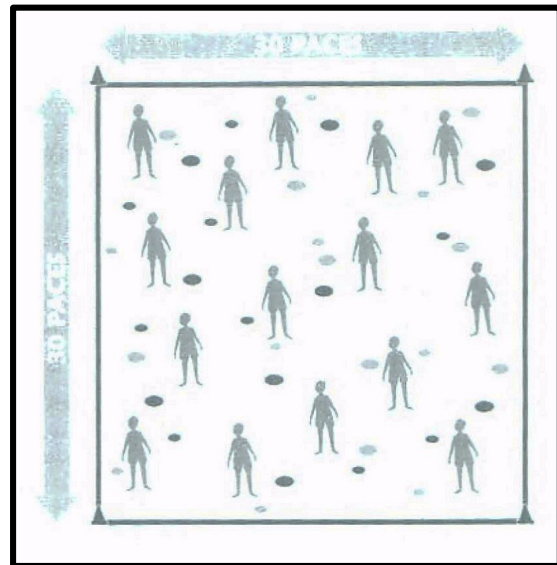
## ASAP

### Tocar a 10

#### PREPARADO...

S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
4

- 4 conos (para los límites).
- 10 conos de otro color.
- Tarjetas circuitos fitness en cada disco o cono para que los chicos vean lo que tienen que hacer.
- Tarjetas de estiramientos.
- 15 picas.
- 7 balones medicinales.
- 5 fitball.



#### ESTABLECER-COLOCAR

- Crear un área de actividad grande (30 pasos x 30 pasos).
- Conos o discos repartidos en el área.

#### VAMOS!

1. El objetivo de “tocar a 10” es calentar los grandes grupos musculares usando variedad de habilidades locomotoras y ejercicios de fitness. El ejercicio se hará durante 15-20 minutos.
2. A la señal, caminar y tocar (con los pies) cualquiera de los 10 discos o conos. No puedes tocar el mismo cono dos veces.
3. Hacer 10 jumping jacks después de haber tocado los 10 conos o discos.
4. Salta y toca otros 9 conos o discos.
5. Hacer 9 flexiones después de haber tocado los 9 conos o discos.
6. Continúa con 8 conos o discos usando otras habilidades y 8 repeticiones de cada ejercicio. Luego 7, luego 6.....)
  - a. 7 Jump trucks.
  - b. 6 Forward lunges.
  - c. 5 V-sits.
  - d. 4 Straddle jumps.
  - e. 3 Saltos de ski.



- f. 2 Abdominales.
- g. 10 segundos de ejercicios isométricos, por ejemplo, la plancha con antebrazos lateral o plancha decúbito prono, con 6 apoyos (pies, rodillas y antebrazos).
- 7. Hacer ejercicios con material, como por ejemplo: balones medicinales, pelotas, discos, barras, picas... En este caso el material está colocado en diferentes estaciones.
- 8. Camina o trota y toca 6 conos, al tocar el 6º, para y estira durante 20 segundos. Después vuelve a trotar y toca 5 conos y estira, luego 4, continúa hasta llegar a 1.
- 9. Hacer algunos ejercicios todos juntos, además, algún ejercicio de respiración.

**RETO:** Si estás esperando por la siguiente dirección, ¿puedes estirar alguna parte del cuerpo?

¿Puedes tocar los conos o discos usando otra parte del cuerpo que no sea el pie?

**APUNTES:**

¡No es una carrera!

Puedes mirar como lo hacen los otros.

Recuerda tocar diferentes conos o discos cada vez.

Apuntes para el profesor: Se puede trabajar por parejas, deja que los compañeros elijan lo que hacer en cuanto a las habilidades locomotoras.

**ASAP**  
**Add on scrambled**

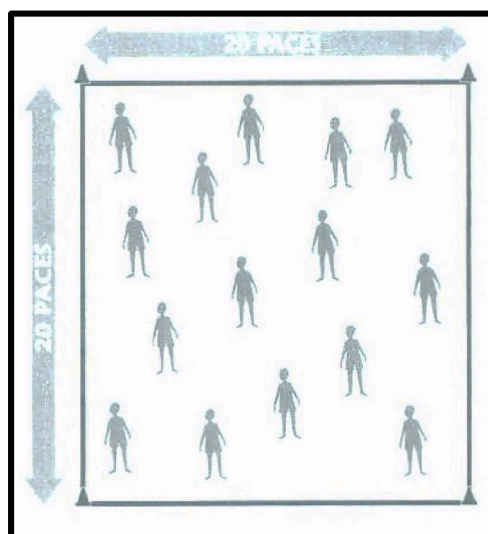
**PREPARADO...**

**S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
5**

- 4 conos (para los límites).

**ESTABLECER-COLOCAR**

Crear un área de actividad larga. (30 pasos x 30 pasos).



**VAMOS!**

1. El objetivo de “add on scrambled” es calentar los grandes grupos musculares y recordar la secuencia de ejercicios adecuadamente. El ejercicio se hará durante 4 minutos.
2. Con la entrada en el área, debes moverte continuamente buscando un espacio abierto hasta la señal.
3. El profesor dirá una tarea, los niños deben hacerla escuchando la cuenta atrás del profesor y luego moverse por el área otra vez hasta la siguiente señal.
4. El profesor dirá otra tarea, los niños deben hacer la primera y después la segunda tarea.
5. Se continúa realizando el ejercicio añadiendo nuevas tareas.
6. Por ejemplo:
  - a. Estirar el isquiotibial (contar hasta 20).
  - b. Saltos con las rodillas al pecho. 20 segundos.
  - c. Abdominales, curl up, crunch. 20 segundos.
  - d. Zancadas (dos con cada pierna). 20 segundos.
  - e. Flexiones. 20 segundos.
  - f. Saltos T. (jumping jacks). 20 segundos.
  - g. Rodilla al codo. O abdominales rodilla al codo. 20 segundos.
  - h. Elevaciones de talón. 20 segundos.
  - i. Escalador. 20 segundos.
  - j. Chocar los cinco. 20 segundos.
  - k. Sentadillas. 20 segundos.

1. Plancha con los antebrazos o con las manos. 20 segundos.

**RETO:**

¿Cuánto de bien puedes hacer las tareas?.

¿A qué tarea (letra) podemos llegar en 3 minutos?.

**APUNTES:**

Tómate tu tiempo para hacer las tareas de la forma adecuada. No es una carrera.

Cuando hayas acabado con la tarea, muévete por el espacio libre. No te pares hasta que suene la señal.

## ASAP

### Quick a draw

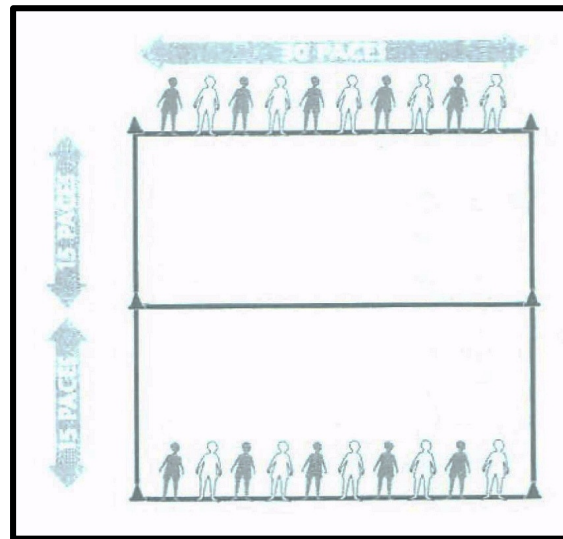
#### PREPARADO...

S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
5

- 6 conos (para los límites).
- 4 corners task cards.

#### ESTABLECER-COLOCAR

- Crear un área de actividad medio (20 pasos x 20 pasos).



#### VAMOS!

1. El objetivo de “Quick a draw” (“Rápida atracción”) es calentar los grandes grupos musculares y hacer fuerza y resistencia muscular. El ejercicio se hará durante 15 minutos.
2. Desde la entrada en el área de actividad, busca una pareja. Mantente en la línea opuesta del compañero.
3. A la señal, trota para encontrar a la pareja en el centro. Uno de la pareja (designar a los de un lado) dice “Rápida atracción” cuando se encuentran.
4. Los dos deben mostrar uno o dos dedos delante del cuerpo.
5. Si los dos de la pareja tienen el mismo número (1/1 ó 2/2), los dos deben hacer 5 abdominales (curl ups). Si son diferentes (1/2), ambos deben hacer 5 flexiones. Después trotan a su línea de inicio. Para empezar, si sacan el mismo número, vuelven a la línea de inicio, si es diferente harán 2 flexiones.
6. Repetir varias veces, variando las dos tareas después de algunas rondas.
  - a. En posición de cangrejo, tríceps. / saltos en “T-I” (jumping jacks)
  - b. Zancadillas detrás / un estiramiento (decir cual).
  - c. Plancha / abdominales.
  - d. Círculos de brazos / abdominales llevando la rodilla al codo.
  - e. Darse las manos con la pareja, y dar una vuelta sobre si mismo sin soltarse las manos / espalda con espalda, sentarse y levantarse desde el suelo sin separar las espaldas.
  - f. Los niños pueden elegir una pareja de tareas para hacer.

**RETO:**

Después de completar la tarea, ¿Cuánto de rápido puedes tú y tu pareja volver a la línea inicial?

**APUNTES:**

El niño debe enseñar la mejor forma de hacer la tarea.

El niño debe darse prisa para volver a su línea inicial cuando haya terminado

## Movimiento en el perímetro.

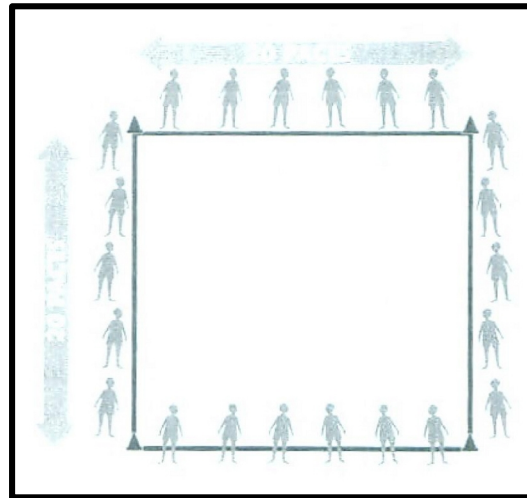
### PREPARADO...

SESIÓN  
5

- 4 conos (para los límites).
- Música y reproductor (opcional).

#### ESTABLECER-COLOCAR

- Crear un área de actividad medio. (20 pasos x 20 pasos).



### VAMOS!

1. El objetivo de “movimiento en el perímetro” es calentar los grandes grupos musculares usando una variedad de habilidades locomotoras. El ejercicio se hará durante 20 minutos.
2. Moverse alrededor de los conos en el sentido de las agujas del reloj.
  - a. Ojo, también se puede trabajar en oleada (en grupo pero de uno en uno)
  - b. O bien, moverse cada grupo de 4 niños y hacer el ejercicio que indique la tarjeta todos a la vez o de uno en uno (como en un circuito).
3. Solo se permite pasar por el exterior de los conos (nunca pasar por el centro del área).
4. Cambiar la habilidad locomotora a la voz del profesor (construir las órdenes de baja a moderada y a alta/vigorosa intensidad). Para dos vueltas, por ejemplo:
  - a. En plancha, rodillas alternas al pecho (30 segundos y 10 segundos de descanso).
  - b. Caminar más intensamente (30 segundos y 10 segundos de descanso).
  - c. Trotar (30 segundos y 10 segundos de descanso).
  - d. esprintar (30 segundos y 10 segundos de descanso).
    - i. dos minutos de descanso.
  - e. Saltar a la comba (30 segundos y 10 segundos de descanso).
  - f. Deslizarse como lagartija de un lado a otro de los conos (30 segundos y 10 segundos de descanso).
  - g. Desplazarse en cuadrupedia, como un perro (30 segundos y 10 segundos de descanso)

- h. Haciendo el cangrejo. (30 segundos y 10 segundos de descanso)
  - i. Dos minutos de descanso.
- 5. Seguir trabajando en oleada. Crear secuencias propias como:
  - a. 4 pasos caminando, 4 pasos saltando con los pies juntos. (30 segundos y 10 segundos de descanso).
  - b. 4 pasos deslizándote, 4 pasos saltando rodillas al pecho. (30 segundos y 10 segundos de descanso).
  - c. 4 pasos con desplazamientos laterales, 4 pasos con desplazamientos laterales hacia el otro lado. (30 segundos y 10 segundos de descanso).
  - d. 4 pasos solo una pierna, 4 pasos con la otra pierna. (30 segundos y 10 segundos de descanso).
    - i. dos minutos de descanso.
- 5.1 REPETIR.
  - ii. Dos minutos de descanso.
- 6. Estiramientos (5 minutos).

**RETO:**

¿Puedes dar a alguien una observación alentadora de cómo pasas los conos?

**APUNTES:**

- Pasar solo por fuera de los conos.
- ¡No es una carrera!
- Escucha las señales de tu cuerpo, en consecuencia, mantén un ritmo...

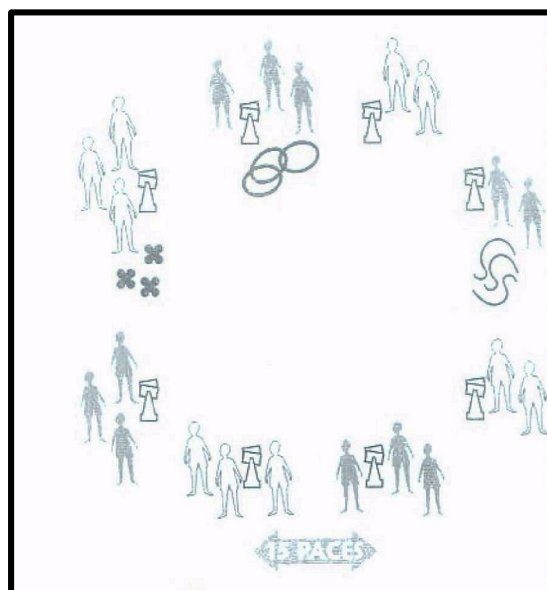
## CIRCUITOS DE FITNESS

### Circuito Capacidad Aeróbica.

#### PREPARADO...

#### SESIÓN 6

- 5 conos. (1 por estación)
- Elegir 10 tarjetas de circuitos de fitness, para usar como estaciones. La mayoría deben enfocarse en la capacidad aeróbica, pero puedes elegir otras para variar y divertirse.
- 3 aros.
- 3 cuerdas.
- 3 bandas elásticas.
- Leer las tarjetas escogidas para ver las necesidades específicas de material.
- Música y reproductor.



#### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear un circuito colocando los conos alrededor del perímetro con al menos 15 pasos entre las estaciones. Cuanto mayor es la distancia, más actividad aeróbica. Establecer 5 estaciones.
- Se pueden colocar dos tarjetas de circuito fitness (las dos con el mismo objetivo), en cada cono para dar opciones de actividad, nivel, intensidad...
- Instalar el material necesario en cada estación.
- Distribuir a los participantes igualmente entre las estaciones. Grupos de 3.

#### VAMOS!

1. El objetivo es aumentar la capacidad aeróbica completando los retos en cada estación.
2. Describir y hacer una demostración a los participantes en todas las estaciones con el objetivo de una técnica adecuada. Describir como se rota entre estaciones.
3. Mientras la música suena, estar activo en la estación. Cuando la música para, rotar a la siguiente estación.
4. Continuar hasta que se escuche la señal de stop.



5. Cambiar los pares de tarjetas de cada estación al terminar la vuelta al circuito.
6. Cambiar entre estaciones con diferentes movimientos, como por ejemplo, caminar como animales, salto de rana, caminar como cangrejo, correr a 4 patas, saltando con la cuerda, como lagartijas, botando la pelota... En este caso se puede hacer en los dos circuitos o solo en uno.

#### **ESTACIONES DEL CIRCUITO 1.**

1. Saltar a la cuerda. Con las dos piernas a la vez.
2. Pasar entre aros saltando con las dos piernas a la vez.
3. Zancadas hacia detrás.
4. Tríceps en un banco sueco.
5. Remo con banda elástica. Pasar la banda elástica por la espaldera

#### **ESTACIONES DEL CIRCUITO 2.**

1. Saltar a la cuerda. Alternando las piernas.
2. Pasar el circuito de aros a la pata coja.
3. Sentadillas haciendo aperturas con bandas elásticas en las manos.
4. Crunch.
5. Push. Pectoral con bandas elásticas. (Pasarlas por la espalda y empujar).

#### **RETO:**

¿Cuántas repeticiones con calidad puedes hacer antes de la señal de cambio de estación?

#### **APUNTES:**

El objetivo es la calidad de los movimientos antes que la cantidad. Motivar y estimular a los otros del grupo a hacer lo mejor.

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Tiempo total de una vuelta (descansos entre ejercicios incluidos): 3'20'
- Número de vueltas a cada circuito= 2.

- Número de circuitos= 2.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.

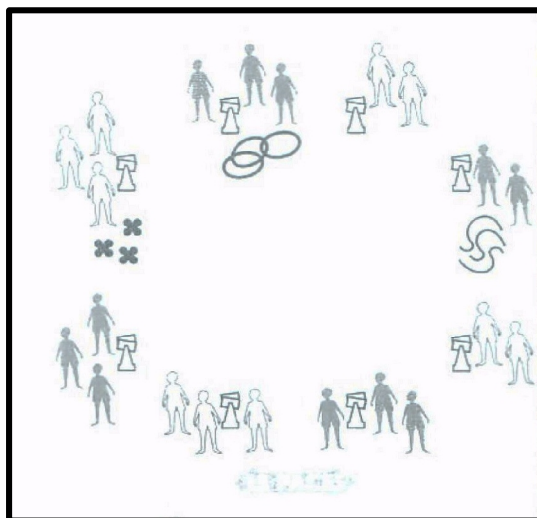
## CIRCUITOS DE FITNESS

### Circuito de fuerza y resistencia muscular.

#### PREPARADO...

#### SESIÓN 7

- 5 conos. (1 por estación).
- Elegir 10 tarjetas de circuitos de fitness o de fitness en grupo, para usar como estaciones. La mayoría deben enfocarse en la fuerza y resistencia muscular, pero puedes elegir otras para variar y divertirse.
- 3 aros.
- 3 cuerdas.
- 3 balones medicinales.
- 3 fitball.
- Leer las tarjetas escogidas para ver las necesidades específicas de material.
- Música y reproductor.



#### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear un circuito colocando los conos alrededor del perímetro con al menos 15 pasos entre las estaciones. Cuanto mayor es la distancia, más actividad aeróbica.
- Colocar dos tarjetas de circuito fitness (las dos con el mismo objetivo), en cada cono para dar opciones de actividad, nivel, intensidad...
- Instalar el material necesario en cada estación.
- Distribuir a los participantes igualmente entre las estaciones. Grupos de 3.

#### VAMOS!

1. El objetivo es aumentar la fuerza y resistencia muscular completando los retos en cada estación.
2. Describir y hacer una demostración a los participantes en todas las estaciones con el objetivo de una técnica adecuada. Describir como se rota entre estaciones.
3. Mientras la música suena, estar activo en la estación. Cuando la música para, rotar a la siguiente estación.

4. Continuar hasta que se escuche la señal de stop.
5. Cambiar los pares de tarjetas de cada estación.
6. Cambiar entre estaciones con diferentes movimientos, como por ejemplo, caminar como animales, saltando con la cuerda, botando la pelota, arrastrándose, saltando como una rana.

#### **ESTACIONES DEL CIRCUITO 1.**

1. Ski
2. Tocar las líneas.
3. Escalador.
4. Caminar como cangrejo
5. Subir y bajar al banquillo.

#### **ESTACIONES DEL CIRCUITO 2.**

1. En cuadrupedia, rodillas alternas al pecho.
2. Caminar como un oso. De un cono a otro (separados por 10 pasos).
3. Caminar con zancadas. De un cono a otro (separados por 10 pasos).
4. Sentadilla isométrica. 30 segundos.
5. Crunch con giro.

**RETO:** Sin sacrificar la calidad, rétate a ti mismo a hacer tantas repeticiones como sea posible antes de la señal para rotar.

#### **APUNTES:**

Enfócate más a la calidad de los movimientos que a la cantidad.

Motiva a otros de tu grupo a hacerlo lo mejor que puedan.

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Tiempo total de una vuelta (descansos entre ejercicios incluidos): 3'20'
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 2.

- Vuelta a la calma= 10 minutos.

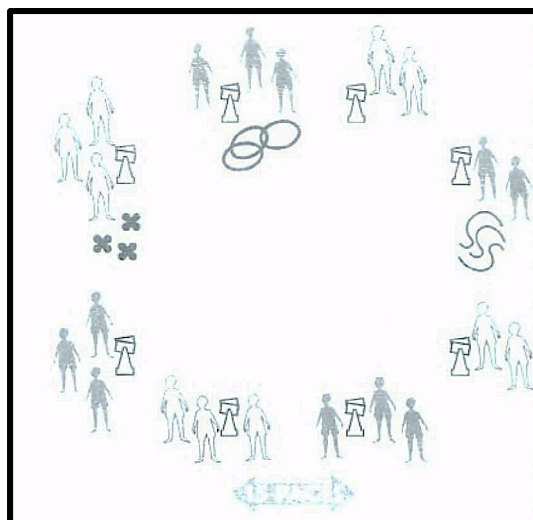
## CIRCUITOS DE FITNESS

### “Mixed” circuitos de fitness.

#### PREPARADO...

# S E S I Ó N 8

- 5 conos. (1 por estación)
- Elegir 10 tarjetas de circuitos de fitness, para usar como estaciones. Elige las tarjetas variadas, para enfocarse en los 5 componentes del fitness relacionados con la salud.
- 3 aros.
- 3 cuerdas.
- 3 bandas elásticas.
- 3 fitball.
- Leer las tarjetas escogidas para ver las necesidades específicas de material.
- Música y reproductor.



#### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear un circuito colocando los conos alrededor del perímetro con al menos 15 pasos entre las estaciones. Cuanto mayor es la distancia, más actividad aeróbica.
- Colocar dos tarjetas de circuito fitness, en cada cono para dar opciones de actividad, nivel, intensidad... empareja alguna tarjeta de composición corporal con las de fuerza y resistencia muscular.
- Instalar el material necesario en cada estación.
- Distribuir a los participantes igualmente entre las estaciones.

#### VAMOS!

1. El objetivo es aumentar la conciencia de los cinco componentes del fitness relacionados con la salud, completando los retos en cada estación.
2. Describir y hacer una demostración a los participantes en todas las estaciones con el objetivo de una técnica adecuada. Describir como se rota entre estaciones.

3. Mientras la música suena, estar activo en la estación. Cuando la música para, rotar a la siguiente estación.
4. En las estaciones con tarjetas de composición corporal, primero leer la tarjeta y luego, mientras se responde la pregunta, hacer la tarea de la segunda tarjeta colocada en la estación (cono).
5. Continuar hasta que se escuche la señal de stop.

### **ESTACIONES DEL CIRCUITO 1.**

1. Burpees.
2. Plancha boca abajo.
3. Remo con banda elástica.
4. Abdominales. Flexión de cadera y tronco (acordeón). Si no pueden, hacer crunch.
5. Subir 5-6 barras a la espaldera.

### **ESTACIONES DEL CIRCUITO 2.**

1. Tijeras.
2. Plancha lateral.
3. Lagartija tirando pelota contra la pared. (plancha).
6. Sentarse delante de la espaldera. Atar una cuerda a la espaldera y desde sentado hay que subir trepando.
4. Pasar balón medicinal al compañero o a la pared.

### **RETO:**

Sin sacrificar la calidad, rétate a ti mismo para mantener tu estiramiento tan lejos como sea posible antes de la señal para rotar.

### **APUNTES:**

Centrarse más en la calidad de los movimientos, antes que en la cantidad.

Centrarse en las señales o apuntes del cuerpo. ¿Está tu corazón latiendo rápido?, ¿estás respirando rápido y duro?, ¿puedes mantenerte hablando con tu grupo?

Motiva a otros miembros de tu grupo a hacerlo lo mejor que puedan.

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.

- Parte principal= 20-25 minutos.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Tiempo total de una vuelta (descansos entre ejercicios incluidos): 3'20'
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 2.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.



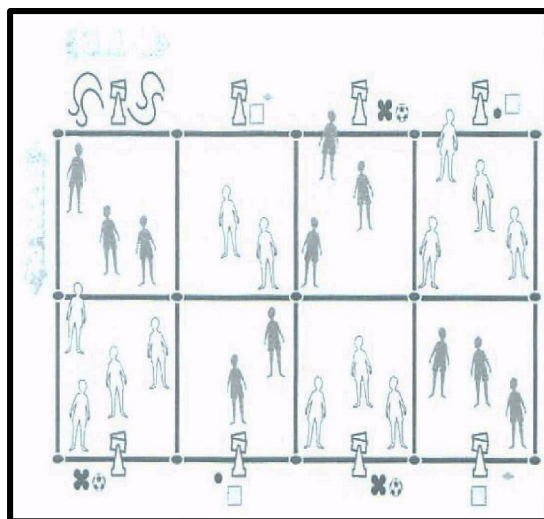
## CIRCUITOS DE FITNESS

### Cuadrícula de fitness (fitness grids)

#### PREPARADO...

#### SESIÓN 9

- 15 conos o discos para crear 8 cuadros para un máximo de 32 participantes. Se colocarán 2 participantes en cada cuadrante.
- 8 conos de otro color para poner las tarjetas.
- 6 cuerdas para saltar.
- 2 móviles (frisbee o pelotas)
- 4 fitball.
- 4 pelotas (como las de fútbol).
- Música y reproductor.
- 8-16 tarjetas de habilidades de circuitos fitness u otras tarjetas.



#### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear 8 cuadrículas pequeñas (10x10 pasos).
- EJEMPLO DE CUADRICULA: por fuera de cada cuadrícula colocar 1 ó 2 tarjetas de circuitos fitness en el cono, con el material correspondiente:
  - **Cuadrículas impares aumentan el ritmo cardíaco:**
    - Saltar a la comba.
    - De esquina a esquina, llevar y salir (con un móvil)
    - Pasar y seguir (con una pelota)
    - Tocar las líneas.
  - **Cuadrículas pares son para la fuerza/resistencia muscular y la flexibilidad:**
    - Sentadillas con intercambio de pelota (2 pelotas y 4 cuadrados)
    - Flexiones de hockey.
    - Zancadas.
    - Estiramientos variados.

- Distribuir a los participantes igualmente entre las cuadrículas. Se colocarán en parejas, excepto una cuadrícula en la que solamente habrá uno (en el caso de ser número impar, si es número par van todos en pareja).

### **VAMOS!**

1. El objetivo es incrementar las aptitudes relacionadas con la salud completando los retos de cada cuadrícula.
2. Mientras la música suena, trabaja en tu cuadrícula centrándote en la técnica. Cuando la música para, todos los de tu grupo se mueve en el sentido de las agujas del reloj una cuadrícula (por fuera).
3. Continuar hasta que se escuche la señal de stop.
4. Cambiar las tarjetas para hacer el segundo circuito.

### **RETO:**

¿Qué te dicen las señales de tu cuerpo?

### **APUNTES:**

Centrarse más en la calidad de los movimientos, antes que en la cantidad.

Motiva a otros miembros de tu grupo a hacerlo lo mejor que puedan.

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-26 minutos.
- Tiempo de trabajo: 40 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 15 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 1'30''.
- Tiempo total de una vuelta (descansos entre ejercicios incluidos): 3'25''.
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 2.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.

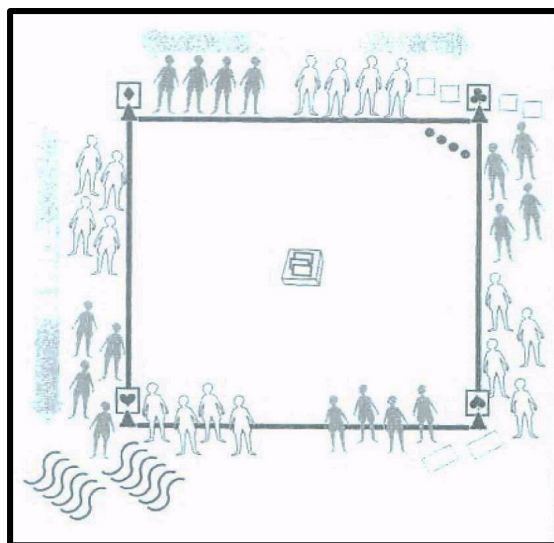
## CIRCUITOS DE FITNESS

Escoger una tarjeta de circuito.

### PREPARADO...

#### SESIÓN 10

- 4 conos (para los límites y para mantener las tarjetas a elegir)
- 1-2 packs de cartas. (para sacar números)
- 1 aro/caja/bolsa para meter las tarjetas de circuitos fitness.
- 4 tarjetas para elegir el tipo de tareas.
- 5 cuerdas para saltar.
- 10 cuadrados /mats.
- 5 móviles (frisbees o pelotas)
- 4 balones medicinales + 4 pelotas.
- 4 elementos de inestabilidad.
- Música y reproductor.



### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear un área de actividad larga (30x30 pasos) con conos.
- Colocar una tarjeta de elección de tareas en cada esquina (corazón, diamante, tréboles y picas)
- Colocar un aro en el centro del área: todas las tarjetas circuitos fitness de distribuidas boca abajo dentro del aro.
- Colocar el material en las siguientes esquinas:
  - o Tarjeta de tareas del corazón: 5 cuerdas para saltar.
  - o Tarjeta de tareas del diamante: nada y/o 5 balones medicinales.
  - o Tarjeta de tareas del trébol: 5 cuadrados/mat, 5 pelotas.
  - o Tarjeta de tareas de las picas: 5 cuadrados/mat, y 5 bandas elásticas.
- Crear grupos de 4. Colocados por fuera del perímetro.

## **VAMOS!**

1. El objetivo es centrarse en los 5 componentes del fitness completando los retos fitness con tu grupo.
2. Elegir a la primera persona para correr al centro y seleccionar una carta. Leerla, memorizarla y devolverla al montón. Después vuelve corriendo a tu grupo y decírselo a ellos. El grupo se moverá junto a la esquina con esa tarea y la hará.
  - a. Ojo, además de hacerlo por tiempo (establecido en los apuntes), también se puede hacer con la baraja de cartas para establecer el número de repeticiones, Si se ha cogido un 8, el grupo hará 8 repeticiones. La cara de la carta = 10 repeticiones.
3. La esquina del corazón es para la capacidad aeróbica (cuerdas para saltar). La esquina del diamante es para la fuerza. La esquina del trébol es para la resistencia muscular. La esquina de picas es para la flexibilidad.
  - a. Si el “joker” es elegido, el grupo coge un móvil como por ejemplo un balón medicinal y juega a la cogida hasta un total de 30 cogidas.
  - b. Todas las caras de tarjetas son 10 saltos.
  - c. Todas las otras tarjetas significan sus propios números.
4. Después de completar la primera ronda, enviar al siguiente miembro al centro a por una nueva tarjeta.
5. Continuar hasta la señal.

## **APUNTES:**

Centrarse más en la calidad de los movimientos, antes que en la cantidad.

Motiva a otros miembros de tu grupo a hacerlo lo mejor que puedan.

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Tiempo total de una vuelta (descansos entre ejercicios incluidos): 2'40'
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 2.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.

- Ojo, en la segunda vuelta se puede intentar ejecutar el ejercicio durante 40 segundos.

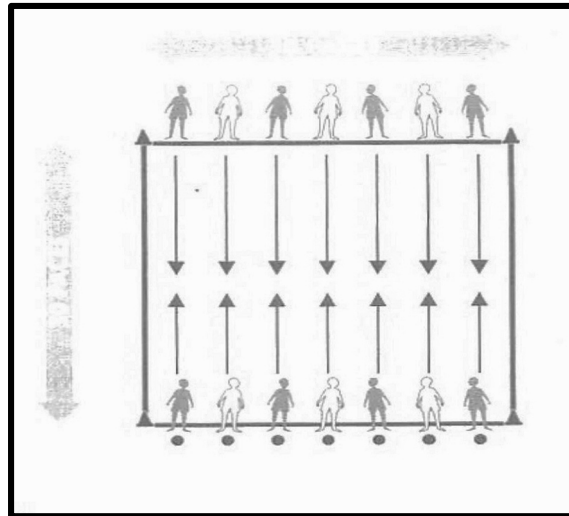
## FITNESS EN GRUPO

### Fitness en el medio

#### PREPARADO...

**S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
1  
1**

- 4 conos (para los límites)
  - 8 balones medicinales (1 balón medicinal por pareja).
  - 16 conos de otro color para que se coloquen en línea de salida. También se pueden utilizar discos.
- Cada par de parejas tiene una tarea.  
En la segunda vuelta se cambian las tareas.



#### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear un área de actividad larga. (30 pasos x 30 pasos)
- Participantes emparejados y enfrentados en las líneas opuestas del campo.
- Un balón por pareja: detrás de los pies de cada participante.

#### VAMOS!

1. El objetivo es construir el fitness completando una variedad de tareas en una secuencia con tu pareja.
2. A la señal, trota para encontrar a tu pareja en el centro. El profesor dirá una nueva tarea para hacer en cada ronda. Cuando acabes tu tarea, vuelve a tu línea de salida.
3. SECUENCIA DE TAREAS:
  - a. Choca a tu pareja los cinco. Ir y volver durante 30 segundos.
  - b. Haz 4 sentadillas. Pie con pie. Choca las manos derechas, luego las izquierdas, luego las dos manos y cruza las manos. Ir y volver durante 30 segundos.
  - c. Los de una fila llevan una pelota, ponerse espalda con espalda. Pasa el balón alrededor de los cuerpos 5 veces (twist and turn). Ir y volver durante 30 segundos.
  - d. Completar 4 flexiones perfectas. Ir y volver durante 30 segundos.

- e. Mantener en la espalda de la pareja, hacer un estiramiento del cuádriceps, en cada lado se cuenta 15 segundos.
- f. Sentarse espalda con espalda 4 veces, enganchándose por los codos, luego empuja contra el otro para mantenerte de pie. (levantarse espalda con espalda). Ir y volver durante 30 segundos.
- g. 4-8 Saltos de ski en el centro, luego volver al punto de partida y repetir. Ir y volver durante 30 segundos.
  - i. Descanso de 2 minutos.
- h. En la posición de plancha, mirando a la pareja, alternar chocar los 5 con la izquierda o con la derecha. Total 6-8 veces. Ir y volver durante 30 segundos.
- i. Hacer zancadas hacia detrás, alternando las piernas. En total 10 veces. O bien por tiempo. Ir y volver durante 30 segundos.
  - i. También se puede hacer 30'' de trabajo, todos los participantes en el centro.
- j. Los de una fila llevan un balón medicinal cada uno: de pie espalda con espalda. Pasar la pelota entre las piernas y luego sobre la cabeza 5 veces. (bend and stretch)
- k. Hacer diferentes tareas (tarjetas) de flexibilidad cada vez. Por ejemplo: brazos.
- l. Teniendo un balón: hacer ejercicios conjuntos, como por ejemplo: sentadillas en pareja con la pelota, pasando el balón a tu pareja mientras haces la sentadilla. Ir y volver durante 30 segundos.
- m. Pasar 6 veces el balón medicinal al compañero, por encima de la cabeza. Ir y volver durante 30 segundos.
- n. Pasar 6 veces el balón solo con la mano derecha, volver cada uno al sitio de inicio. Luego solo con la izquierda. Ir y volver durante 30 segundos.

4. Para trabajar la memoria, se puede añadir una nueva tarea a las viejas, y crear una secuencia de varias tareas encadenadas.

**RETO:**

¿Puedes recordar toda la secuencia?

¿Puedes dibujar tu propio movimiento final?

¿Puedes decir hola de diferente manera cada vez?

**APUNTES:**

Trabaja en la técnica antes que en la rapidez.

Ayuda a tu pareja a recordar que viene después en las series.

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 2.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.

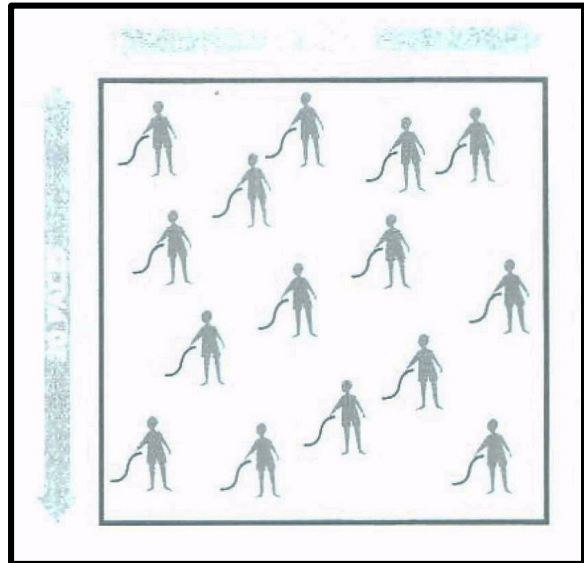


## FITNESS EN GRUPO

### Elastiband o bandas de resistencia.

#### PREPARADO...

- S**  
**E**  
**S**  
**I**  
**Ó**  
**N**  
**1**  
**2**
- Música y reproductor (4/4)
  - 15 bandas elásticas. 1 elastiband o banda de resistencia cada participante.
  - Tarjetas de habilidades con bandas elásticas. Elegir 10 tarjetas. Si no se quiere repetir, elegir 20.



#### ESTABLECER-COLOCAR.

#### LISTOS...

- Crear un área de actividad larga. (20 pasos x 20 pasos)
- Distribuir a los estudiantes en el área de actividad, cada uno con una banda de resistencia.
- Hacer un calentamiento de la parte superior antes de trabajar con las bandas de resistencia.

#### VAMOS!

1. El objetivo es mejorar la resistencia y fuerza muscular.
2. Toda la práctica se hará con bandas de resistencia.
3. Reglas de seguridad (introducir las bandas y las reglas de seguridad antes de dárselas a los estudiantes)
  - a. Quitarse todas las joyas, podrían engancharse con las bandas.
  - b. Comprueba tu banda de señales de desgaste. No usar ninguna banda con agujeros.
  - c. Varias resistencias de las bandas. Elige el nivel de resistencia que sea bueno para cada uno.
  - d. Usar lentamente, con movimientos controlados.
  - e. Mantener las muñecas rectas y fuertes.

4. Conduce a los estudiantes en los ejercicios con bandas elásticas de resistencia con las cartas de habilidades. Empieza solamente con los movimientos de brazos. Añade los pies cuando los estudiantes estén cómodos.
5. Grupos de 3. Como calentamiento, hacer turnos para que cada vez lidere uno el grupo. El primero debe hacer un ejercicio con bandas elásticas y los demás deben repetirlo.
6. El profesor elige varias tarjetas de ejercicios con bandas elástica y los aplica.

**RETO:**

Mover las manos lo mas lejos que se pueda en las manos, para aumentar la resistencia.

**APUNTES:**

Mantener una buena postura.

Mantener los músculos abdominales activados.

Exhala en el esfuerzo, no mantengas la respiración.

Mantener las muñecas fuertes para resistir la banda de resistencia.

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 2.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.

## FITNESS EN GRUPO

### Locura de balones medicinales

#### PREPARADO...

**S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
  
1  
3**

- Música y reproductor (opcional).
- 15 balones medicinales. 1 balón medicinal por participante. (Variedad de pesos).
- 4 conos (para los límites).
- Tarjetas de habilidades balón medicinal. Elegir 10 tarjetas. Si no se quiere repetir, elegir 20.



#### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear un área de actividad larga (20 pasos x 40 pasos).
- Distribuir a los estudiantes en el área de actividad, cada uno con un balón medicinal. También se puede trabajar por estaciones o por oleada.

#### VAMOS!

1. El objetivo es mejorar la fuerza y la resistencia muscular.
2. Se hará practicando una buena técnica con balones medicinales.
3. Reglas de seguridad: (introducir los balones medicinales y las reglas de seguridad antes de dar los balones)
  - a. Los pesos de los balones varían. Elegir el correcto para cada uno.
  - b. Usar despacio, movimientos controlados.
  - c. Usar una buena postura, mantener la espalda recta y fuerte.
  - d. No lanzar el balón a nadie a menos que te hayan preguntado por el balón con sus manos y ojos.
  - e. Combinar dos habilidades para crear una nueva.
  - f. En grupos de 3-5, crear la propia rutina combinando 5 movimientos o más con el balón medicinal.

**RETO:**

Ver las tarjetas de habilidades individuales para los campeonatos específicos.

**APUNTES:**

Moverse suavemente, despacio y con control.

Mantener las rodillas flexionadas, evitar arquear la espalda.

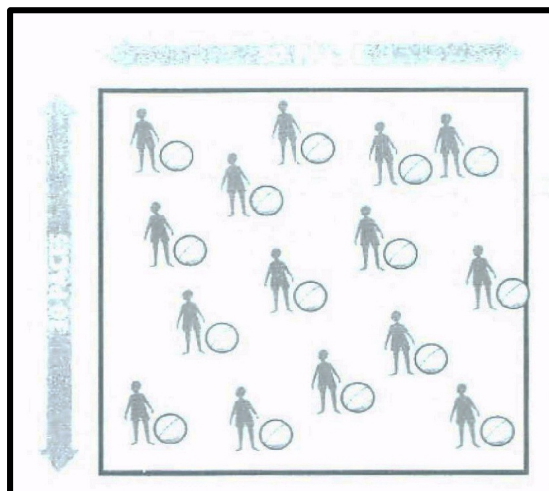
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 2.
- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.

## FITNESS EN GRUPO

### Divertirse con el fitball (balón de estabilidad)

#### PREPARADO...

- S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
1  
4**
- 15 fitball (un fitball por participante).
  - Música y reproductor (opcional).
  - 4 conos para los límites.
  - Tarjetas de habilidades con el fitball (stability ball). Elegir 10 tarjetas. Si no se quiere repetir, elegir 20.



#### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear un área de actividad media. (30 pasos x 30 pasos)
- Distribuir a los participantes en todo el área, cada uno con una pelota. También se puede trabajar por estaciones o por oleada.

#### VAMOS!

1. El objetivo es mejorar el core (abdominales), tanto la fuerza como el equilibrio.
2. Se hará practicando una buena técnica con fitball.
3. Reglas de seguridad: (introducir los fitball y las reglas de seguridad antes de dar los balones)
  - a. Usar despacio, movimientos controlados.
  - b. Usar una buena postura, mantener la espalda recta y fuerte.
  - c. Articulaciones flexionadas para absorber la fuerza de las transferencias de peso.
  - d. Mantener una mano en la pelota para el equilibrio.
4. Conducir, liderar a los participantes en los ejercicios con el fitball (tarjetas de habilidades).
5. Bailar la macarena estando encima de la pelota.
6. En grupos de 3-5, crear una rutina usando 6 movimientos.
7. Con elastiband, una para cada participante, crear otros patrones de movimiento, combinando ambos elementos. 6 ejercicios.

Intenta algunas actividades con los ojos cerrados para aumentar el reto del equilibrio.

**APUNTES:**

Mantente en tu propio espacio.

Mantén una buena postura.

Moverse despacio y con control. Moverse al ritmo del bote de la pelota.

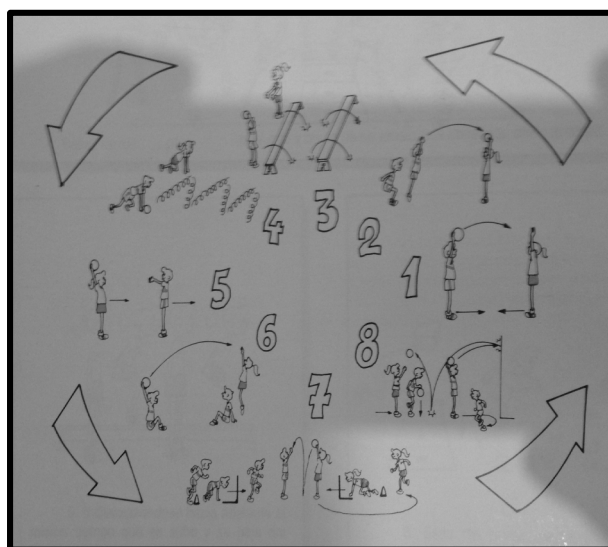
- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos
- Tiempo de trabajo: 20 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 1 minuto.
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.

## CIRCUITOS FITNESS

### Circuito por parejas.

#### PREPARADO...

- S E S I Ó N**  
**1 5**
- 8 pelotas o balones medicinales.
  - Dos bancos suecos o discos de 10 kg para hacer dos filas.
  - 2 vallas ó 4 conos y 2 cuerdas para hacer 2 vallas.
  - 11 conos para los límites en cada estación.



#### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Cronómetro audiovisual.
- Establecer las postas del circuito.
- Música y reproductor (opcional).
- Hacer parejas excepto un trío (si son 15).

#### VAMOS!

Objetivo: Mejora de la resistencia.

1. Pasar la pelota al compañero a la vez que se hace una zancada.
2. Saltar y pasar la pelota al compañero mientras estas en el aire.
3. Saltar los bancos mientras se pasa la pelota.
4. Desplazarse en cuadrupedia mientras se van pasando la pelota rodando por el suelo.
5. Ir de cono a cono mientras se le va pasando la pelota rodando por el suelo al compañero. Uno caminará hacia delante y el otro irá hacia atrás.
6. Los dos sentados, pasar la pelota bien alto, y el que no tiene pelota debe levantarse rápido para coger la pelota. Incluso saltar para coger la pelota.
7. Dos filas, una en frente de la otra. En caso de ser una fila solamente, hacerlo contra la pared. Pasar por debajo de la valla, y al salir saltar y pasar la pelota.
8. Ir botando la pelota hasta la señal, parar y saltar para lanzar la pelota al aro o señal situada en la pared.

**APUNTES:**

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 2.
- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- En vez de bancos, podemos utilizar steps para los desplazamientos/equilibrio podemos apilar discos de 20kg, que incluso se pueden separar y realizar recorridos no lineales.
- Los bancos colocados para los saltos, podemos sustituirlo por cuerdas, picas paralelas al suelo y unidas con una cuerda elevada en paralelo al suelo.
- Las vallas pueden ser conos con picas perpendiculares al suelo y unidas con una cuerda elevada en paralelo al suelo.

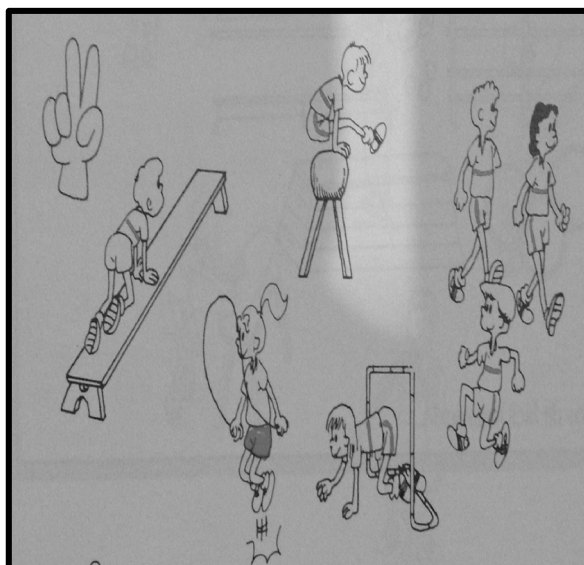


## CIRCUITOS FITNESS

### PREPARADO...

**S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
1  
6**

- 2 bancos suecos o discos de 10 kg apilados y en fila.
- 1 plinto o cajones de salto.
- Valla o picas con conos y cuerda.
- 4 cuerdas de saltar.
- 1 cuerda para el límite horizontal de la valla.
- 8 conos (para límites y para crear las 2 vallas). Ojo también se puede utilizar el túnel.



### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Música y reproductor (opcional).
- Reloj/cronómetro luminoso y auditivo.
- Tarjetas o imágenes del circuito y ejercicios que se hacen.
- Establecer un área con cada estación correctamente señalizada y diferenciada.
- Hacer tríos, excepto un cuarteto (SI SON 15).

### VAMOS!

1. Pasar gateando sobre un banco sueco o de los discos.
2. Saltar el plinto o cajón de salto, de una vez o de dos veces.
3. Caminar de un cono a otro.
4. Trotar y pasar por debajo de una valla (real o hecha con dos conos, dos picas y una cuerda).
5. Saltar a la comba.

### APUNTES:

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.

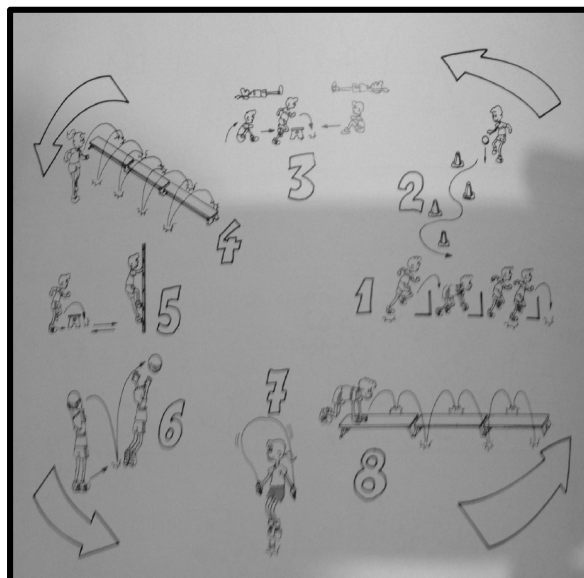
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo total de una vuelta: 3'10''.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 3 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 3.
- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación.
- La última vuelta se puede hacer realizando 40''de trabajo y 10''de descanso.

## CIRCUITOS FITNESS

### PREPARADO...

**S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
1  
7**

- 11 conos.
- 6 bancos suecos o discos de 10 kg. Para dos filas y dos pequeños montones.
- 1 banco sueco para que el niño salte por encima (estación nº 3)
- 1 banco sueco para que el niño salte por encima (estación nº 5)
- Espaldera o cuerda para trepar.
- 3 balones medicinales.
- 3 balones de foam (opcionales).
- 3 pelotas de foam o de plástico para ir botando en la estación nº 1.
- 3 cuerdas para saltar.
- 3 cuerdas para los límites de las vallas.



### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Música y reproductor (opcional).
- Reloj/cronómetro luminoso y auditivo.
- Tarjetas o imágenes del circuito y ejercicios que se hacen.
- Establecer un área con cada estación correctamente señalizada y diferenciada.
- Hacer parejas. Uno se queda solo.

### VAMOS!

Objetivo: mejora de la resistencia aeróbica.

1. Saltar por encima de la primera valla, por la segunda se pasa por debajo, la tercera por encima.
2. Trotar en zigzag a través de los conos, a la vez que se va botando una pelota.
3. Acostarse boca arriba, levantarse hasta quedarse sentado, levantarse y pasar por encima de un banco o de unos cuantos discos.

4. Pasar saltando en zig zag por encima de un banco sueco o de una fila de discos de 10 kg,
5. Ir trotando, pasar por encima de un banco o de un par de discos de 10 kg y luego trepar por unas espalderas, cuerda o similar.
6. Salto en un tiempo con la pelota encima de la cabeza y lanzar la pelota bien alto en la pared.
7. Saltar a la comba.
8. Pasar por encima de un banco sueco o de una fila de discos. Las manos deben ir encima de los discos, mientras las piernas deben pasar las dos a la vez de un lado a otro.

**APUNTES:**

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20-25 minutos.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo total de una vuelta: 5'10''.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 3 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 3.
- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación.

## CIRCUITOS FITNESS

### PREPARADO...

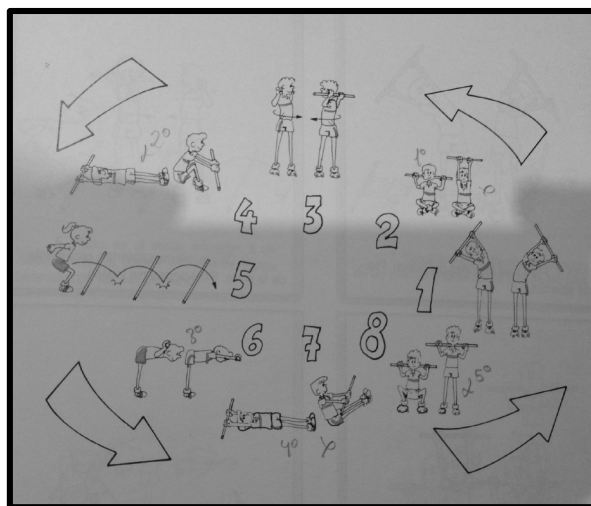
S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
  
1  
8

- 8 picas.
- 3 picas de las anteriores (para simular las líneas de la 5ª estación)

### ESTABLECER-COLOCAR.

### LISTOS...

- Música y reproductor (opcional).
- Reloj/cronómetro luminoso y auditivo.
- Tarjetas o imágenes del circuito y ejercicios que se hacen.
- Establecer un área con cada estación correctamente señalizada y diferenciada.
- Hacer parejas. Uno se queda solo



### VAMOS!

Objetivo: mejora de la fuerza-resistencia.

1. Con una pica en las manos, por encima de la cabeza, hacer pequeñas flexiones laterales.
2. Sentado, con una pica en las manos, el ejercicio comienza con los brazos estirados por encima de la cabeza, llevar la pica una vez hacia el cuello, volver a estirar y luego llevar la pica hacia el pecho.
3. Este ejercicio mostrado en la imagen se cambia por el remo.
4. Acostarse boca arriba con los brazos estirados en el suelo, luego levantarse hasta quedarse sentado.
5. Saltar por encima de varias picas colocadas en el suelo.
6. Con las piernas y el tronco flexionados, estirar los brazos y volver a flexionarlos para llevar la pica hacia el cuello o hacia el pecho. El niño siempre debe mirar hacia el suelo.
7. Acostados boca arriba en el suelo, con la pica en las manos, intentar levantar brazos y piernas a la vez, para tocar con la pica las rodillas.
8. Con la pica en el pecho o en el cuello, hacer sentadillas.

**APUNTES:**

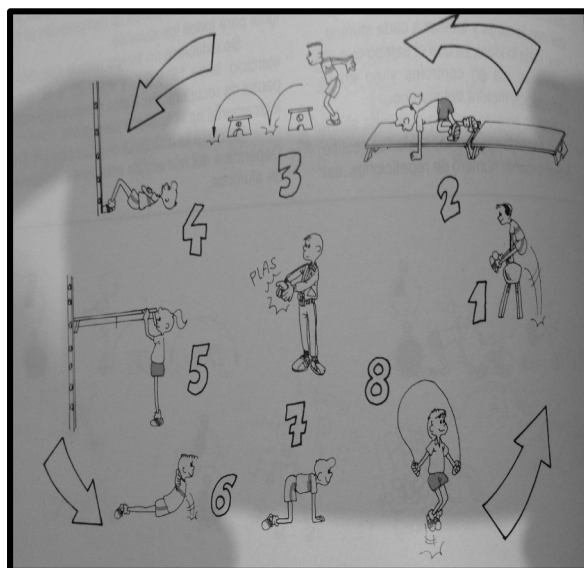
- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20'30''.
- Tiempo de trabajo: 20 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo total de una vuelta: 3'50'.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 3 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 3.
- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación.

## CIRCUITOS FITNESS

### PREPARADO...

S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
  
1  
9

- Un plinto o cajón de salto.
- 3 cuerdas para saltar.
- 5 bancos suecos.
- 4 conos para los límites de la estación nº 6 y 7.
- Espalderas.
- Barras.



### ESTABLECER-COLOCAR.

### LISTOS...

- Música y reproductor (opcional).
- Reloj/cronómetro luminoso y auditivo.
- Tarjetas o imágenes del circuito y ejercicios que se hacen.
- Establecer un área con cada estación correctamente señalizada y diferenciada.
- Hacer parejas, excepto un trío.

### VAMOS!

Objetivo: mejora de la resistencia aeróbica.

1. Saltar un plinto o un banco de salto como si fuera un potro, apoyando las dos manos a la vez y saltar con las piernas abiertas.
2. Desplazarse por los bancos, o por los discos de 10/20kg apilados, llevando los pies encima de los discos y las manos por fuera (en el suelo)
3. Saltar los bancos, o las picas colocadas horizontalmente, con los dos pies a la vez.
4. Abdominales crunch, cortos con los pies en la espaldera.
5. Levantar y volver a bajar un banco o barras colocadas en unas espalderas, o que estén sueltas. Intentar hacerlo en forma de sentadillas. Si no hay barras de peso, se puede hacer con un balón medicinal.
6. Arrastrarse como un reptil o ir haciendo como un puente invertido.
7. Desplazarse en cuadrupedia.
8. Saltar a la comba, las dos piernas a la vez.

**APUNTES:**

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20'30''.
- Tiempo de trabajo: 20 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo total de una vuelta: 3'50'.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 3 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 3.
- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación.

El profesor marca el comienzo y los alumnos inician los ejercicios. El número de repeticiones dependerá de la aptitud de cada uno.

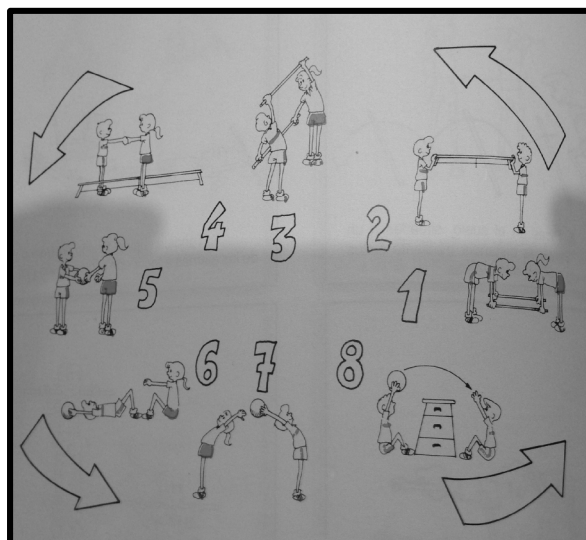


## CIRCUITOS FITNESS

### PREPARADO...

S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
  
2  
0

- 4 balones medicinales.
- 6 picas.
- 1 plinto o un cajón de salto.
- 2 bancos suecos (opcional con discos de 10 kg).
- Como otra opción se pueden coger sacos de entre 8kg y 10 kg.



### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Música y reproductor (opcional).
- Reloj/cronómetro luminoso y auditivo.
- Tarjetas o imágenes del circuito y ejercicios que se hacen.
- Establecer un área con cada estación correctamente señalizada y diferenciada.
- Hacer parejas. Uno se queda solo (si son 15).

### VAMOS!

Objetivo: mejora de la fuerza-resistencia.

1. Flexión y extensión del tronco, a la vez, con las picas en las manos. Se puede hacer abriendo los brazos o sin hacerlo.
2. Ir de una marca a la otra con un banco o un saco en las manos. Desplazarse a la vez.
3. Giros laterales, coordinando para mover las picas a la vez.
4. Saltos de manos y a la vez, coordinando para hacerlo a la misma vez sin soltarse.
5. Uno se coloca de espaldas al otro. Pasarse la pelota en cada giro. Es importante el giro de todo el tronco para evitar la fricción.
6. Abdominales crunch en pareja.
7. Extensión de tronco y flexión, para pasar la pelota por encima de la cabeza o bien entre las piernas.
8. Abdominales y pasar la pelota por encima de la barra.

**APUNTES:**

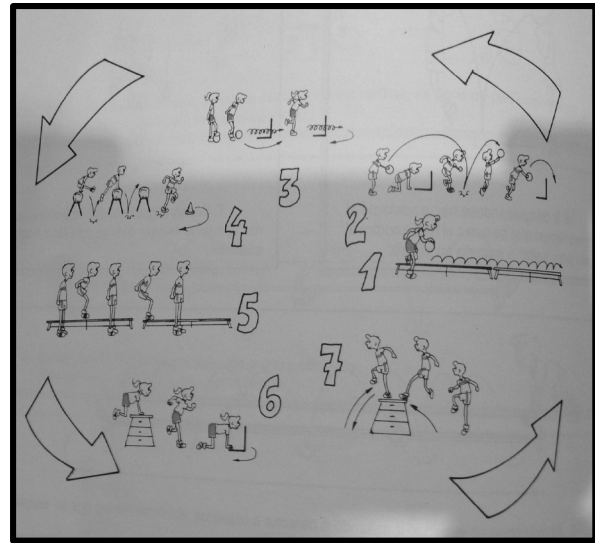
- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20'30''.
- Tiempo de trabajo: 20 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo total de una vuelta: 3'50'.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 3.
- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación

## CAMPEONATOS FITNESS

### PREPARADO...

S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
2  
1

- 2 plinto.
- potros o cajones de salto.
- 4 bancos suecos
- 16 picas. (para hacer vallas)
- 5 cuerdas (para los límites horizontales de las vallas).
- 6 pelotas.
- 6 vallas.



### ESTABLECER-COLOCAR.

### LISTOS...

- Colocar a los alumnos en cada estación.
- Delimitar bien las estaciones.
- Colocar el material.
- Música y reproductor o cronómetro audiovisual.

### VAMOS!

Objetivo: Mejora de la resistencia aeróbica.

1. Ir de un lado al otro de la fila de discos con los pies por fuera, mientras se va botando una pelota por encima de la fila de discos. Volver por fuera hasta el principio y volver a hacerlo.
2. Colocar dos vallas, formadas por conos y dos picas en vertical, con una pica en horizontal. Primero pasar por debajo, un salto en vertical en el centro y el segundo obstáculo pasarlo saltando.
3. Colocar dos obstáculos como vallas, (si no hay se hacen con conos y dos picas en vertical, más una cuerda elevada en paralelo al suelo). Pasar la pelota por debajo del obstáculo con la pierna, el niño debe pasar corriendo por un lado del obstáculo y repetir la acción en el segundo obstáculo. Volver por fuera hasta el principio y volver a hacerlo.

4. Colocar los cajones de salto en fila, sin mucha separación entre ellos. El niño debe saltarlos abriendo las piernas, ir hasta el cono final y volver al principio por fuera para repetir el ejercicio.
5. Pasar de un lado al otro de la fila de discos de la siguiente forma: saltando con las dos piernas a la vez, una vez por fuera de la fila y luego encima, así sucesivamente hasta el final.
6. Saltar el obstáculo (plinto o cajón de salto) y luego pasar el segundo obstáculo por debajo. El niño debe volver por fuera y repetir.
7. Ir corriendo a la pila de discos, saltar con una pierna pisando el plinto con una pierna (o cajón de salto) y caer al otro lado, preferiblemente con las dos piernas a la vez. Ir por fuera y repetir, o hacer el ejercicio “ir y volver sin parar”, luego lo hace el compañero igual.

#### **APUNTES:**

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20'30''.
- Tiempo de trabajo: 20 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo total de una vuelta: 3'50'.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 3.
- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación

Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación\*En vez de utilizar los bancos, podemos utilizar...

\*En vez de utilizar el caballo, podemos utilizar los cajones de salto, bien protegidos en las esquinas, o apilar discos de 20kg.

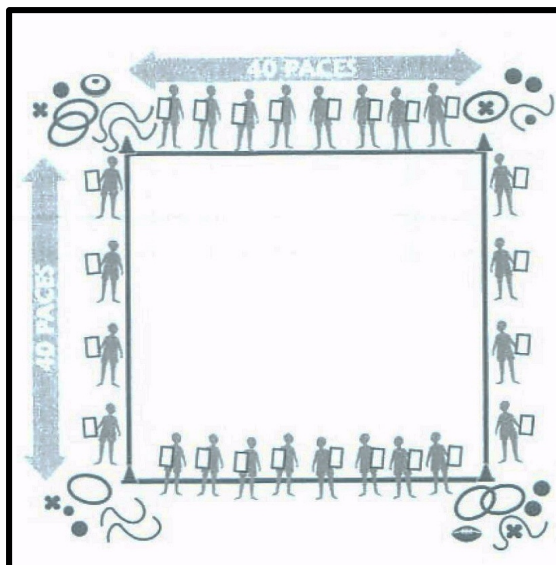
\*Las vallas pueden ser conos con picas con conos y una cuerda horizontal elevada.

## EJERCICIOS AERÓBICOS SOLO.

### PREPARADO...

S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
2  
2

- 1 pelota por 4 alumnos.
- 1 objeto para lanzar (pelota de fútbol, frisbee, pelota de espuma) por 4 alumnos
- 1 aro cada 4 alumnos.
- 1 cuerda para saltar cada 4 alumnos.
- 4 conos (para los límites).
- 1 tarjeta *ejercicios aeróbicos solo* por pareja.



### ESTABLECER-COLOCAR. LISTOS...

- Crear una área de actividad grande (40 pasos x 40 pasos).
- Poner material en las esquinas.
- Dar a cada alumno una tarjeta *ejercicios aeróbicos solo*.
- Dispersar a los alumnos a lo largo del perímetro.
- Hacer parejas.

### VAMOS!

- El objetivo es completar los retos de la tarjeta *ejercicios aeróbicos solo* de manera adecuada.
- Una vez hechos, hacer el *reto final* hasta la señal de stop.
- El reto es terminar todos los ejercicios de abajo usando buenos movimientos.  
¡No es una carrera! Si terminas antes de la señal, termina el reto final.
- ¡Suerte y a pasarlo bien!

### APUNTES:

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20'30''.
- Tiempo de trabajo: 20 segundos.

- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo total de una vuelta: 3'50'.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 2 minutos.
- Número de vueltas al circuito= 3.
- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación.

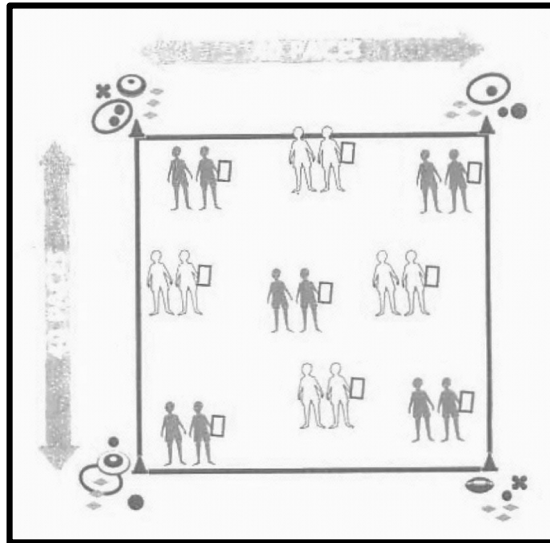
Ve trotando por el perímetro del área de actividad. En dirección de las agujas del reloj.
Brincar - Brinca a lo largo del área de actividad y de vuelta.
Grapevine - Haz el paso de Grapevine por el perímetro del área de actividad; en dirección de las agujas del reloj.
Driblar - Dribla a estilo fútbol por el perímetro del área de actividad; en dirección contraria a las agujas del reloj.
Deslizarse - Deslízate de lado y toca las 4 esquinas del área de actividad.
Saltar - Salta a la cuerda (tú eliges los trucos).
Haz el Aro de Hula – Haz el truco que quieras.
Apoyo Social – Corre alrededor y chica la mano (los cinco) de 15 compañeros.
Lanzar y coger - Lanza y coge mientras te mueves por el perímetro del área de actividad, en dirección contraria a las agujas del reloj (tú eliges los objetos para lanzar).

## Fuerza muscular y resistencia en pareja

### PREPARADO...

S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
2  
3

- 40 objetos para lanzar (pelota de fútbol, frisbee, pelota de espuma)
- 12 pelotas.
- 4 aros.
- 4 conos (para los límites).
- Tarjetas *fuerza muscular y resistencia en pareja*.



### ESTABLECER-COLOCAR.

### LISTOS...

- Crear una área de actividad media (20 pasos x 20 pasos).
- Poner un aro en cada esquina con por lo menos 10 objetos para lanzar y 3 pelotas.
- Emparejar a los alumnos: dar a cada pareja una tarjeta *fuerza muscular y resistencia en pareja*.
- Hacer parejas (más un trío si es impar).

### VAMOS!

- El objetivo es completar los retos de la tarjeta *fuerza muscular y resistencia en pareja* de manera adecuada.

### RETO:

Una vez hechos, hacer el *reto final* hasta la señal de stop.

### APUNTES:

Aumenta la dificultad de los retos a medida que los alumnos se pongan en forma/más fuertes y define las necesidades específicas de tus alumnos.

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20'30''.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.

- Tiempo total de una vuelta: 3'50'.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 1 minuto y 30''.
- Número de vueltas al circuito= 3.
- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación

El reto es terminar todos los ejercicios de abajo con tu compañero. Usa palabras de apoyo, movimientos de calidad y los puntos fuertes de los dos para terminar los ejercicios. ¡No es una carrera! Si terminas antes de la señal, termina el Reto Final. ¡Buena suerte y que lo pases bien!.

Abdominales – Haz abdominales del tipo que quieras.
Camina Como Cangrejo – Muévete de un cono a otro.
Paso Extendido Hacia Atrás con Compañero – Agarra un objeto para lanzar y empieza en el medio del área de actividad cara a cara con tu compañero con la espalda hacia la línea de banda. Juega a lanzar y atrapar. Cada vez que atrapas el objeto, da un paso extendido gigante hacia atrás. Juega hasta que los dos lleguen a la línea de banda, o atrapen el objeto 20 veces, lo que pase antes.
Fútbol en posición de flexión de pecho – Agarra un objeto para lanzar y ponte en posición de flexión de pecho; mirando hacia tu compañero. Intenta meter un gol lanzando un objeto a la “portería” formada por los brazos de tu compañero. Juega hasta que se metan 4 goles (total).
Caminar de Carretilla - 1 compañero camina sobre las manos mientras el otro lleva sus piernas. Caminen lo ancho del área de actividad. Cambien de posición y repitan para volver a la línea de banda original.
Intercambio de Pelota de Abdominales – Agarra la pelota o balón medicinal para lanzar mirando al compañero en posición de abdominales, con los pies tocando. Tomen turnos lanzando la pelota o balón medicinal del uno al otro cuando estén los 2 en la posición de “arriba”. Lanzar el objeto 10 veces cada uno.
Levántense Espalda con Espalda – Levantándose de espalda a espalda con el compañero, enganchen los codos. Agáchense juntos, y empujen hacia arriba al mismo tiempo.
Caminar Pasos estirados – Empiecen en cualquier esquina del área de juego. Un compañero va en una dirección alrededor del perímetro, y el compañero va en dirección opuesta los dos caminando usando pasos estirados. Dar pasos estirados hasta que se encuentren.



Flexiones de pecho (lagartijas) – Hagan hasta flexiones de pecho (lagartijas) del tipo que quieran.

Monitores de Súper Pelotas – Uno es el Monitor de Súper Pelota y el otro es el cargador. El cargador le da al MSP la mayor cantidad de artículos que pueda llevar.

¿Puedes vaciar el aro?

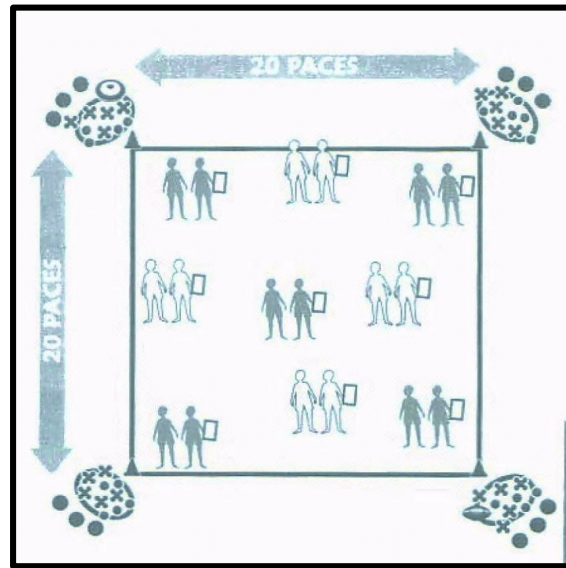
¿Puedes aguantar el aro también?

## Fuerza y resistencia muscular en pareja.

### PREPARADO...

S  
E  
S  
I  
Ó  
N  
2  
4

- 40 móviles (diferentes opciones, pelota de futbol, discos voladores...)
- 12 balones o pelotas.
- 4 aros.
- 4 conos (para los límites).
- Tarjetas *ejercicios fuerza y resistencia muscular en pareja* por pareja.



### ESTABLECER-COLOCAR.

### LISTOS...

- Crear una área de actividad mediana (20 pasos x 20 pasos).
- Poner un aro en las esquinas con al menos 10 móviles y 3 pelotas dentro.
- Emparejar a los alumnos: dar a cada pareja una tarjeta *ejercicios aeróbicos en pareja*.

### VAMOS!

- El objetivo es completar los retos de la tarjeta *de fuerza y resistencia muscular en pareja* de manera adecuada.
- Una vez hechos, hacer el *reto final* hasta la señal de stop.

### APUNTES:

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20'30''.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo total de una vuelta: 3'50'.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 1 minuto y 30''.
- Número de vueltas al circuito= 3.
- Número de circuitos= 1.

- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación

### Ejercicio aeróbico en pareja

El reto es terminar todos los ejercicios de abajo con tu compañero. Usa palabras de apoyo, movimientos de calidad y los puntos fuertes de los dos para terminar los ejercicios. ¡No es una carrera! Si terminas antes de la señal, termina el Reto Final. ¡Buena suerte y que lo pases bien!

<p>Gato y Ratón: Un compañero es el Ratón, el otro es el gato. Cuando el Ratón dice “Adelante,” el Ratón empieza a caminar rápidamente alrededor del área; en la dirección de las agujas del reloj. El Gato cuenta hasta 5 y persigue al Ratón, también caminando rápidamente. Cuando lo atrapa, cambian de papel y juegan otra vez.</p>	
<p>Driblea y Pasa: Driblea y pasa (estilo fútbol o baloncesto) mientras te mueves por el perímetro.</p>	
<p>Separa las Piernas y da una Patada: Mirando a tu compañero, pon las manos en sus hombros. Haz los siguientes 4 saltos:</p> <p>Mientras un compañero separa las piernas, el otro da una patada entre sus pies y al revés. Hazlo 10 veces.</p>	
<p><b>Compañero 1</b></p> <p>Pies juntos</p> <p>Piernas Separadas</p> <p>Pies juntos</p> <p>Mueve 1 pie hacia delante como si fueras a dar una patada</p>	<p><b>Compañero 2</b></p> <p>Pies juntos</p> <p>Mueve 1 pie hacia delante como si fueras a dar una patada</p> <p>Pies juntos/ Piernas Separadas</p>
<p>Rueda el Aro: Juntos o turnando, rueda un aro por el perímetro.</p>	
<p>Da y Corre: Elige algún objeto para pasar. Mientras un compañero corre, le lanza el objeto, y entonces corre por delante del compañero con el objeto. Continúa usando el Da y Corre por el perímetro.</p>	
<p>Relevo de Tocarse la Línea: Empieza juntos en la línea de banda. Tomar</p>	

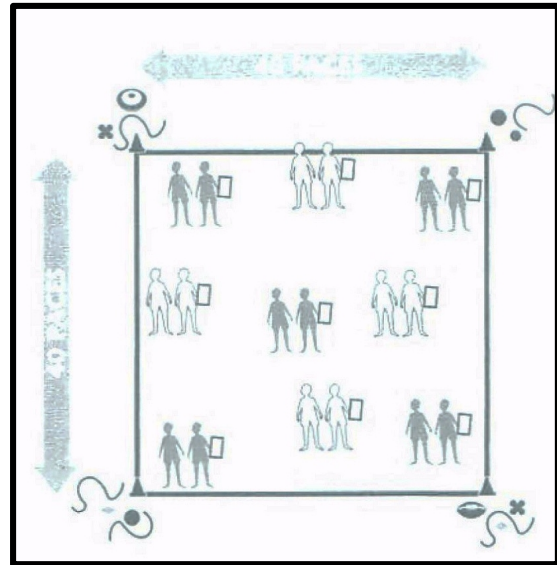
turnos haciendo esprints a lo ancho del campo, ir y volver. Choca la mano a tu compañero cuando termines. Repetir hasta el pitido final.
Salto de Rana: Salta al Potro a lo ancho del área de juego.
2 en el Carro: Los 2 compañeros dentro del aro (o con el aro en la mano). Caminen/Hagan Jogging alrededor del perímetro.
Caminen con 3 Piernas: De hombro con hombro con el compañero, enganchar los brazos. Los pies en el interior están atados juntos. Muévase de un cono a otro y volver.

## Mix de fitness en pareja.

### SESIÓN 25

#### PREPARADO...

- 1 cuerda para saltar por 4 alumnos.
- 4 conos (para los límites).
- 1 objeto para lanzar (pelota de fútbol, frisbee, pelota de espuma) cada 4 alumnos.
- 1 tarjeta *ejercicios aeróbicos en parejas* por pareja.



#### ESTABLECER-COLOCAR.

#### LISTOS...

- Crear una área de actividad grande (40 pasos x 40 pasos).
- Poner material en las esquinas.
- Emparejar a los alumnos: dar a cada pareja una tarjeta *ejercicios aeróbicos en parejas*.

#### VAMOS!

- El objetivo es completar los retos de la tarjeta *ejercicios aeróbicos en parejas* de manera adecuada
- Una vez hechos, hacer el *reto final* hasta la señal de stop.

#### APUNTES:

Aumenta la dificultad de los retos a medida que los alumnos se pongan en forma/más fuertes y define las necesidades específicas de tus alumnos.

- Calentamiento= 10 minutos.
- Explicación de los ejercicios= 5 minutos.
- Parte principal= 20'30''.
- Tiempo de trabajo: 30 segundos.
- Tiempo de descanso entre ejercicios: 10 segundos.
- Tiempo total de una vuelta: 3'50'.
- Tiempo de descanso entre circuitos: 1 minuto y 30''.
- Número de vueltas al circuito= 3.

- Número de circuitos= 1.
- Vuelta a la calma= 10 minutos.
- Al final es conveniente realizar ejercicios ligeros de relajación
- Se pueden combinar los tiempos en cada vuelta:
  - o 1ª vuelta: 20''trabajo. 10''descanso.
  - o 2ªvuelta: 30''trabajo. 10''descanso.
  - o 3ª vuelta: 40''trabajo. 20''descanso.

El reto es terminar todos los ejercicios de abajo con tu compañero. Usa palabras de apoyo, movimientos de calidad y los puntos fuertes de los dos para terminar los ejercicios. ¡No es una carrera! Si terminas antes de la señal, termina el Reto Final.

<b>F</b>	Encuentren la forma y hagan Jogging de un cono a otro juntos mientras agarran una cuerda. Denles gracias y digan adiós en otro idioma.
<b>I</b>	Identifiquen y demuestren como se hace una flexión de pecho bien hecha
<b>T</b>	Toca o choca la mano a 10 compañeros de clase mientras tú y tu compañero están unidos.
<b>N</b>	Nombra los 5 componentes de la Salud Física a otra pareja <u>sin mirar a esta tarjeta</u> . Toma turnos con tu compañero nombrando los componentes e identificando 1 actividad que te gusta que ayude a mejorar ese componente.
<b>E</b>	Eleva el ritmo de tu corazón moviéndote de un cono a otro. Cambia la forma de moverte en cada vuelta: Hacia Adelante, Deslízate de Lado, Hacia Atrás (¡Ten cuidado!) y Deslízate de Lado (con el otro pie por delante).
<b>S</b>	Estírate usando tu ejercicio favorito para estirar las piernas mientras cuentas despacio hasta 15.
<b>S</b>	Fortalece tus abdominales haciendo el que elijas con tu compañero.

### **3.4.2 Enlaces de muestra de kinecross.**

Presentación programa KineCross:

<https://www.youtube.com/watch?v=agQQviDUygl>

Bandas elásticas:

<https://www.youtube.com/watch?v=FgDn2Q6qOMo>

Circuitos kinecross: [https://www.youtube.com/watch?v=ay\\_DVq08KR0](https://www.youtube.com/watch?v=ay_DVq08KR0)









## CAPÍTULO 4. ANÁLISIS DE RESULTADOS



#### 4.1. RESULTADOS.

En el presente capítulo mostramos y describimos, en primer lugar se ha realizado un análisis de datos con el programa estadístico SPSS. Se ha utilizado una prueba no paramétrica, el test de Wilcoxon y se ha realizado un análisis global del grupo control y del grupo experimental que utilizó el programa de ejercicio físico KineCross.

##### 4.1.1. Participantes.

La muestra de niños que participaron en el programa de actividad física específico KineCross en la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria constaba de 10 niños, de los cuales 6 son niños y 4 son niñas. Para el grupo control contamos con 13 participantes (11 niños y 2 niñas), ver figura 30.

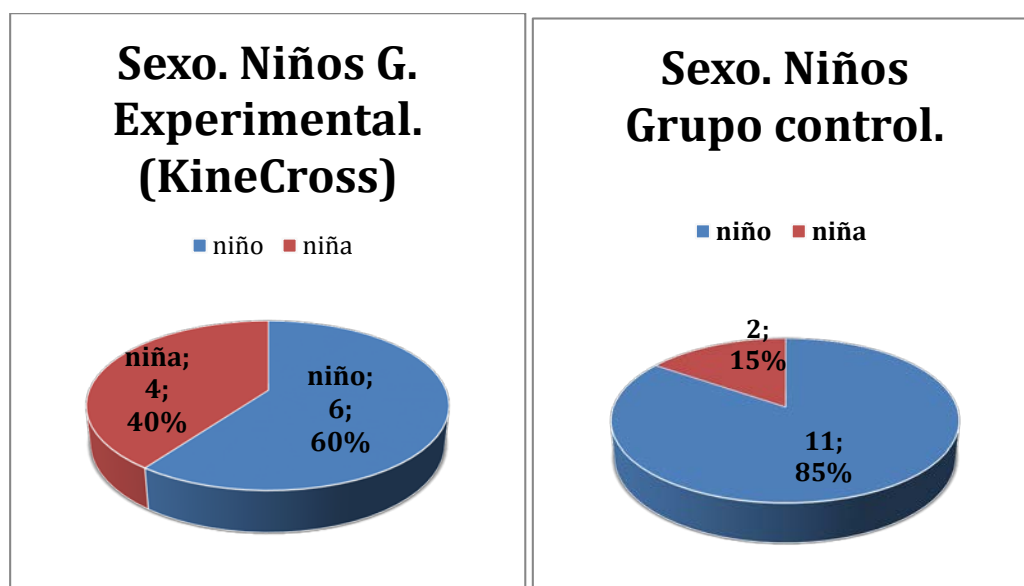


Figura 30: Distribución según el sexo del grupo control y grupo experimental.

Fuente: elaboración propia.

Las edades oscilan entre los 8 años y los 12 años. En el programa KineCross participaron 3 niños de 8 años, 3 niños de 9 años, 1 niño de 10 años, 1 niño de 11 años y 2 niños de 12 años. Mientras que en el grupo control contamos con 13 niños, con edades comprendidas entre los 8 y los 12 años. Con edad de 8 años hay 5 niños, 4 niños tienen 9 años, 2 niños tienen 10 años, 1 niño tiene 11 años y por último 1 niño tiene 12 años (figura 31).

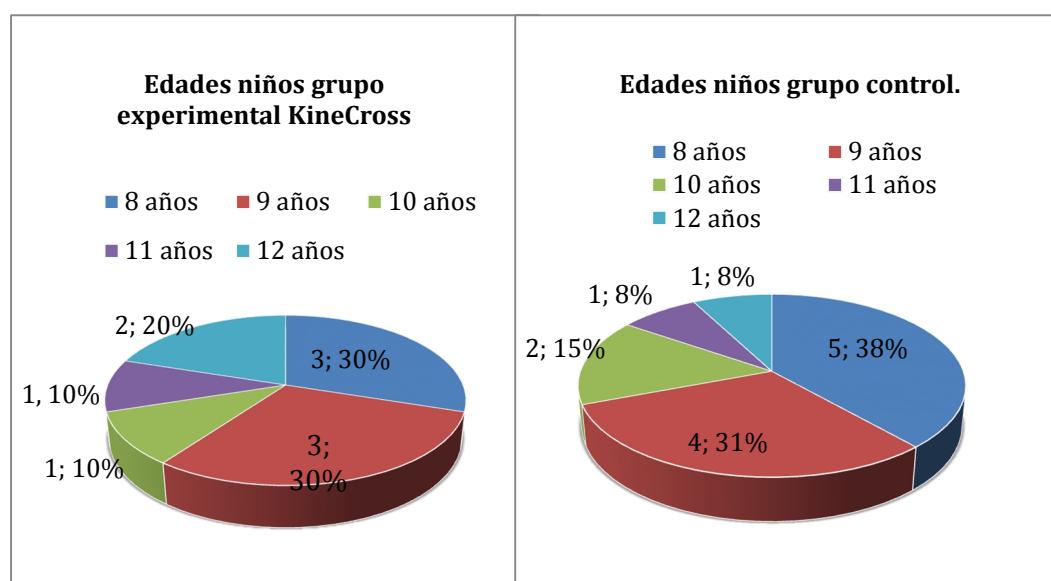


Figura 31: Distribución por edades del grupo control y del grupo experimental.

Fuente: elaboración propia.

Antes de comenzar con el análisis de casos, nos gustaría destacar las aportaciones que expresaron verbalmente los padres:

1. menos comportamientos disruptivos en casa al salir de las sesiones,
2. mejores hábitos de sueño
3. un gran apego al programa KineCross y
4. el deseo de volver a hacer ejercicio físico mediante el programa KineCross.

#### **4.1.2. Limitaciones.**

Una primera limitación de la investigación está relacionada con las posibilidades de generalización de los resultados. En este sentido el tamaño de la muestra utilizada en el grupo experimental no permite la realización de inferencia estadística para generalizar los resultados a otras poblaciones. Por ello, y en línea de los resultados obtenidos, valoramos la posibilidad de realizar en el futuro investigaciones con otras poblaciones e instituciones que permitan alcanzar una mayor muestra y generalización en la población objeto de estudio.

Otra limitación que debemos tener en cuenta es la relacionada con la selección de la muestra, ya que aunque se hizo una distribución masiva del documento informativo acerca del inicio del programa KineCross a los centros educativos y a la asociación de TDAH de la Isla de Gran Canaria, no se recibió la respuesta esperada, lo cual limitó seriamente nuestra capacidad de obtención de una muestra más relevante. Con referencia a este aspecto, también se debe tener en cuenta que la población de niños con TDAH no es muy extensa, y que muchos padres de niños que estaban interesados en participar, ya desarrollaban otras actividades los mismos días en que se desarrolló nuestro programa.

Al diseñar nuestra investigación no contemplamos los diferentes tipos de TDAH, lo cual no nos permite obtener resultados acerca de las modalidades de ejercicio físico que son más adecuadas en función del tipo de TDAH, y tampoco controlamos cuantitativamente la intensidad o esfuerzo realizado por los niños en las sesiones de KineCross.

Otro aspecto a mejorar en el estudio es el de controlar mejor la variable “medicación” para poder concluir mejor acerca de los beneficios del ejercicio físico en los niños con TDAH.

Además, el estudio investigó la capacidad de control de la inhibición en lo que respecta a las funciones ejecutivas, no teniendo en cuenta otros dominios como la capacidad de planificación, la memoria de trabajo verbal y viso-espacial. Por lo tanto, no somos capaces de sacar mejores conclusiones acerca de la función ejecutiva.

### 4.1.3. Análisis de casos.

#### 4.1.3.1. Análisis no paramétrico. Test de Wilcoxon. Grupo experimental.

**Tabla 9.**

*Valores significativos de los test del grupo experimental y el subgrupo de los niños que no tienen un cambio en la medicación.*

TEST	Sig. Asintót. (bilateral) (p < 0,05).	Sig. Asintót. (bilateral). (p < 0,05). NO tienen cambio de medicación.
------	--	--

Test EMTDAH.	0,010	0,38
EMTDAH, ítem déficit de reflexividad.	0,010	0,023
EMTDAH, ítem hiperactividad – hiperkinesia.	0,007	0,042
Test EDAH, ítem hiperactividad.	0,005	0,026
EDAH, ítem déficit de atención.	0,012	0,027
EDAH Trastorno del comportamiento.	0,005	0,028
EDAH Hiperactividad-Déficit de atención.	0,005	0,027
Test CONNERS (puntuación).	0,005	0,028
Test STROOP, ítem Palabra Color.	0,013	0,046

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla se observan los resultados de los test que han mostrado datos significativos obtenidos, por un lado, por el grupo experimental y por otro lado los datos del valor de p del subgrupo que no tiene un cambio en la medicación, ya que si este subgrupo obtiene mejoras nos permite decir que creemos que son debidas al programa de ejercicio físico KineCross.

Para el test EMTDAH en el grupo experimental el valor de p es 0,010, así como en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación el valor de p es 0,38.

Para el test EMTDAH, ítem déficit de reflexividad en el grupo experimental el valor de p es 0,010 en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación el valor de p es 0,023.

Para el test EMTDAH, ítem hiperactividad - hiperkinesia en el grupo experimental el valor de p es 0,007 en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación el valor de p es 0,042.

Para el Test EDAH, ítem hiperactividad. en el grupo experimental el valor de p es 0,005 en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación el valor de p es 0,026.

Para el test EDAH Trastorno del comportamiento en el grupo experimental el valor de p es 0,005 en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación el valor de p es 0,028.

Para el test EDAH Hiperactividad-Déficit de atención en el grupo experimental el valor de p es 0,005 en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación el valor de p es 0,027.

Para el test Test CONNERS (puntuación) en el grupo experimental el valor de p es 0,005 en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación el valor de p es 0,028.



Para el test Test STROOP, ítem Palabra Color en el grupo experimental el valor de p es 0,013 en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación el valor de p es 0,046.

#### 4.1.3.2. Análisis descriptivo de grupo experimental y grupo control.

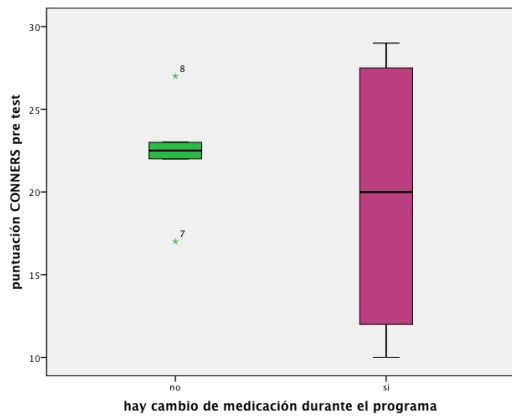
**Tabla 10.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test Connors. Grupo experimental.*

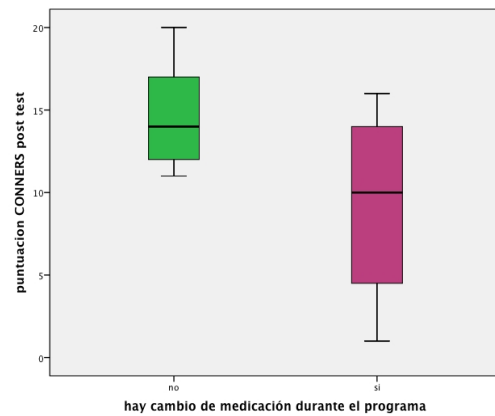
GRUPO		HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA			
EXPERIMENTAL			Media	Min/Max	Desv. típica
Test Connors	SI (n = 4)		19,75	10/29	9,179
	NO (n=6)		22,33	17/27	3,204
Test Connors	SI (n = 4)		9,25	1/16	6,397
	NO (n=6)		14,67	11/20	3,386

Fuente: Elaboración propia.

En el test de Connors para el grupo experimental observamos mejoría tanto en el post test tanto para los que tuvieron un cambio de medicación como para los que no. Para los que no tuvieron cambio de medicación, se observa una mejora en la media del post test (media = 14,67) en comparación con la media que se obtuvo en el pre test (media = 22,33). Para el test de Connors no se observa influencia del programa KineCross a pesar de que han mejorado ambos subgrupos (los que sin han tenido un cambio en la medicación y los que no)



*Figura 32:* diferencia de medias. Test de CONNERS. Pre test. G. Exp.  
Fuente: Elaboración propia



*Figura 33:* diferencia de medias. Test de CONNERS. G. Exp. Post test. Fuente: Elaboración propia

La figura 32 corresponde al pre test del grupo experimental del test CONNERS y se observa como en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación la mediana se sitúa en 22,50, quedando el id 7 y el id 8 como casos aislados. Mientras que para el subgrupo que si tiene un cambio en la medicación la mediana se sitúa en el 20. La figura 33 corresponde al post test del grupo experimental del test CONNERS y se observa como en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación la mediana es 14 y para los que si tienen un cambio en la medicación durante el programa la mediana se sitúa en 10.

**Tabla 11**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test Conners. Grupo control.*

GRUPO CONTROL

		<b>HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA</b>		
		Media	Min/Max	Desv. típica
Test Conners	SI (n = 7)	-	-	-
Pre test	NO (n = 6)	21,55	13/27	4,344
Test Conners	SI (n = 7)	28,00	27/29	1,414
Post test	NO (n = 6)	21,27	13/27	4,563

Fuente: Elaboración propia.

Para el grupo control en el test Conners se observa una diferencia muy pequeña entre el post test (media 21,27) y el pre test (media = 21,55) en los niños que no tienen un cambio de medicación. Por lo que los talleres educativos si tuvieron influencia.

**Tabla 12**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EMTDAH. Grupo experimental.*

GRUPO

EXPERIMENTAL

		<b>HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA</b>		
		Media	Min/Max	Desv. típica
EMTDAH	SI (n = 4)	82,50	80/90	5,0000
Pre test	NO (n = 6)	91,67	80/100	7,528
EMTDAH	SI (n = 4)	40,00	0/80	46,188
Post test	NO (n = 6)	68,33	0/90	33,714

Fuente: Elaboración propia.

En el grupo experimental de nuestro estudio la probabilidad de TDAH disminuye después del programa de intervención KineCross tanto para el grupo que no tiene cambio de medicación como para el que si lo tiene. Para el grupo que si tiene un cambio en la medicación durante el programa la media disminuye entre el pre test (media = 82,50) y el post test (media = 40). Igualmente también disminuye la media del post test (media = 68,33) para el grupo que no tiene un cambio en la medicación (pre test media = 91,67).

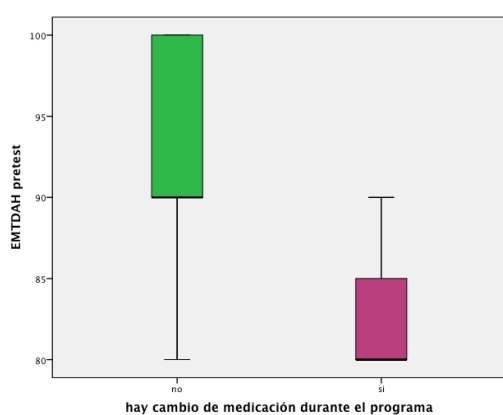


Figura 34: diferencia de medias. Test EMTDAH. Pre test. G. Exp Fuente: Elaboración propia.

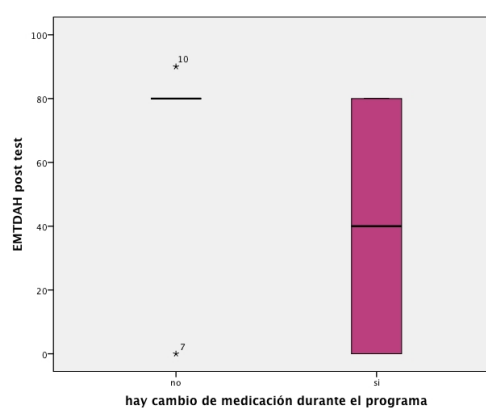


Figura 35: diferencia de medias. Test EMTDAH. Post test. G. Exp Fuente: Elaboración propia.

La figura 34 corresponde al pre test del grupo experimental del test EMTDAH y se observa como en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación la mediana se sitúa en 90, mientras que para el subgrupo que si tiene un cambio en la medicación la mediana se sitúa en el 80. La figura 35 corresponde al post test del grupo experimental del test EMTDAH y se observa como en el subgrupo de los que no tienen un cambio en la medicación la mediana es 80, quedando el id 7 y el id 10 como casos aislados. y para los que si tienen un cambio en la medicación durante el programa la mediana se sitúa en 75.

**Tabla 13.**  
*Análisis de frecuencias. Si hay cambio en la medicación - Test EMTDAH. Pre test. Grupo experimental.*

Grupo experimental. SI tienen cambio de medicación. EMTDAH pre test		
	Frecuencia	%
80%	3	75,0
90%	1	25,0
Total	4	100,0

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 14.**  
*Análisis de frecuencias. Si hay cambio en la medicación - Test EMTDAH. Post test. Grupo experimental.*

Grupo experimental. SI tienen cambio de medicación. EMTDAH post test		
	Frecuencia	%
NO TDAH	2	50,0
80%	2	50,0
Total	4	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Además, si observamos las tablas de frecuencias, observamos como para el grupo experimental para los que si tienen un cambio de medicación (tabla 13 y 14) hay una mejoría ya que en el pre test un 3 de los casos se sitúa en el 80% de probabilidad de TDAH (tres casos) y un caso se sitúa en el 90% de probabilidades. Mientras que en el pos test se observa una mejoría, ya que ningún caso se sitúa en el 100% ni en el 90%, si no que dos casos se sitúan en el 80% y dos casos se sitúan en No TDAH. A continuación se muestran los gráficos 36 y 37 que permiten ver mejor los cambios entre el pre test (gráfico 36) y el post test (gráfico 37) del grupo experimental, el subgrupo que si tiene un cambio en la dosis de medicación durante el programa. Podemos decir que el ejercicio físico influye positivamente en los resultados del test EMTDAH.

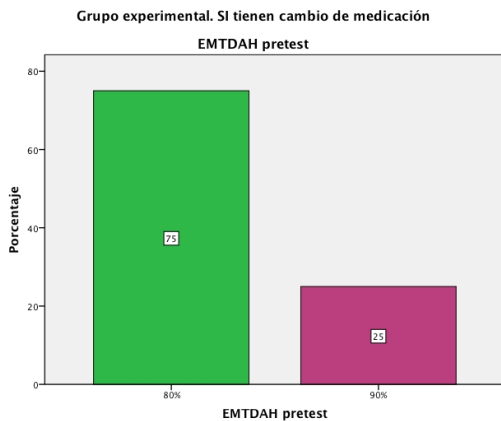


Figura 36: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Pre test. G. Exp. Si tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.

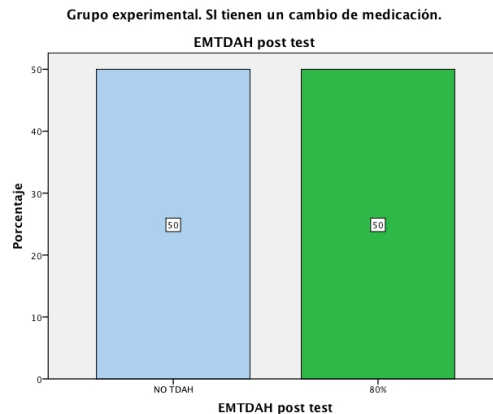


Figura 37: análisis de frecuencias.. Test EMTDAH. Post test. G. Exp. Si tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 15.**

*Análisis de frecuencias No hay cambio de medicación - Test EMTDAH. Pre test. Grupo experimental.*

Grupo experimental. No cambio de medicación. EMTDAH pre test.		
	Frecuencia	%
80%	1	16,7
90%	3	50,0
100%	2	33,3
Total	6	100,0

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 16.**

*Análisis de frecuencias. No hay cambio de medicación - Test EMTDAH. Post test. Grupo experimental.*

Grupo experimental. No cambio de medicación. EMTDAH post test		
	Frecuencia	%
NO TDAH	1	16,7
80%	4	66,7
90%	1	16,7
Total	6	100,0

Fuente: Elaboración propia

Además, si observamos las tablas de frecuencias, observamos como para el grupo experimental para los que no tienen un cambio de medicación (tabla 15 y 16) hay una mejoría ya que en el pre test un caso se sitúa en el 80% de probabilidad de TDAH, tres casos se sitúan en el 90% de probabilidades y dos casos en el 100% de probabilidad. Mientras que en el pos test se observa una mejoría, ya que ningún caso está en el 100%, un caso en el 90%, cuatro en el 80% y un caso se sitúa en No TDAH.

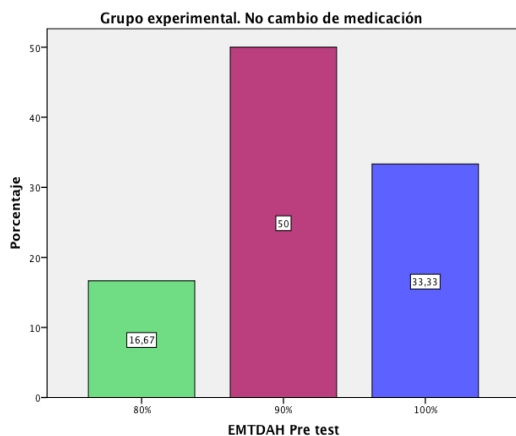


Figura 38: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Pre test. G. Exp. No tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.

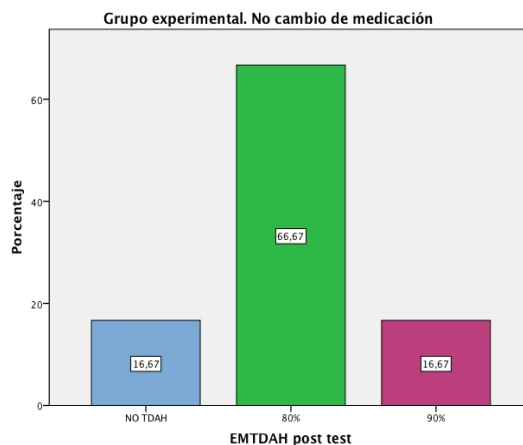


Figura 39: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Post test. G. Exp. No tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.

En el mismo grupo experimental, los niños que no tuvieron un cambio en la medicación también mejoraron en el TDAH, puesto que en el pre test solo un caso se sitúa en el 80% de probabilidades, 3 casos en el 90% posibilidades y 2 casos en el 100% de posibilidades. En el post test mejoran los resultados obtenidos y ya no aparecen casos en el 100% de probabilidades, los que se sitúan en el 90% de probabilidades de TDAH desciende el número de casos a 1, en el 80% de probabilidades de TDAH se colocan 4 casos y aparece un caso sin probabilidades de TDAH (no TDAH), dato que no había aparecido en el pre test. El programa KineCross disminuye las posibilidades de tener TDAH

**Tabla 17**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EMTDAH. Grupo control.*

GRUPO CONTROL

		<b>HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA</b>		
		Media	Min/Max	Desv. típica
EMTDAH Pre test	SI (n = 7)	-	-	-
	NO (n = 6)	91,82	80/100	8,739
EMTDAH post test	SI (n = 7)	-	-	-
	NO (n = 6)	93,64	80/100	6,742

Fuente: Elaboración propia.

Para el grupo control, en el test EMTDAH para el subgrupo que no tiene un cambio en la medicación la media en el pre test es de 91,82 (desviación típica = 8,739) mientras que en el post test no mejora aunque el cambio no es significativo (media = 93,64; desviación típica = 6,742). Para el subgrupo de niños que si tienen un cambio en la medicación no se obtienen datos estadísticos.

En la siguientes tablas 18 y 19 se muestran las frecuencias del grupo control del subgrupo que no tiene un cambio en la medicación (importante porque no tiene influencia del cambio en el tratamiento farmacológico).



**Tabla 18**

*Análisis de frecuencias. No hay cambio de medicación - Test EMTDAH. Grupo control. Pre test.*

Grupo control. No tienen cambio de medicación. EMTDAH pre test		
	Frecuencia	%
80%	1	16,7
90%	3	50,0
100%	2	33,3
Total	6	100,0

Fuente: Elaboración propia.

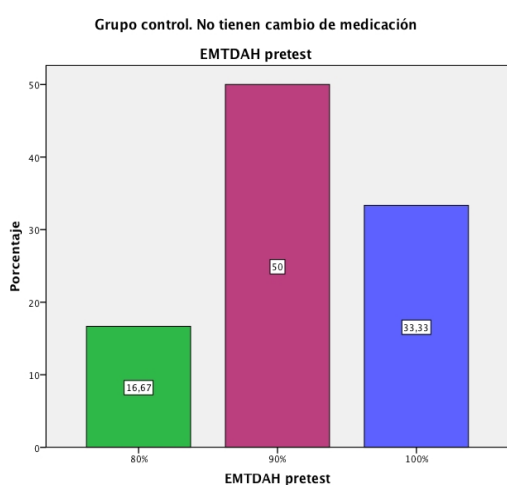
**Tabla 19**

*Análisis de frecuencias. No hay cambio de medicación - Test EMTDAH. Grupo control. Post test.*

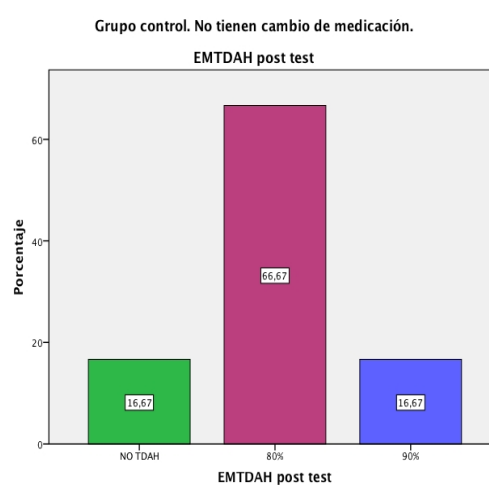
Grupo control. No tienen cambio de medicación. EMTDAH post test		
	Frecuencia	%
NO TDAH	1	16,7
80%	4	66,7
90%	1	16,7
Total	6	100,0

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 18 se muestra el análisis de frecuencias del pre test del grupo control de los niños que no tienen un cambio en la medicación, un caso tiene un 80% de probabilidad, tres casos se sitúan en el 90% y dos casos en el 100% de probabilidad. En la tabla 19 observamos el análisis de frecuencias en el post test para la misma muestra, y encontramos mejoría, ya que ningún caso se sitúa en el 100%, solo un caso en el 90%, cuatro casos en el 80% y aparece un caso con “no TDAH”. A continuación se muestran las figuras 40 y 41 que permiten ver mejor los cambios.



*Figura 40: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Pre test. G. control. No tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.*



*Figura 41: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Post test. G. control. No tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.*

**Tabla 20.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EMTDAH. Grupo experimental.*

GRUPO		HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA		
EXPERIMENTAL		Media	Min/Max	Desv. típica
EDAH Hiperactividad Pre test	SI (n = 4)	11,2500	7/15	3,50000
	NO (n = 6)	11,0000	9,00/14,00	2,09762
EDAH Hiperactividad post test	SI (n = 4)	6,7500	3/12	3,86221
	NO (n = 6)	6,8333	5/8	1,16905

Fuente: Elaboración propia.

Observando los resultados del grupo experimental en el test EDAH, para la escala Hiperactividad se observa una mejoría en el post test con respecto al pre test, tanto para el grupo que tuvo un cambio en la medicación durante el programa como para los que no tuvieron un cambio en la medicación. Para el grupo que si tuvo un cambio de medicación durante el programa la media en el pre test es de 11,2500 mientras que en el post test fue de 6,8333. Para el grupo que no tuvo un cambio en la medicación también hubieron mejoras, en el pre test la media fue de 11,0000 mientras que en el post test la media fue 6,8333, resultados similares a los que si tuvieron un cambio en la medicación. Se observan mejoras después de realizar el programa KineCross pero no podemos afirmar que es debido a la influencia del programa específico solamente creado ya que el grupo que si tiene un aumento en la dosis también mejora.

**Tabla 21.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, hiperactividad. Grupo control.*

GRUPO

CONTROL

		HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA		
		Media	Min/Max	Desv. típica
EDAH Hiperactividad Pre test	SI (n = 7)	13,5000	12/15	2,12132
	NO (n =6)	14,2727	12/15	1,19087
EDAH Hiperactividad post test	SI (n = 7)	14,5000	14/15	0,70711
	NO (n = 6)	12,2727	8/15	2,28433

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, para el grupo control se observan mejoras en los sujetos que no tienen un cambio en la medicación (media pre test = 14,2727; media post test = 12,2727), mientras que los que si tuvieron un cambio en la medicación no se observaron mejoras entre el pre test (media = 13,5000) y el post test (media = 14,5000). Por lo que se puede afirmar que los talleres educativos si han tenido una influencia positiva en el test EDAH, sin afectar el cambio en el medicamento.

**Tabla 22.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, déficit de atención. Grupo experimental.*

GRUPO EXPERIMENTAL		<b>HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA</b>		
		Media	Min/Max	Desv. típica
EDAH Déficit de atención Pre test	SI (n = 4)	9,7500	5/14	4,03113
	NO (n = 6)	22,6667	10/75	25,71122
EDAH Déficit de atención post test	SI (n = 4)	7,7500	5/9	1,89297
	NO (n = 6)	8,6667	7/10	1,03280

Fuente: Elaboración propia.

Para la escala de déficit de atención del test EDAH observamos una mejoría para ambos grupos dentro de la muestra del grupo experimental (los que si tienen un cambio en la medicación y los que no tienen un cambio). El grupo experimental en el pre test de los niños que si tuvieron un cambio en la medicación la media fue 9,7500 mientras que en el pos test disminuyó (mejoró) y la media se estableció en 7,7500. Para el grupo que no tuvo un cambio en la medicación la diferencia es aún mayor (Pre test-media = 22,6667; post test-media=8,6667). Los niños que participaron en el programa KineCross obtienen mejores resultados en el test EDAH, aun no teniendo un cambio en la medicación, es decir, la variable del programa KineCross es posiblemente la causante de la mejora.

**Tabla 23.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, déficit de atención. Grupo control.*

## GRUPO CONTROL

		HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA		
		Media	Min/Max	Desv. típica
EDAH Déficit de atención Pre test	SI (n = 7)	12,0000	10/14	2,82843
	NO (n = 6)	12,0909	10/14	1,22103
EDAH Déficit de atención post test	SI (n = 7)	13,0000	12/14	1,41421
	NO (n = 6)	13,8182	9/24	3,94508

Fuente: Elaboración propia.

En el grupo control observamos como la percepción de los padres en el post test es peor que en el pre test. No se observan mejoras en las medias ni para los niños que tienen un cambio en la medicación ni para los que no tienen el cambio. El grupo control en el pre test de los niños que si tuvieron un cambio en la medicación la media fue 12,0000 mientras que en el pos test no mejoró y la media se estableció en 13,0000. Para el grupo que no tuvo un cambio en la medicación la diferencia es aún mayor (Pre test-media = 12,0909; post test-media=13,8182).

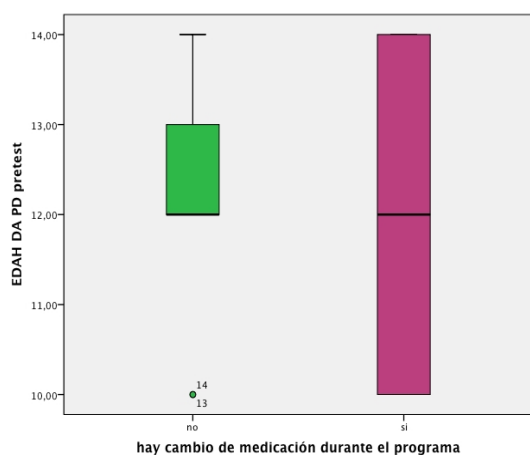


Figura 42: diferencia de medias. Test EDAH. Pre test. G. control. No tienen cambio de medicación. Fuente: Elaboración propia.

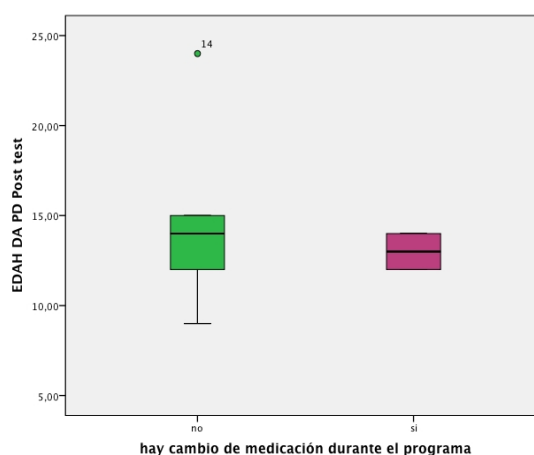


Figura 43: diferencia de medias. Test EDAH. Post test. G. control. No tienen cambio de medicación. Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar en el grupo control el cambio de dos casos aislados, en el pre test (figura 42) el id 104 y el id 103 aparecen fuera del gráfico, quedándose fuera del rango de medias y sin acercarse a la mediana (se sitúa por debajo), aunque en el post test (figura 43) el id 103 ya no se queda por debajo y el id 104 se sitúa por encima de la mediana.

**Tabla 24.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, trastorno del comportamiento. Grupo experimental.*

GRUPO		HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA		
EXPERIMENTAL		Media	Min/Max	Desv. típica
EDAH Trastorno del comportamiento pre test	SI (n = 4)	13,7500	7/22	6,18466
	NO (n = 6)	22,50000	15/28	4,37035
EDAH Trastorno del comportamiento post test	SI (n = 4)	6,0000	4/8	1,82574
	NO (n = 6)	11,0000	7/13	2,28035

Elaboración propia

En el test EDAH del grupo experimental para la escala de trastorno del comportamiento se obtienen mejores resultados en cuanto a las medias. Para los que si tuvieron un cambio en la medicación durante el programa en el pre test la media fue de 13,7500 mientras que en el post test desciende y la media es de 6,0000. Para los que no tuvieron un cambio en la medicación, la media en el pre test fue de 22,50000 y en el post test la media fue de 11,0000. El cambio en el comportamiento podemos decir que se debe al programa KineCross.

**Tabla 25.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, trastorno del comportamiento. Grupo control.*

GRUPO CONTROL

	HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA			
		Media	Min/Max	Desv. típica
EDAH Trastorno del comportamiento pre test	SI (n = 7)	20,000	14/26	8,48528
	NO (n = 6)	20,0000	14/26	4,38178
EDAH Trastorno del comportamiento post test	SI (n = 7)	-	-	-
	NO (n = 6)	18,9091	9/30	7,06335

Fuente: Elaboración propia.

Refiriéndonos al grupo control, también se observan mejoras aunque inferiores, en el pre test la media de los niños que no tienen un cambio en la medicación es 20,0000 y en el post test mejora ligeramente (media 18,9091). Para el subgrupo de niños que si tienen un cambio en la medicación no se obtienen datos estadísticos del post test para poder realizar una comparación.

**Tabla 26.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, hiperactividad-déficit de atención. Grupo experimental.*

GRUPO		HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA		
EXPERIMENTAL		Media	Min/Max	Desv. típica
EDAH Hiperactividad- Déficit de atención Pre test	SI (n = 4)	21,0000	12/29	7,52773
	NO (n = 6)	23,8333	18/28	4,21505
EDAH Hiperactividad- Déficit de atención post test	SI (n = 4)	14,500	8/21	5,32291
	NO (n = 6)	15,8333	14/17	1,47196

Fuente: Elaboración propia.

En el test EDAH, para la escala Hiperactividad – Déficit de atención se observa una mayor mejora del post test para los que no tuvieron un cambio en la medicación (media = 15,8333) con respecto al pre test (23,8333). El programa KineCross ofrece mejoras en el ítem Hiperactividad – Déficit de atención. Para los que si tuvieron cambio en la medicación también existe una mejora puesto que en el pre test la media es de 21,0000 y para el post test la media se sitúa en 15,8333.



**Tabla 27.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, hiperactividad-déficit de atención. Grupo control.*

## GRUPO CONTROL

EDAH	HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA			
		Media	Min/Max	Desv. típica
Hiperactividad- Déficit de atención	SI (n = 7)	25,50000	22/29	4,94975
Pre test	NO (n = 6)	27,1818	23/30	2,60070
EDAH	SI (n = 7)	27,5000	26/29	2,12132
Hiperactividad- Déficit de atención	NO (n = 6)	26,0000	21/30	3,28634
post test				

Fuente: Elaboración propia.

Para el grupo control la situación es diferente, los niños que si tienen un cambio de medicación no mejoran en el post test (media = 27,5000) en relación con el pre test (media = 25,5000). Por el contrario, los niños del grupo control que no tienen cambio de medicación si mejoran, en el post test la media es inferior (media = 26,0000) a la media resultante del pre test (27,1818).

**Tabla 28.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, palabra. Grupo experimental.*

GRUPO		HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA		
EXPERIMENTAL		Media	Min/Max	Desv. típica
STROOP Palabra Pre test	SI (n = 4)	102,0000	85/123	16,43168
	NO (n = 6)	104,5000	89/124	12,66096
STROOP Palabra post test	SI (n = 4)	98,2500	88/107	7,84750
	NO (n = 6)	101,6667	95/107	4,54606

Fuente: Elaboración propia.

Para el ítem palabra en el test STROOP (test contestado por los niños), en el grupo experimental los que si tuvieron un cambio en la medicación la media en el pre test fue de 102,0000 y en el post test pasó a ser de 98,2500. Para los que no tuvieron un cambio en la medicación la media en el pre test fue de 104,5000 y en el post test la media que se obtuvo fue inferior (media = 101,6667). No se puede afirmar que el programa KineCross sea el único condicionante en la mejoría de este ítem.

**Tabla 29.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, palabra. Grupo control.*

GRUPO CONTROL

		<b>HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA</b>		
		Media	Min/Max	Desv. típica
STROOP Palabra Pre test	SI (n = 7)	109,0000	106/112	4,24264
	NO (n = 6)	100,3636	91/112	6,26534
STROOP Palabra post test	SI (n = 7)	106,0000	105/107	1,41421
	NO (n = 6)	103,3636	86/124	12,61961

Fuente: Elaboración propia.

En el grupo control se observa una mejora en los niños que no tienen un cambio en la medicación con respecto a los que si tienen un cambio en la medicación (Ver tabla 29).

**Tabla 30.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, color. Grupo experimental.*

GRUPO

EXPERIMENTAL

		<b>HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA</b>		
		Media	Min/Max	Desv. típica
STROOP Color pre test	SI (n = 4)	76,2500	64/91	11,14675
	NO (n = 6)	71,1667	53/85	12,02359
STROOP Color post test	SI (n = 4)	62,2500	33/80	21,32878
	NO (n = 6)	72,5000	56/84	10,03494

Fuente: Elaboración propia.

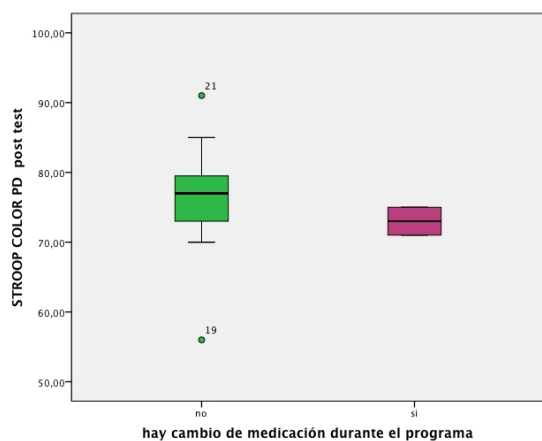
Para el ítem Color del test STROOP, en el grupo experimental se observa mejoría para los que no tuvieron un cambio en la medicación (Media del pre test = 71,1667; media del post test = 72,5000). Para los que si tuvieron un cambio en la medicación durante el programa la media en el pre test fue de 76,2500 y en el post test la media fue de 62,2500 (ver tabla 30). Podemos decir que el programa KineCross es el causante de la mejora en el ítem color del test STROOP ya que el subgrupo de los que no tienen un cambio en la dosis de la medicación si tienen mejoras en el post test mientras que, curiosamente los que si tienen un cambio en la medicación no mejoran.

**Tabla 31.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, color. Grupo control.*

HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA				
GRUPO CONTROL		Media	Min/Max	Desv. típica
STROOP Color pre test	SI (n = 7)	71,5000	66/77	7,77817
	NO (n = 6)	70,4545	53/84	9,48012
STROOP Color post test	SI (n = 7)	73,0000	71/75	2,82843
	NO (n = 6)	76,0909	56/91	8,88206

Fuente: Elaboración propia.



En el grupo control también se obtienen mejoras tanto en el grupo de niños que no tienen un cambio en la medicación como en el grupo de niños que si tiene un cambio en la medicación. En el post test del grupo control (figura 44) se

*Figura 44:* diferencia de medias. Test STROOP color. Post test. G. control. Cambio de medicación. Fuente: Elaboración propia.

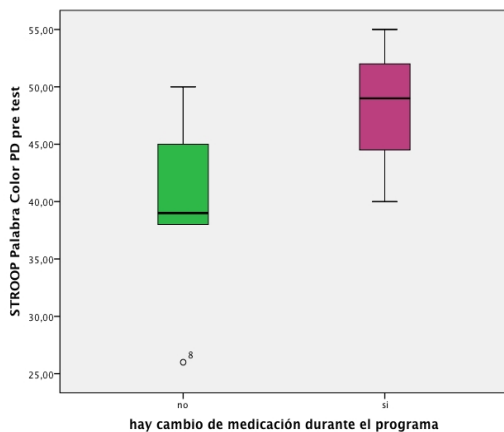
observan dos casos aislados, el caso id 109 queda por debajo de la mediana y el caso id 111 se sitúa por encima de la mediana.

**Tabla 32.**

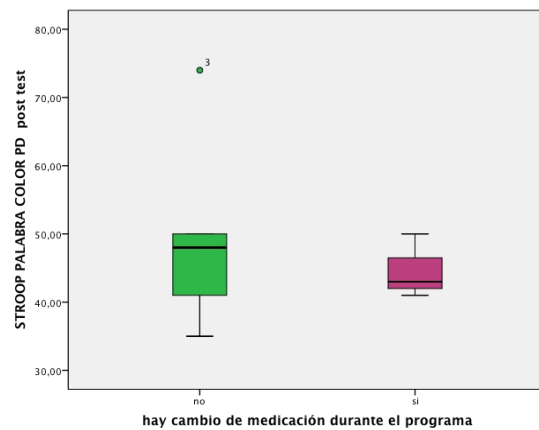
*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, palabra-color. Grupo experimental.*

GRUPO		HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA		
EXPERIMENTAL		Media	Min/Max	Desv. típica
STROOP Palabra	SI (n = 4)	48,2500	40/55	6,18466
Color pre test	NO (n = 6)	39,5000	26/50	8,09321
STROOP Palabra	SI (n = 4)	44,2500	41/50	3,94757
Color post test	NO (n = 6)	49,3333	35/74	13,33667

Fuente: Elaboración propia.



*Figura 45:* diferencia de medias. Test STROOP palabra color + Cambio de medicación. Pre test. G. Exp. Fuente: Elaboración propia.



*Figura 46:* diferencia de medias. Test STROOP palabra color + Cambio de medicación. Post test. G. Exp. Fuente: Elaboración propia.

En el test STROOP del grupo experimental, dentro del ítem Palabra-Color los niños que no tuvieron un cambio en la medicación mejoraron en el post test al compararlo con el pre test, la media en el pre test fue de 39,5000 mientras que en el post test la media fue de 49,3333. Para los niños que si tuvieron un cambio en la medicación la media en el pre test fue de 48,25000 mientras que en el post test la media disminuyó (media = 44,2500). En los gráficos (figura 45) del grupo experimental se refleja un caso aislado en el pre test (id 8) que queda por debajo de la mediana, pero en el post test (figura 46) se observa la mejoría de dicho caso aislado y la aparición de otro caso aislado diferente (el id 3 por encima de la mediana).

**Tabla 33.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, palabra-color. Grupo control.*

GRUPO CONTROL

HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA				
		Media	Min/Max	Desv. típica
STROOP Palabra	SI (n = 7)	58,5000	40/77	26,16295
Color pre test	NO (n = 6)	41,8182	26/50	6,80908
STROOP Palabra	SI (n = 7)	43,5000	42/45	2,12132
Color post test	NO (n = 6)	42,4545	35,55	6,07229

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado para el grupo control las mejoras son menos importantes que en el grupo experimental. Para los niños que si tienen un cambio en la medicación del grupo control no se observa mejoría (ver tabla 33) mientras que para los niños que no tienen un cambio en la medicación la media en el post test (media 42,4545) es superior y mejor que en el pre test (media 41,8182), por lo que los talleres educativos influyeron

positivamente en la inhibición.

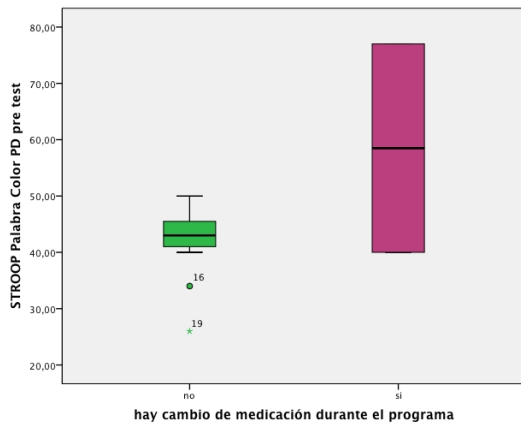


Figura 47: diferencia de medias. Test STROOP palabra color + Cambio de medicación. Pre test. G. control. Fuente: Elaboración propia.

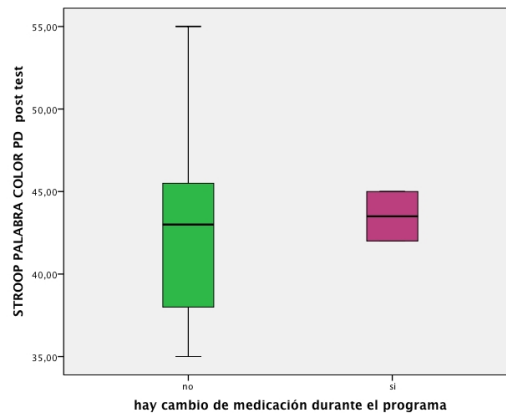


Figura 48: diferencia de medias. Test STROOP palabra color + Cambio de medicación. Post test. G. control. Fuente: Elaboración propia.

En el grupo control también encontramos resultados de casos aislados en el pre test que luego en el post test no se encuentran en la misma condición, en el pre test (figura 47) hablamos de los casos id 106 e id 109, los cuales se sitúan por debajo de la mediana.

**Tabla 34.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, interferencia. Grupo experimental.*

GRUPO		HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA			
		Media	Min/Max	Desv. típica	
EXPERIMENTAL	STROOP	SI (n = 4)	4,6475	2,70/6,98	1,92958
	Interferencia pre test	NO (n = 6)	-2,6700	-7,62/3,07	3,74875
	STROOP	SI (n = 4)	7,2200	-1,80/24,78	12,44620
	Interferencia post test	NO (n = 6)	7,4550	-1,80/33,47	13,05780

Fuente: Elaboración propia.

A la vista de los resultados obtenidos con la prueba para los niños en el test Stroop, el ítem interferencia en el grupo experimental para los que si tuvieron un cambio en la medicación hay una mejoría en el post test (media = 7,2200) con respecto a los datos obtenidos en el pre test (media = 4,6475), para los niños que no tuvieron un cambio en la medicación los datos en el post test también mejoraron (media = 7,4550) en comparación con los resultados obtenidos en el pre test (media = -2,6700). La diferencia en este subgrupo es mayor.

**Tabla 35.**

*Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, interferencia. Grupo control.*

GRUPO CONTROL

HAY CAMBIO DE MEDICACIÓN DURANTE EL PROGRAMA				
		Media	Min/Max	Desv. típica
STROOP Interferencia pre test	SI (n = 7)	15,3500	-5,63/36,33	29,67020
	NO (n = 6)	0,7482	-7,62/6,98	3,64772
STROOP Interferencia post test	SI (n = 7)	0,2750	-0,36/0,91	0,89803
	NO (n = 6)	-1,2736	-7,20/4,41	4,17185

Fuente: Elaboración propia.

Observando los resultados del grupo control, destaca la no mejora tanto para los niños que si tuvieron un cambio en la medicación como para los que no tuvieron cambio. Por un lado los que si tuvieron un cambio de medicación del grupo control en el pre test obtuvieron una media mejor (media 15,3500) que en el post test (0,2750). Tampoco se obtienen mejores resultados para el grupo de niños que no tiene un



cambio en la medicación, en el pre test este subgrupo tiene una media de 0,7482 mientras que en el post test la media es inferior (media -1,2736),







## CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.



## **5. DISCUSIÓN.**

Gapin et al. (2011) sugieren que la actividad física podría ser un complemento eficaz a la medicación, una idea que va acorde con nuestra hipótesis de trabajo. Como aportan Wigal et al. (2006) los padres pueden ser reticentes a la administración de medicamentos estimulantes, especialmente en niños pequeños, debido a la tolerabilidad y a los efectos secundarios documentados como dificultad para conciliar el sueño y la reducción de la tasa de crecimiento (Swanson et al, 2006;. Wigal et al, 2006). Por ello se necesitan opciones de intervención adicionales que sean susceptibles de mantenimiento a largo plazo y que se incorporen en los estilos de vida de los niños con mayor facilidad (Ziereis y Jansen, 2015), lo que también coincide con opiniones y sugerencias de los padres participantes en el estudio, así como de otros familiares de niños con TDAH.

Según la percepción de los padres en los datos recogidos en nuestro estudio por medio del test de CONNERS (edades entre 8 y 12 años) para el grupo experimental (n=10) en los que no tuvieron cambio de medicación (n=6), se observa una mejora en la media del post test (media = 14,67) en comparación con la media que se obtuvo en el pre test (media = 22,33), en consonancia con los datos aportados por Wendt (2001) con una muestra de 13 niños con edades comprendidas entre 5 y 12 años que participan en un programa regular de ejercicios durante 6 semanas y 5 sesiones a la semana. Wendt (2001) también encontró diferencias en su grupo experimental en comparación con los niños con TDAH colocados en un grupo de control que no recibieron ningún ejercicio (n = 11), tal y como sucede con nuestro estudio, ya que en el grupo control de nuestro estudio (n=13) en el grupo de niños que no tienen un cambio de medicación no se encuentran grandes diferencias entre el post test y el pre test (media en el pre test = 21,55; media en el post test = 21,27). En esta misma línea, McKune, Puatz, Lombard

(2003) en su muestra de niños con edades comprendidas entre 5-13 años (media = 10,8 +- 1,9 años), grupo control (media = 11,2, +- 1,5 años) demostró que el comportamiento, según lo medido por las calificaciones de los padres en la Calificación de Padres de la Escala de CONNERS, mejoraron después de un programa de ejercicios de 5 semanas (comportamiento,  $p= 0,001$ ), coincidiendo con nuestros resultados ( $p=0,005$  para el grupo experimental y  $p=0,028$  para el subgrupo de los niños que no tienen un cambio en la medicación). Aunque en nuestro estudio el valor  $p$  no es relevante ya que el tamaño de la muestra no es suficiente para un análisis no paramétrico con el test de Wilcoxon, los resultados de mejoras en las medias sugieren que se debería tener en cuenta el ejercicio físico como una posible alternativa para mejorar los síntomas conductuales del TDAH. También hemos de destacar que la mejora del comportamiento es más significativa para los sujetos que toman medicación por la tarde que para los que no la toman por la tarde, aunque la revisión de la literatura en este aspecto no nos ha dado datos con los que poder discutir con nuestros resultados (media pre test = 18, +- 4,583; media post test = 9,25 +- 6,397).

Siguiendo con la percepción de los padres, en nuestro estudio utilizamos el EMTDAH para indicar la probabilidad de que el sujeto presente TDAH, tal y como indica el manual del test como uno de los usos que se le da. Según el manual del Escalas de Magallanes de TDAH: EMTDA-H (García Pérez M., Magaz Lago A., 2000) el test resulta de gran utilidad e interés para el seguimiento de programas de intervención, como es nuestro caso. En ambos grupos (grupo control y grupo experimental) la media de probabilidad de TDAH disminuye tanto para los que no tienen un cambio de medicación como para los que si tienen un cambio. Aunque es destacable que en el grupo experimental la diferencia es mayor, por lo que el impacto del ejercicio físico puede ser determinante en los síntomas de TDAH.

Los resultados positivos de nuestro estudio acerca de los trastornos del comportamiento que nos reporta el test EDAH, sugieren una mejoría después del programa de ejercicio físico KineCross tanto para los niños que tuvieron cambio de medicación como para los que no. El grupo que no tuvo un cambio en la medicación obtuvo una media de 22,5000 en el pre test y una media de 11,000 en el post test. En este sentido es destacable el trabajo de Verret, Guay et al., (2010) con una muestra de 9 sujetos en el grupo experimental y también de 9 en el grupo control, después de una sola sesión de 20 minutos de ejercicio, los padres de los niños con TDAH aportan resultados positivos en cuanto al comportamiento, los problemas sociales, el pensamiento de problemas, y problemas de atención. En consonancia con este estudio también encontramos los resultados expresados por Ziereis y Jansen (2015), en su estudio con una intervención de 14 semanas (coincide con nuestro planteamiento de 12 semanas) con una muestra de 43 niños diagnosticados con TDAH (32 niños y 11 niñas) de entre siete y doce años ( $M = 9,45$ ,  $SD = 1,43$ ) dos grupos (EG1 = 13, EG2 = 14) y un grupo en espera ( $n = 16$ ). Encontramos un dato relevante en nuestro estudio y que coincide con el valor de  $p$  ( $p=0,028$ ) para el test STROOP ítem interferencia (inhibición) en el subgrupo de niños que no tienen un cambio en la medicación del grupo experimental (y que justificarían que las mejoras encontradas sean debidas al programa KineCross y no a la medicación), lo que coincide con los datos descriptivos obtenidos (pre test media = -2,6700; post test media = 7,4550), estos datos van en la línea de Ziereis y Jansen (2015) que demostraron varios resultados significativos. Había tres efectos principales significativos de tiempo para las siguientes variables: el índice de puntuación de memoria de trabajo,  $p < 0,001$ , dígitos de envergadura hacia adelante,  $p < 0,001$ , Carta-número-secuenciación  $p < 0.05$ . Varios estudios con niños con TDAH han demostrado déficits significativos en memoria de trabajo y la capacidad de inhibir las respuestas (Alloway, 2011;



Biedermann et al, 2008;. Brocki, Randall, Bohlin, y Kerns, 2008). Los resultados indicaron que físicamente los niños más activos se desempeñan mejor en memoria de trabajo, las tareas de inhibición y velocidad de procesamiento en comparación con los niños más inactivos. Sin embargo, se requiere más investigación para corroborar estos resultados. Más apoyo para nuestros resultados actuales proviene de Gapin y Etnier (2010) que evaluaron la cantidad de actividad física regular de los niños con TDAH con un acelerómetro y demostró significativamente mejores actuaciones en memoria de trabajo, la inhibición y la velocidad de procesamiento en los niños físicamente activos en comparación con los más inactivos.

Como papel importante de las familias en el tratamiento de los niños con TDAH, cabe destacar la aportación de algunos grupos de padres de otros programas de ejercicio físico destinado a niños con TDAH, como el que se recoge en el estudio Chamberlain, Robbins, Sahakian (2007), donde una de las conclusiones fue que todos los padres notaron mejores lapsos de atención, menor explosividad y un mejor comportamiento.

Tanto los resultados y autores expresados anteriormente como nuestros resultados van en la línea de los resultados del ya mencionado estudio de Gapin et al. (2011), quienes indican que la actividad física tiene un impacto positivo en el comportamiento de los niños en la escuela y que la actividad física puede beneficiar a los síntomas de comportamiento y el rendimiento cognitivo de los niños con TDAH. Estos resultados sugieren que la actividad física puede ser un complemento eficaz a la medicación para reducir alteraciones del comportamiento que interfieren con el aprendizaje y el progreso académico y para beneficiar directamente el rendimiento cognitivo de los niños con TDAH.

Ziereis y Jansen (2015) en su estudio de 12 semanas, 12 participantes constituían el EG1 (3 chicas y 9 chicos) y 11 niños fueron incluidos en EG2 (2 chicas y 9 chicos). El

análisis realizado por este estudio coincide en parte con el análisis que hemos realizado en nuestro estudio. Ziereis y Jansen (2015) compararon todos los resultados pre y post-test con el fin de evaluar los posibles efectos a corto plazo de la actividad física. Su objetivo era investigar los efectos de la actividad física sobre el funcionamiento cognitivo, especialmente las funciones ejecutivas (FE) y el rendimiento del motor en niños con TDAH. Aunque no encontraron ningún efecto a corto plazo, Ziereis y Jansen (2015), con los cuales compartimos muchas similitudes en cuanto al programa de intervención, confirman los efectos positivos de la actividad física en la función ejecutiva para niños con TDAH después de la intervención de 12 semanas.

Para la prueba realizada a los niños (STROOP) se encuentran asociaciones entre los resultados de nuestro estudio con los ofrecidos por Smith, Hoza, Linnea, Mcquade, Tomb, Vaughn, Shoulberg & Hook (2011) y Buck, Hillman y Castelli (2007), los cuales encontraron que un mayor nivel de ejercicio estaba asociado con un mejor control de interferencia, un componente del control ejecutivo en la ejecución de tareas (Test Stroop) en niños sin trastornos. Estos autores citaron anteriormente que un alto nivel de ejercicio estaba asociado con parámetros de atención, memoria y respuesta rápida en niños (Hillman, Castelli & Buck, 2005). En el estudio de Buck, Hillman & Castelli, (2007) participaron setenta y cuatro niños ( $n = 41$ ) de entre 7 y 12 años (media de edad = 9.3 años, desviación típica = 1.4) concluyen que sus hallazgos añaden fuerza al pensamiento de los efectos beneficiosos de la actividad física, o el nivel físico, en el desarrollo de la capacidad cognitiva en niños preadolescentes.

Datos similares a los nuestros en cuanto a la inhibición son los que nos ofrecen Gapin y Etnier (2010) que demostraron mejoras en la memoria de trabajo, la inhibición y la velocidad de procesamiento en los niños físicamente activos en comparación con los más inactivos, como en nuestro caso con las diferencias obtenidas en el STROOP color

y en el STROOP palabra color. La lámina PC evalúa la capacidad del sujeto para inhibir una respuesta automática (lectura de palabras) a favor de una poco habitual (denominar el color de la tinta con el que están escritas las palabras), de acuerdo a las demandas del medio, en una situación conflictiva (la palabra corresponde al nombre de un color , el cual es diferente al de la tinta con que esa palabra está escrita). Se considera útil para medir los aspectos ejecutivos de flexibilidad cognitiva, inhibición de respuesta automática y control atencional (Burín, et.al., 2007) poniendo de manifiesto las capacidades de inhibición del sujeto.

En nuestro estudio obtenemos mejoras entre los que no tuvieron un cambio de medicación del grupo experimental en cuanto al ítem palabra color (media en el pre test fue de 39,5000 y en el post test fue de 49,3333), mejores incluso que la media reflejada en el manual STROOP (2005) que sitúa la media nacional en 31. Esta sección del STROOP se considera útil para medir los aspectos ejecutivos de flexibilidad cognitiva, inhibición de respuesta automática y control atencional (Burín, et.al., 2007) poniendo de manifiesto las capacidades de inhibición del sujeto.







## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES.



## 6. CONCLUSIONES.

El trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad es un trastorno frecuente que no solo afecta a la vida y condiciones personales del sujeto que lo padece, si no que también influye a los familiares y el entorno cercano de los niños o adultos con TDAH. La idea principal de este estudio fue encontrar un tratamiento alternativo a la farmacoterapia que reduzca la sintomatología del mencionado trastorno y ser una opción más para los padres preocupados por la ingesta de medicamentos de los niños. Después de la realización del programa de intervención, de recoger los datos y de analizarlos, concluimos que:

1. Según el test de CONNERS (percepción de los padres) en el grupo experimental, se observa una mejoría en el comportamiento tras la realización del programa, tanto en el grupo que si ha cambiado de medicación como en el que no. Para el grupo control en niños sin cambio de medicación la diferencia no es tan notoria.
2. En el grupo experimental de nuestro estudio, el test EMTDAH nos sugiere que la probabilidad de TDAH disminuye después del programa de intervención KineCross tanto para el grupo que no tiene cambio de medicación como para el que si lo tiene, siendo la disminución más significativa en el grupo que tiene cambio de medicación
3. A la vista de los resultados aportados en el post test por el test EMTDAH en el grupo control y grupo experimental la probabilidad de sufrir TDAH disminuye tanto para los que no tienen un cambio de medicación como para los que si tienen un cambio, siendo más destacable en el grupo experimental, por lo que el impacto del ejercicio físico puede ser determinante en los síntomas de TDAH.
4. El grupo control no mejora en el test EDAH (déficit de atención), mientras que el grupo experimental que si hace el programa KineCross (de ejercicio físico) si ofrece



mejoras, siendo mayor y mejor la diferencia que establece el grupo de niños sin cambio de medicación. Por lo que podemos concluir que el grupo experimental (si realizó el programa KineCross) mejoró en el déficit de atención.

5. Al estudiar la variable trastorno del comportamiento (test EDAH) las diferencias y mejoras en el grupo experimental son mayores que para el grupo control. Teniendo en cuenta estos datos podemos destacar que el ejercicio físico mejora el comportamiento.

6. De acuerdo a los datos del test EDAH (Hiperactividad – Déficit de Atención), se observa una mejoría en el post test con respecto al pre test, tanto para el grupo que tuvo un cambio en la medicación durante el programa como para los que no tuvieron un cambio en la medicación, no existiendo diferencias positivas por el cambio de medicación en el grupo control, pero sí en el grupo experimental, donde la diferencia en la mejora del comportamiento sí es importante en el grupo con cambio de medicación y en el grupo sin cambio de medicación. Los datos de nuestro estudio sugieren efectos positivos del ejercicio para el ítem hiperactividad – déficit de atención, haya o no un cambio en la medicación.

7. Teniendo en cuenta que los resultados en el test STROOP (ítem color) fueron mejores para los niños que no tuvieron un cambio en la medicación, el ejercicio físico cobra importancia en las mejoras producidas.

8. Para el ítem palabra en el test STROOP del grupo experimental KineCross las mejoras del grupo corresponden a los niños que no tienen un cambio en la medicación, por ello las mejoras se deben más al ejercicio físico que a los medicamentos. Además, aunque en el grupo control también mejoran los niños que no tienen un cambio en la medicación, la mejoría es menor que la que ofrece el grupo experimental KineCross (de ejercicio físico). Ya que el ítem palabra está relacionado con las capacidades en lectura

y ortografía, podemos confirmar que el ejercicio físico puede beneficiar en las actividades académicas.

9. En el test STROOP (ítem interferencia) se observan mejoras en el grupo experimental pero no en el grupo control, por lo que el ejercicio físico se confirma como un aspecto importante para la mejora del control inhibitorio. Además, las mejoras de los niños que no tuvieron un cambio en la medicación son superiores a las de los niños que si tuvieron un cambio en la medicación. Por ello podemos afirmar que el ejercicio físico fue el elemento importante en la mejora de los niños y no la medicación.

Una vez desarrolladas las conclusiones de nuestro estudio queremos terminar aportando diferentes líneas de investigación con las que pueden continuarse la investigación de este tema en el futuro.

1. Para un mayor control de los beneficios del ejercicio físico proponemos sugerir a los padres los análisis de catecolaminas para comprobar las mejoras de BDNF, dopamina y serotonina, importante en los niños con TDAH por su relación con la atención e impulsividad. Para este examen, se debe recolectar la orina durante un período de 24 horas. Estas sustancias se metabolizan en otros componentes, los cuales se liberan a través de la orina.

2. Proponemos un programa con mayor duración en el tiempo para poder tener respuestas mejores y más fiables. Además, con el mismo objetivo sería interesante desarrollar el programa en varios centros, para que la muestra sea más amplia y obtener unos resultados más significativos.

3. Consideramos interesante crear programas diferenciados según el tipo de actividad física, por un lado un programa de ejercicio físico continuo y por otro lado un programa de ejercicio físico intenso, para permitir a los investigadores y profesionales del ejercicio físico y de la salud tomar las decisiones y recomendaciones relativas a la

intervención con actividad física más adecuada.

4. Para este tipo de intervenciones creemos conveniente utilizar un pulsómetro u otro sistema que permita controlar la intensidad del ejercicio físico, sobre todo en sujetos poco entrenados o con poco conocimiento sobre su estado y control físico.

5. Aclarar las tareas de la función ejecutiva que son más sensibles a la actividad física en esta población en particular y estudiar cómo el desempeño de estas tareas puede afectar a los niños con TDAH en el aula.







## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achenbach, T. M. (1991). *Manual for the child behavior checklist/4-18 and 1991 profile*. Burlington: University of Vermont.
- Allen, J., (1980). *Jogging can modify disruptive behaviors. Teaching Exceptional Children Winter*, pp. 66–70.
- Allison, D.B., Faith, M.S., Franklin, R.D., (1995). Antecedent exercise in the treatment of disruptive behavior: a meta-analytic review. *Clin. Psychol.* 2, 279–303.
- American Psychiatric Association, (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV-TR* (4th ed.). Washington, DC.
- Asociación Americana de Psiquiatría (2003). *DSM-IV-TR. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. Barcelona: Masson.
- American Psychiatric Association. (2013). *DSM-5. Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- Angevaren, M., Aufdemkampe, G., Verhaar, H.J., Aleman, A., Vanhees, L., (2008). Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database Syst. Rev.* CD005381.
- Aprueban un dispositivo médico para evaluar el TDAH (sf). *En webconsultas.com (Julio 2013)*. Recuperado de <http://www.webconsultas.com/salud-al-dia/hiperactividad-tdah/aprueban-un-dispositivo-medico-para-evaluar-el-tdah-11804>
- Ardila, A. (1999) A neuropsychological approach to intelligence. *Neuropsychol Rev*; 9: 117-36.



- Arnsten, A.F. (2006). Fundamentals of attention-deficit/hyperactivity disorder: circuits and pathways. *J Clin Psychiatry*. 67 Suppl 8:7-12.
- Asociación Americana De Psiquiatría, (2003). *DSM-IV-TR. Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales*. Barcelona: Masson.
- August, G.J., Stewart, M.A., Holmes, C.S. (1983). A four-year follow-up of hyperactive boys with and without conduct disorder. *Br J Psychiatry*. Aug;143:192-8.
- Azrin, N. H., Ehle, C. T., & Beaumont, A. L. (2006). Physical exercise as a reinforcer to promote calmness of an ADHD child. *Behavior Modification*, 30, 564-570.
- Banaschewski, T., Hollis, C., Oosterlaan, J., Roeyers, H., Rubia, K., Willcutt, E., Y Taylor, E. (2005). Towards an understanding of unique and shared pathways in the psychopathophysiology of ADHD. *Developmental Science*, 8(2), 132-140.
- Barkley, R.A. (1981). *Hyperactive children: A handbook for diagnosis and treatment*. New York: Guilford Press.
- Barkley, R.A. (1987). *The assessment of attention deficit hyperactivity disorder*. *Behavioral Assessment*, 9,207-233.
- Barkley, R.A., Dupaul, G.J. Y McMurray, M.B. (1990). A comprehensive evaluation of attention deficit disorder with and without hyperactivity as defined by research criteria. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 58, 775-789.
- Barkley, R.A., (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychol. Bull.* 121, 65–94.□
- Barkley, R. (2000). *Attention Déficit Hyperactivity Disorder. A Handbook for Diagnosis and*

*therapist guidebook*. New York: Guilford Press.

Barkley, R.A., Murphy, K.R., Bush, T. (2001). Time perception and reproduction in young adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Neuropsychology*. 2001;15:351-60.

Barkley, R. (2002). *Niños hiperactivos: cómo comprender y atender sus necesidades especiales*. Barcelona: Paidós.

Barkley, R. (2006). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford.

Barkley, R.A. (2008, Enero). *ADHD as a disorder of executive functioning: Implications for classroom management*. Conferencia presentada en el II Congreso Nacional de TDAH 2008, Madrid, España.

Barkley, R. (2012). *Executive functions: what they are, how they work, and why they evolved*. EEUU: Guilford.

Bastos, F. L.; Thompson, T. A.; Martinez O, C. A. (2000) -*Uma revisão do distúrbio de Déficit de Atenção/Hiperatividade* - Apresentado no 1º Encontro Brasileiro de Neurologia, Outubro. - Pesquisa conjunta GENN/University of Central Florida (Orlando, USA)

Bayes, M., Ramos, J.A., Cormand, B., Hervas-Zuniga, A., Del Campo, M., Duran-Tauleria, E., ... Estivill, X. (2005). Large-scale genotyping in research into autism spectrum disorders and attention deficit hyperactivity disorder. *Rev Neurol.*; 40 Suppl 1:S187-90.

Best, J.R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions

of experimental research on aerobic exercise. *Elsevier. Developmental Review* 30 331–351.

Biederman, J., (2005). Attention-deficit/hyperactivity disorder: a selective overview. *Biol. Psychiatry* 57, 1215–1220.

Biederman, J., Faraone, S.V., Monuteaux, M.C. (2002). Differential effect of environmental adversity by gender: Rutter's index of adversity in a group of boys and girls with and without ADHD. *Am J Psychiatry*. Sep;159(9):1556-62.

Biederman, J., Gao, H., Rogers, A.K., Spencer, T.J. (2006). Comparison of parent and teacher reports of attention-deficit/hyperactivity disorder symptoms from two placebo-controlled studies of atomoxetine in children. *Biol Psychiatry*. Nov 15;60(10):1106-10.

Blakely, R.D., Galli, A., (2010). Dysregulation of dopamine transporters via dopamine D2 autoreceptors triggers anomalous dopamine efflux associated with attention-deficit hyperactivity disorder, *J. Neurosci.* 30. 6048–6057.

Botting, N., Powls, A., Cooke, R.W., Marlow, N. (1997). Attention deficit hyperactivity disorders and other psychiatric outcomes in very low birthweight children at 12 years. *J Child Psychol Psychiatry*. Nov;38(8):931-41.

Bowton, E., Saunders, C., Erreger, K., Sakrikar, D., Matthies, H.J., Sen, N., ... Y Zillmer, E. (2009). *D2, Test de atención*. Madrid. España: TEA Ediciones.

Bradley W. (1937). The behavior of children receiving benzedrine. *Am J Psychiatry*. 94:577-85.

- Brisswalter, J., Collardeau, M., Rene, A., (2002). Effects of acute physical exercise characteristics on cognitive performance. *Sports Med.* 32, 555–566.
- Buck, S. M., Hillman, C. H., & Castelli, D. M. (2007). The relation of aerobic fitness to stroop task performance in preadolescent children. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 40, 166-172.
- Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietrabyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., & Tidow, G. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters*, 441, 219–223.
- Bush, G., Valera, E.M., Seidman, L.J., (2005). Functional neuroimaging of attention-deficit/hyperactivity disorder: a review and suggested future directions. *Biol. Psychiatry* 57, 1273–1284.
- Calfas, K. J., & Taylor, W. C. (1994). Effects of physical activity on psychological variables in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 6, 406-423.
- Carr, E. (1996). *Intervención comunicativa sobre los problemas de comportamiento*. Madrid. Alianza Editorial.
- Carriedo, A. (2014). Beneficios de la Educación Física en alumnos diagnosticados con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH). *Journal of sports and Health Research*. 6(1): 47-60.
- Castellanos, F.X., Tannock, R., (2002). Neuroscience of attention-deficit/hyperactivity disorder: the search for endophenotypes. *Nat. Rev. Neurosci.* 3, 617–628.
- Castelli, D. M., Hillman, C. H., Buck, S. M., & Erwin, H. E. (2007). Physical fitness and

academic achievement in 3rd and 5th grade students. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 29, 239-52.

Chamberlain, S.R., Robbins, T.W., Sahakian, B.J. (2007). The Neurology Of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Biol Psychiatry*; 61:1317-1319.

Chang, Y. K., Hung, C. L., Huang, C. J., Hatfield, B. D., & Hung, T. M. (2014). Effects of an aquatic exercise program on inhibitory control in children with ADHD: A preliminary study. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 29(3), 217–223.□

Chang, Y.K., Liu, S., Yu H.H., Lee Y.H. (2012). Effect of Acute Exercise on Executive Function in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Archives of Clinical Neuropsychology* 27. Published by Oxford University Press. 225–237.

Clements, S. D. (1966). *Minimal brain disfunction in children. Terminology and indentification*. Washington, U.S: Goverment Printing Office.

Coe, D. P., Pivarnik, J. M., Womack, C. J., Reeves, M. J., & Malina, R. M. (2006). Effects of physical education and activ- ity levels on academic achievement in children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 38, 1515-1519.

Colcombe, S.J., Kramer, A.F., (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. *Psychol. Sci.* 14, 125–130.

Colcombe, S.J., Kramer, A.F., Erickson, K.I., Et Al., (2004). Cardiovascular fitness, cortical plasticity, and aging. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101, 3316–3321.

Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Scalf, P. E., Kim, J. S., Prakash, R., Mcauley, E., Kramer, A. F. (2006). Aerobic exercise train- ing increases brain volume in aging humans. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, 61A, 1166-1170.

Conners, C. K. (1995). *Conners' Continuous Performance Test (CPT)*. Toronto: Multi Health Systems.

Conners, C. (1997). *Conners Rating Scales-Revised*. Toronto: Multi-Health System.

Consejería De Sanidad. Dirección General De Gestión Económica Y De Compras De Productos Farmacéuticos Y Sanitarios. Servicio Madrileño De Salud. *Recomendaciones Farmacoterapéuticas en Salud Mental. Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad*. (2009). Nº 4. Madrid. Pixel Creación y Producción Gráfica, S.L.

Cotman, C.W., Berchtold, N.C., (2002). Exercise: a behavioral intervention to enhance brain health and plasticity. *Trends Neurosci.* 25, 295–301.

Cotman, C. W., Berchtold, N. C., & Christie, L.A. (2007). Exercise builds brain health: Key roles of growth factor cascades and inflammation. *Trends in Neurosciences*, 30, 464-472. doi:10.1016/j.tins.2007.06.011

Craft, D. H. (1983). Effect of prior exercise on cognition performance tasks by hyperactive and normal young boys. *Perceptual and Motor Skills*, 56, 979-982.

Davis, C. L., Tomporowski, P. D., Boyle, C. A., Waller, J. L., Miller, P. H., Naglieri, J. A. (2007). Effects of aerobic exercise on overweight children's cognitive functioning: A randomized controlled trial. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 78 (5).  
En Best, J.R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Elsevier*. Developmental Review 30 331–351.

Dawson, P., Guare, R., (2004). *Executive Skills in Children and Adolescents: A Practical*

*Guide to Assessment and Intervention*. Guilford Press, New York.

Delis, D. C., Lansing, A., Houston, W. S., Wetter, S., Han, S. D., Jacobson, M., (2007). Creativity lost: The importance of testing higher-level executive functions in school-age children and adolescents. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 25, 29–40.

Diamond, A. (2000). Close interrelation of motor development and cognitive development and of the cerebellum and prefrontal cortex. *Child Development*, 71, 44–56. □

Diamond, A. (2009). All or none hypothesis: A global-default mode that characterizes the brain and mind. *Developmental Psychology*, 45, 130–138.

Díaz Jiménez, G. (2004) *Intervención psicopedagógica en los trastornos del desarrollo*. Manuales docentes de psicopedagogía, Volumen 21. Educación especial, Intervención psicopedagógica. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Dickstein, S.G., Bannon, K., Castellanos, F.X., Milham, M.P., (2006). The neural correlates of attention deficit hyperactivity disorder: an ALE meta-analysis. *J. Child. Psychol. Psychiatry* 47, 1051–1062.

Dishman, R. K., Berthoud, H.-R., Booth, F. W., Cotman, C. W., Edgerton, V. R., Fleshner, M. R., Zigmond, M. J. (2006). Neurobiology of exercise. *Obesity*, 14, 345-355.

Douglas, V. (1972). Stop, look, and listen: The problem of sustained attention and impulse control in hyperactive and normal children. *Canadian Journal of Behavioural Sciences*. 4, 259-282.

Durston, S., (2003). A review of the biological bases of ADHD: what have we learned from imaging studies? *Ment. Retard. Dev. Disabil. Res. Rev.* 9, 184–195.

Dwyer, T., Sallis, J. F., Blizzard, L., Lazarus, R., & Dean, K. (2001). Relation of academic performance to physical activity and fitness in children. *Pediatric Exercise Science*, 13, 225-237.

Endres, M., Gertz, K., Lindauer, U., Et Al., (2003). Mechanisms of stroke protection by physical activity. *Ann. Neurol.* 54, 582–590.

Entidades a valorar en el diagnóstico diferencial o comórbido. (sf). *En fundación CADAH.com*. Recuperado de <http://www.fundacioncadah.org/web/articulo/diagnostico-diferencial-del-tdah.html>.

Elleberg, D., & St. Louis-Deschênes, M. (2010). The effect of acute physical activity on cognitive function during development. *Psychology of Sport and Exercise*, 11, 122–126.

Escandell, O. Pérez, E Y Rubio,C. (2000, abril). *Las tecnologías de la información en la educación superior: Modelo de enseñanza aprendizaje en las clases masificadas*. Comunicación presentada en el IX Congreso Nacional de Psicología de la Infancia y la Adolescencia (INFAD). Cádiz. En Castro Sánchez, J.J., Marrero Rodríguez, G., Repetto Jiménez, E. (2004). *Formación del profesorado, bloques metodológico y afín*. Volumen I. Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de publicaciones de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria.

Escandell Bermúdez, M.O; Rodríguez Martín, A; Cardona Hernández, G. (2004). Diversidad y Sociedad de la Información y el Conocimiento: las TIC como herramienta educativa. En *Anuario. Filosofía, Psicología y Sociología*. (95-106).

Escandell Bermúdez, M.O (2006). Diversidad Socioeducativa Y Tic. En Castro Sánchez, J.J.,



Marrero Rodríguez, G., Repetto Jiménez, E. (coords). (2008). *Formación del profesorado, bloques metodológico y afín*. Volumen I. Las Palmas de Gran Canaria: Servicio de publicaciones de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. (Pp 253 – 301).

Etnier, J.L., Salazar, W., Landers, D.M., Petruzzello, S.J., Han, M., Nowell, P., (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: a meta-analysis. *J. Sport Exerc. Psychol.* 19, 249–277.

Etnier, J.L., Chang, Y.K., (2009). The effect of physical activity on executive function: a brief commentary on definitions, measurement issues, and the current state of the literature. *J. Sport Exerc. Psychol.* 31, 469–483. En Gapin, J.I., Labban, J.D., & Etnier, J.L. (2011). The effects of physical activity on attention deficit hyperactivity disorder symptoms: the evidence. *Prev Med*, 52, 70-4.

Eriksen, B. A., & Eriksen, C. E. (1974). *Effects of noise letters in the identification of target letters in a non-search task*. *Perception & Psychophysics*, 16, 143–149.

Faraone, S.V., Perlis, R.H., Doyle, A.E., Smoller, J.W., Goralnick, J.J., Holmgren, M.A. (2005). Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. Jun 1;57 (11):1313- 23.

Farré, A. Y Narbona, J. (2001). *EDAH: Escala para la evaluación del TDAH*. Madrid: TEA.

Fergusson, D. M., Lynskey, M. T., Horwood, L. J. (1996). Factors associated with continuity and changes in disruptive behavior patterns between childhood and adolescence. *J Abnorm Child Psychol*. Oct;24(5):533-53.

- Ferris, L.T., Williams, J.S., Shen, C.L., (2007). The effect of acute exercise on serum brain - derived neurotrophic factor levels and cognitive function, *Med. Sci. Sports Exerc.* 39. 728–734.
- Fischer, M., Barkley, R.A., Fletcher, K.E., Smallish, L. (1993). The adolescent outcome of hyperactive children: predictors of psychiatric, academic, social, and emotional adjustment. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* Mar;32(2):324-32.
- Flapper Bc, Houwen S, Schoemaker M.M. (2006). Fine motor skills and effects of methylphenidate in children with attention deficit hyperactivity disorder and developmental coordination disorder. *Dev Med Child Neurol* 2006; 48(3): 165-9.
- Flohr, J. A., Saunders, M. J., Evans, S. W., & Raggi, V. (2004). Effects of physical activity on academic performance and behavior in children with ADHD. *American College of Sports Medicine*, 36, S145-S146.
- Fulk, L.J., Stock, H.S., Lynn, A., Marshall, J., Wilson, M.A., Hand, G.A., (2004). Chronic physical exercise reduces anxiety-like behavior in rats. *Int. J. Sports Med.* 25, 78–82.
- Gapin, J.I., Labban, J.D., & Etnier, J.L. (2011). The effects of physical activity on attention deficit hyperactivity disorder symptoms: the evidence. *Prev Med*, 52, 70-4.
- García Pérez M., Magaz Lago A. (2000). *EMTDA-H. Escalas Magallanes de Evaluación del Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad*. España: Grupo Albor-Cohs.
- Green,C. Y Chee, K. (1994). *Understanding ADHD. Australia. Transworld. Traducción española.El niño muy movido o despistado*. Medici. 2000.
- Griesbach, G.S., Hovda, D.A., Gomez-Pinilla, F., (2008). Sutton, Voluntary exercise or

amphetamine treatment, but not the combination, increases hippocampal brain-derived neurotrophic factor and synapsin 1 following cortical contusion injury in rats. *Neuroscience*, 154, 530–540.

Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes. Fundació Sant Joan de Déu, coordinador. Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Agència d'Informació, Avaluació i Qualitat (AIAQS) de Catalunya; 2010. *Guías de Práctica Clínica en el SNS: AATRM N° 2007/18*.

Primera guía de práctica clínica sobre el TDAH del Sistema Nacional de Salud. Establece una serie de recomendaciones basadas en la evidencia científica. Muy adecuado para quien pretenda profundizar en los distintos aspectos del TDAH. Disponible en internet (gratuito).

[http://www.guiasalud.es/GPC/GPC\\_477\\_TDAH\\_AIAQS\\_compl.pdf](http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_477_TDAH_AIAQS_compl.pdf).

Guiney, H., & Machado, L. (2013). Benefits of regular exercise for executive functioning in healthy populations. *Psychonomic Bulletin & Review*, 20(1), 73–86.

Haavik, J., Toska, K., (1998). Tyrosine hydroxylase and Parkinson's disease, *Mol. Neurobiol.* 16. 285–309.

Hall, C. D., Smith, A. L., & Keele, S. W. (2001). The impact of aerobic activity on cognitive function in older adults: A new synthesis based on the concept of executive control. *European Journal of Cognitive Psychology*, 13, 279-300. doi:10.1080/09541440126012

- Halperin, J. M., & Healey, D. M. (2011). The influences of environmental enrichment, cognitive enhancement, and physical exercise on brain development: Can we alter the developmental trajectory of ADHD? *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35, 621-634. doi:10.1016/j.neubiorev.2010.07.006.
- Hamer, M., Chida, Y., (2009). Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. *Psychol. Med.* 39, 3–11.
- Harlacher, J., Merrell, K., Roberts, N., (2006). Classwide interventions for students with ADHD. *Teaching exceptional children*, 39 (2), 6-12.
- Harvey, W. J., & Reid, G. (2003). Attention-deficit/hyperactivity disorder: A review of research on movement skill performance and physical fitness. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 20, 1-25.
- Harvey Wj, Reid G, Bloom G.A. (2009). Physical activity □experiences of boys with and without ADHD. *Adapt Phys □Activ Q* 2009; 26(2): 131-150.
- Hashimoto K., Shimizu E., Iyo M., (2004). Critical role of brain-derived neurotrophic factor in mood disorders, *Brain Res. Brain Res. Rev.* 45 (2004) 104–114
- Hattori, S., Naoi, M., Nishino, H., (1994). Striatal dopamine turnover during treadmill running in the rat: relation to the speed of running, *Brain Res. Bull.* 35 41–49.
- Heredia, J. R.; Costa M. R.; (2004). *Propuesta para diseño de programas de fitness muscular.* [versión electrónica] PubliCEStandar Pid 359  
www.sobreentrenamiento.com
- Heredia, J. R. ; Costa M. R.; Abril, M (2005) *Criterios para la observación, control y corrección de ejercicios de musculación para la salud.* [versión electrónica]

- Heyn, P., Abreu, B.C., Ottenbacher, K.J., (2004). The effects of exercise training on elderly persons with cognitive impairment and dementia: a meta-analysis. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 85, 1694–1704.
- Hillman, C. H., Castelli, D. M., & Buck, S. M. (2005). Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 37, 1967-1974.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your hearth: Exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews*, 9, 58-65.
- Hillman, C. H., Pontifex, M. B., Raine, L. B., Castelli, D. M., Hall, E. E., & Kramer, A. F. (2009). The effect of acute treadmill walking on cognitive control and academic achievement in preadolescent children. *Neuroscience*, 3, 1044–1054.
- Hinkle, J. S., Tuckman, B. W., & Sampson, J. P. (1993). The psychology, physiology, and the creativity of middle school aerobic exercisers. *Elementary School Guidance & Counseling*, 28, 133–145.
- Hodge, S.R., Murata, N.M., Porretta, D.L. (1999). Enhancing motor performance through various preparatory activities involving children with learning disabilities. *Clin Kinesiol* 1999; 53(4): 76-82.
- Holmes, P. V. (2006). *Current findings in neurobiological systems' response to exercise*. In L. Poon, W. Chodzo-Zajko, & P. D. Tomporowski (Eds.), *Active living, cognitive functioning, and aging* (pp. 75–89). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Huang E.J., L.F. (2001). Reichardt, Neurotrophins: roles in neuronal development and

function, *Annu. Rev. Neurosci.* 24 (2001) 677–736.

Hurley, F.M., Costello, D.J., Sullivan, A.M., (2004). Neuroprotective effects of delayed administration of growth/differentiation factor-5 in the partial lesion model of Parkinson's disease. *Exp. Neurol.* 185 281–289.

Hyman, C., Hofer, M., Barde, Y.A., Et Al., (1991). BDNF is a neurotrophic factor for dopaminergic neurons of the substantia nigra. *Nature* 350, 230–232.

Jee Y.S., Ko I.G., Sung Y.H, Lee J.W., Kim Y.S., Kim S.E., ... y Kim C.J., (2008). Effects of treadmill exercise on memory and c-Fos expression in the hippocampus of the rats with intracerebroventricular injection of streptozotocin, *Neurosci. Lett.* 443. 188–192.

Jiménez J.E., Rodríguez C., Camacho J., Afonso M. Y Artiles C. (2012). Estimación de la prevalencia del trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDAH) en población escolar de la Comunidad Autónoma de Canarias. Universidad de La Laguna, Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad del Gobierno de Canarias' *European Journal of Education and Psychology* © *Eur. j. educ. psychol.*, Vol. 5, No 1. 13-26.

Kadesjo, B., Gillberg, C. (2001). The comorbidity of ADHD in the general population of Swedish school-age children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines* 42(4):487-92. *Web of Science* ® *Times*. Cited: 205. Institution: Goteborg University, Sweden.

Kahn, E. Y Cohen, L. H. (1934). Organic drivenness. A brain stem syndrome and an experience with case reports. *New England Journal of Medicine*, 210, 748-756.

Kiluk, B. D., Weden, S., & Culotta, V. P. (2009). Sport participa- tion and anxiety in children

with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 12, 499-506.  
doi:10.1177/1087054708320400

Kim, S.E., Ko, I.G., Kim, B.K., Shin, M.S., Cho, S., Kim, C.J., ... y Jee, Y.S., (2010). Treadmill exercise prevents aging-induced failure of memory through an increase in neurogenesis and suppression of apoptosis in rat hippocampus, *Exp. Gerontol.* 45, 357–365.

Kim Hong., Heo H.I., Kim Dong-Hyun., Ko I-G., Lee S.S, Ki Sung-Eun, ... Y Kim Chang-Ju. (2011). Treadmill exercise and methylphenidate ameliorate symptoms of attention deficit/hyperactivity disorder through enhancing dopamine synthesis and brain-derived neurotrophic factor expression in spontaneous hypertensive rats. *Neuroscience Letters* 504 (2011) 35–39.

Knight L.A.,Rooney M., Chronis-Tuscano A. (2008). Psycho- social Treatments For Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Curr Psychiatry Rep.* 2008;10 (5):412-8.

Knusel, B., Winslow, J.W., Rosenthal, A., Et Al., (1991). Promotion of central cholinergic and dopaminergic neuron differentiation by brain-derived neurotrophic factor but not neurotrophin 3. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 88, 961–965.

Konrad, K., Neufang, S., Hanisch, C., Fink, G.R., Herpertz-Dahlmann, B., (2006). Dysfunctional attentional networks in children with attention deficit/hyperactivity disorder: evidence from an event-related functional magnetic resonance imaging study. *Biol. Psychiatry* 59, 643–651.

Kosari, S., Hemayat-Talab, R., Arab-Ameri, E., Keyhani, F. (2013). The effect of physical activities on gross motor skills. *Zahedan J Res Med Sci* 2013 Feb; 15(2): 74-78

- Krause, K.H., Dresel, S.H., Krause, J., Kung, H.F., Tatsch, K. (2000). Increased striatal dopamine transporter in adult patients with attention deficit hyperactivity disorder: effects of methylphenidate as measured by single photon emission computed tomography. *Neurosci Lett*; 285:107-10.
- Lahey, B.B, Applegate, B., Mcburnett, K., Biederman, J., Greenhill, L., Hynd, G.W., Et Al. (1994). DSM-IV field trials for attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents. *Am J Psychiatry*. Nov;151(11):1673-85.
- Lambert, N.M., Hartsough, C.S., Sassone, D., Sandoval, J. (1987) Persistence of hyperactivity symptoms from childhood to adolescence and associated outcomes. *Am J Orthopsychiatry*. Jan;57 (1):22-32.
- Lambourne, K., Tomporowski, P., (2010). The effect of exercise-induced arousal on J.I. Gapin et al. / *Preventive Medicine* 52 (2011) S70–S74 S73 cognitive task performance: a meta-regression analysis. *Brain Res*. 1341, 12–24.
- Landau, S., Milich, R., & Diener, M. B. (1998). Peer relations of children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Reading & Writing Quarterly*, 14, 83-105.
- Lanktree, M., Squassina, A., Krinsky, M., Et Al., (2008). Association study of brain-derived neurotrophic factor (BDNF) and LIN-7 homolog (LIN-7) genes with adult attention-deficit/hyperactivity disorder. *Am. J. Med. Genet. B Neuropsychiatr. Genet.* 147B, 945–951.
- Lautenschlager, N.T., Cox, K., Kurz, A.F., (2010). Physical activity and mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Curr. Neurol. Neurosci. Rep.* 10, 352–358.
- Lavigne, R. y Romero, J. (2010). *El TDAH. ¿Qué es? ¿Qué lo causa? ¿Cómo evaluarlo y*



*tratarlo?*. Madrid: Pirámide.

Lehn, H., Derks, E.M, Hudziak, J.J, Heutink, P., Van Beijsterveldt, T.C., Boomsma, D.I. (2007) Attention problems and attention-deficit/hyperactivity disorder in discordant and concordant monozygotic twins: evidence of environmental mediators. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. Jan;46(1):83-91.

Lezak, M.D. (1987) Relationship between personality disorders, social disturbances and physical disability following traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil*; 2: 57-69.

Lezak, M.D. (1982). The problem of assessing executive functions. *Int J Psychol*; 17: 281-97

Lie, N. (1992) Follow-ups of children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). Review of literature. *Acta Psychiatr Scand Suppl.*;368:1-40

Linnet, K.M., Dalsgaard, S., Obel, C., Wisborg, K., Henriksen, T.B., Rodriguez, A., (2003) Maternal lifestyle factors in pregnancy risk of attention deficit hyperactivity disorder and associated behaviors: review of the current evidence. *Am J Psychiatry*. 2003 Jun;160(6):1028-40.

*Los adultos con TDAH tienen mayor riesgo de exclusión social (sf). En webconsultas.com (Octubre 2012). Recuperado de <http://www.webconsultas.com/salud-al-dia/hiperactividad-tdah/los-adultos-con-tdah-tienen-mayor-riesgo-de-exclusion-social-8731>*

Luque Parra, D.J, Rodriguez Infante, G. (2009). Tecnología de la Información y Comunicación aplicada al alumnado con discapacidad: un acercamiento docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 49, N° 3.

- Luque, D. J.; Rodríguez, G., Y Romero, J. F. (2005): Accesibilidad y Universidad. Un estudio descriptivo. *Intervención Psicosocial*, vol. 14. 2.
- Luque, D. J., Y Rodríguez, G. (2006. Septiembre). *Necesidades técnicas del alumnado con discapacidad en la Universidad de Málaga*. 4.º Congreso Nacional de Tecnología Educativa y Atención a la Diversidad (Tecnoneet). Murcia.
- Luque, D. J. (2006): *Orientación Educativa e Intervención Psicopedagógica en el alumnado con discapacidad. Análisis de casos prácticos*. Málaga. Aljibe.
- Madras, B.K., Miller, G.M., Fischman, A.J., (2005). The dopamine transporter and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol. Psychiatry* 57, 1397–1409.
- Mannuzza, S., Klein, R.G., Bessler, A., Malloy, P., Lapadula, M. (1998). Adult psychiatric status of hyperactive boys grown up. *Am J Psychiatry*. Apr;155(4):493-8.
- Martin, R., Hernandez, S., Alonso, M.A., Izquierdo, M., Gonzalez-Perez, P., Bravo, J. (2010). Procesos psicológicos complejos en niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad: una perspectiva neuropsicológica. *Revista de Psiquiatria Infanto-Juvenil*. Vol 27, No 1 (2010)
- Martínez, M.A y cols. (2011). *Todo sobre el TDAH. Guía para la vida diaria: Avances y mejoras como labor de equipo*. Ed. Alcaria.
- Mcardle P. (2004). Attention-deficit hyperactivity disorder and life-span development. *Br J Psychiatry*. Jun;184:468-9.
- Mckenzie T. L., Alcaraz J.E., Sallis J.F., Faucette F.N. (1998) □ *Effects of a physical education program on children's manipulative skills*. *J Teach Physic Educ* 1998; 17

(3): 327-341.

Mckune, A.J., Puatz, J., Lombard, J. (2003). Behavioural response to exercise in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *S. Afr. J. Sports Med.* 15, 17–21.

Medina, J.A., Netto, L.B., Muszkat, M. (2009). Exercise impact on sustained attention of ADHD children, methylphenidate effects. *Atten. Defic. Hyperact. Disord.* 2, 49–58.

Mena, B., Nicolau, Salart, Tort Y Romero. (2006). *El alumno con TDAH. Guía práctica para educadores.* Barcelona: Ediciones Mayo.

Meredith, G.E. Callen, S. Scheuer, D.A. (2002). Brain-derived neurotrophic factor expression is increased in the rat amygdala, piriform cortex and hypothalamus following repeated amphetamine administration. *Brain Research. Brain Res.* 2002 Sep 13;949 (1-2):218-27.

Millichap, J.G. (2008). Etiologic classification of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Pediatrics.*; 121(2):e358-e365.

Ministerio De Sanidad, Política Social E Igualdad (2010). *Guías de Práctica clínica en el SNS. Guía de Práctica Clínica sobre el Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) en Niños y Adolescentes.* Ministerio de Ciencia e Innovación. Arpirelieve.

Miranda-Casas, A., Soriano-Ferrer, M., Presentación-Herrera, M., & Gargallo-López, B. (2000). Intervención psicoeducativa en estudiantes con trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Rev Neurol Clin*, 1, 203-16.

Miyake, A., Friedman, N.P., Emerson, M.J., Witzki, A.H., Howerter, A., Wager, T.D.,

- (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “Frontal Lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cogn. Psychol.* 41, 49–100.
- Mollanourozi K. (2007). *Effect of selected motor program on growth of fundamental skills in children (4-6 years old boy)] Persian [dissertation]*. Arak: Arak University; 2007.
- Molloy, G. N. (1989). Chemicals, exercise and hyperactivity: A short report. *International Journal of Disability*, 36, 57-61.
- Monteggia, L.M., Barrot, M., Powell, C.M., Berton, O., Galanis, V., Gemelli, T., ... Nestler, E.J., (2004). Essential role of brain-derived neurotrophic factor in adult hippocampal function, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 101 10827–10832.
- Mora Vicente, J. (1989). *El desarrollo de las capacidades físicas a través del circuittraining*. Las Palmas de Gran Canaria: Cabildo Insular de Gran Canaria.
- Morata Sampaio, L. (2013). *Necesidades y respuesta educativa a la discapacidad intelectual*. Manuales docentes de Grado en Educación Primaria Apuntes de Necesidades y Respuesta Educativa para el alumnado con Trastornos del Desarrollo y de la Conducta. Vicerrectorado de Profesorado y Planificación Académica Estructura de Teleformación ULPGC. Primera edición. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Motahareyan E. (2004). *Effect of training program selected on fundamental motor skills in preschool boys in Neyshabour. Persian [dissertation]*. Tehran: Tehran University; 2004.
- Muñoz-Céspedes, J.M., Tirapu-Ustárrroz, J. (2004). Rehabilitación de las funciones ejecutivas. *Rev neurol*; 38 (7): 656-663

- National Institute For Health And Clinical Excellence. (2009). *Attention deficit hyperactivity disorder. Diagnosis and management of ADHD in children, young people and adults*. Great Britain: The British Psychological Society and The Royal College of Psychiatrist.
- Naglieri, J. A., Das, J. P. (1997). *Cognitive assessment system*. Itasca, IL: Riverside Publishing.
- Nazareyan A. (2003). *Effects of preschool education on Fundamental motor skills of boys (5-6 years old) in Tehran. Persian [dissertation]*. Tehran: Tehran University; 2003.
- Nibuya, M., Nestler, E.J., Dunman, R.S., (1996). Chronic antidepressant administration increases the expression of camp response element binding protein (CREB) in rat hippocampus. *J. Neurosci.* 16, 2365–2372.
- Nigg, J. T. (2006). *What causes ADHD? Understanding what goes wrong and why*. New York, NY: Guilford.
- O'dell S.J., Gross N.B., Fricks A.N., Casiano B.D., Nguyen T.B., Marshall J.F. (2007). Running wheel exercise enhances recovery from nigrostriatal dopamine injury without inducing neuroprotection, *Neuroscience*, 144 (2007). 1141–1151.
- Olson, A. K., Eadie, B. D., Ernst, C., & Christie, B. R. (2006). Environmental enrichment and voluntary exercise massively increase neurogenesis in the adult hippocampus via dissociable pathways. *Hippocampus*, 16, 250-260. doi:10.1002/hipo.20157
- Organización Mundial De La Salud. (1992). *Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud*. Décima Revisión CIE-10.

- Orjales, I. (2005). *Niños hiperactivos, impulsivos y desatentos: cuándo se hablar de un trastorno*. Madrid: Esquema de Comunicación.
- Ornoy, A., Segal, J., Bar-Hamburger, R., Greenbaum, C. (2001). Developmental outcome of school-age children born to mothers with heroin dependency: importance of environmental factors. *Dev Med Child Neurol*. Oct;43(10):668-75.
- Padilla, C., Pérez, L., André, P. (2013). Exercise improves cognitive control: Evidence from the stop signal task. *Applied Cognitive Psychology*, 27(4), 505–511.
- Padilla, C., Pérez, L., André, P. (2014). Chronic exercise keeps working memory and inhibitory capacities fit. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8(49), 1–10.
- Pagulayan, K., Busch, R., Medina, K., Bartok, J., & Krikorian, R. (2006). Developmental normative data for the corsi block-tapping task. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 28(6), 1043–1052. □
- Pan, C.Y., Tsai, C.L., Chu, C.H. (2009). Fundamental movement skills in children diagnosed with autism spectrum disorders and attention deficit hyperactivity disorder. *J Autism Dev Disord*; 39(12): 1694-1705.
- Pang, P.T., Teng, H.K., Zaitsev, E., Woo, N.T., Sakata, K., Zhen, S., ... y Lu, B., (2004). Cleavage of proBDNF by tPA/plasmin is essential for long-term hippocampal plasticity, *Science* 306 487–491.
- Parish-Plass, J., Lufi, D. (1998). Combining physical activity with a behavioural approach in the treatment of young boys with behavior disorders. *Small Group Research*, 28, 357-369.

- Paternite, C., Loney, J. (1980). *Childhood hyperkinesis: Relationships between symptomatology and home environment*. En: WHALEN CK, HENKER B, editores. *Hyperactive children: The social ecology of identification and treatment*. New York: Academic Press.
- Patterson S.L, Abel, T., Deuel, T.A., Martin, K.C., Rose J.C., Kandel, E.R., (1996). Recombinant BDNF rescues deficits in basal synaptic transmission and hippocampal LTP in BDNF knockout mice, *Neuron* 16 1137–1145.
- Pennington, B.F., Ozonoff, S., (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *J. Child Psychol. Psychiatry* 37, 51–87.
- Pereira, A. C., Huddleston, D. E., Brickman, A. M., Sosunov, A. A., Hen, R., Mckhann, G. M., Small, S. A. (2007). An in vivo correlate of exercise-induced neurogenesis in the adult dentate gyrus. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 5638-5643. doi:10.1073/pnas.0611721104
- Pesce, C., Crova, C., Cereatti, L., Casella, R., & Bellucci, M. (2009). Physical activity and mental performance in preadolescents: Effects of acute exercise on free-recall memory. *Mental Health and Physical Activity*, 2, 16–22.
- Petermann, F. (2008). *Movement Assessment Battery for Children* (2nd ed.). London: Pearson PLC. □
- Petermann, F., & Petermann, U. (2010). *HAWIK-IV. Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder – IV*. Manual 3, ergänzte Auflage. Bern: Huber. □
- Piek Jp, Pitcher Tm, Hay Da. (1999). Motor coordination and kinaesthesia in boys with attention deficit-hyperactivity disorder. *Dev Med Child Neurol* 1999; 41(3): 159-165.

Pliszka, S. (2007). Practice parameter for the assessment and treatment of children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. Jul;46 (7):894-921.

Pliszka, S.R., Glahn, D.C., Semrud-Clikeman, M., Franklin, C., Perez, R., Iii, Xiong J, (2006). Neuroimaging of inhibitory control areas in children with attention deficit hyperactivity disorder who were treatment naive or in long-term treatment. *Am J Psychiatry*. Jun;163(6):1052-60.

Pontifex, M.B., Saliba, B.J., Raine L.B., Picchietti, D.L., And Hillman, C.H., (2012). Exercise Improves Behavioral, Neurocognitive, and Scholastic Performance in Children with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. ). *J Pediatr. Medicine and science in sports and exercise* (volumen 44, pp. 221 – 222.

Puig, C., Bales, C. (2003). *Estrategias para entender y ayudar a niños con trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad (TDA/H)*. Madrid: CEAC.

Quintero J., *Trastorno por déficit de atención e hiperactividad. Situación en España*. [homepage en internet] 2013 [Fecha de acceso Julio de 2015] Disponible en:<http://www.mecd.gob.es/dctm/cee/noticias/tdahquintero130313.pdf?documentId=0901e72b815c43f3>

Rahbanfard H. (1998). *Effect of a specific motor program on cognitive- motor abilities in 10-13 year old mentally retarded education possible boys in Tehran*. Persian [dissertation]. Tehran: Tehran University; 1998

Ramos-Quiroga, J.A, Bosch, R., Nogueira, M., Castells, X., Escuder, G., Casas, M. (2005a). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad en adultos. *Current*



*Psychiatry Reports*. Edición en Español; 2:27-33.

Ramos-Quiroga, J.A., Bosch, R., Castells, X., Escuder, G., Casas, M. (2005b). *TDAH en el adulto: impulsividad desde la infancia*. En: ROS, S., PERIS, M.D., GRACIA, R., CASAS, M. *Impulsividad*. (pp 123-132). Barcelona: Ars Medica.

Ramos-Quiroga, J.A, Bosch, R., Casas, M. (2006a) *El TDAH en la edad adulta*. En: MENA B, NICOLAU R, SALAT L, TORT P, ROMERO B. Ediciones Mayo. El alumno con TDAH. Guía práctica para educadores. (pp 43-46). Barcelona.

Ramos-Quiroga, J.A., Bosch-Munso, R., Castells-Cervello, X., Nogueira-Morais, M., Garcia-Gimenez, E., Casas-Brugue, M. (2006b). Attention deficit hyperactivity disorder in adults: a clinical and therapeutic characterization. *Rev Neurol.*; 42:600-6.

Ramos-Quiroga, J.A, Trasovares, M.V., Bosch, R., Nogueira, M., Roncero, C., Castells, X., ... Casas, M. (2007a) Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) y drogodependencias. *RET, Revista de toxicomanías*; 50:23-28.

Ramos-Quiroga, J.A., Ribases-Haro, M., Bosch-Munso, R., Cormand-Rifa, B., Casas, M. (2007b) Genetic advances in attention deficit hyperactivity disorder. *Rev Neurol.*; 44 Suppl 3:S51-2.

Ribases, M., Ramos-Quiroga, J.A., Hervas, A., Bosch, R., Bielsa, A., Gastaminza, X., Artigas, J., Rodriguez-Ben, S., Estivill, X., Casas, M., Cormand, B., Bayes, M. (2007). Exploration of 19 serotonergic candidate genes in adults and children with attention-deficit/hyperactivity disorder identifies association for 5HT2A, DDC and MAOB. *Mol Psychiatry*. Oct 16; [Epub ahead of print]

- Ribases, M., Hervás, A., Ramos-Quiroga, J.A, Bosch, R., Bielsa, A., Gastaminza, X., Fernández-Anguiano, M., Nogueira, M., Gomez-Barros, N., Valero, S., Gratacós, M., Estivill, X., Casas, M., Cormand, B., Bayes, M. (2008). Association study of 10 genes encoding neurotrophic factors and their receptors in adult and child attention-deficit/hyperactivity disorder: contribution of ciliary neurotrophic factor receptors, neurotrophic factor receptor 3, and neurotrophic tyrosine kinase receptor 2. *Biol Psychiatry*. Jan 5 [Epub ahead of print]
- Sagvolden, T., Russell, V.A., Aase, H., Johansen, E.B., Farshbaf, M., (2005). Rodent models of attention-deficit/hyperactivity disorder, *Biol. Psychiatry* 57 1239–1247.
- Sans Fitó, A. (2008). *¿Por qué me cuesta tanto aprender? Trastornos del Aprendizaje*. EDEBÉ.
- Scarmeas, N., Stern, Y., (2003). Cognitive reserve and lifestyle. *J. Clin. Exp. Neuropsychol.* 25, 625–633
- Schinder A.F., Poo M.M. (2000). The neurotrophin hypothesis for synaptic plasticity, *Trends Neurosci.* 23 (2000) 639–645.
- Shipman, W., (1985). *Emotional and behavioral effects of long-distance running children on children*. In: Sachs, M., Buffone, G. (Eds.), *Running as Therapy*. University of Nebraska Press, Lincoln, pp. 125–137.
- Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN). (2005). *Attention deficit and hyperkinetic disorders in children and young people*.
- Seidman, L.J., Valera, E.M., Makris, N. (2005). Structural brain imaging of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry*. (pp 1263-72). Jun 1;57 (11).

- Seidman, L.J. (2006). Neuropsychological functioning in people with ADHD across the lifespan. *Clin Psychol Rev.* Aug;26 (4):466-85.
- Sell, F. (2003) Síndrome de hiperactividad y déficit de atención. *Rev neurol;* 37:353-358.
- Shallice, T., Marzocchi, G.M., Coser, S., Del Savio, M., Meuter, R.F., Rumiati, R.I., (2002). Executive function profile of children with attention deficit hyperactivity disorder. *Dev. Neuropsychol.* 21, 43–71. □
- Shaw, P., Eckstrand, K., Sharp, W. (2007). Attention-deficit/hyperactivity disorder is characterized by a delay in cortical maturation. *Proc Natl Acad Sci.* 104 (49):19649-54.
- Shaywitz, B.A., Klopfer, J.H., Gordon, J.W. (1978). Methylphenidate in 6-hydroxydopamine-treated developing rat pups. Effects on activity and maze performance. *Arch Neurol.* Jul;35(7): 463-9.
- Sheykh M., Bagherzadeh F., Yousefi S. (2003). *Effect of selected school games on the growth of motor abilities in third-year elementary school female students in 5th zone, Tehran.* Persian. *Olympic J* 2003; 11(23): 77-87.
- Sholberg, M.M., Mateer, C.A. (1989). *Introduction to cognitive rehabilitation.* New York: The Guilford Press.
- Sibley, B.A., Etnier, J.L., (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatr. Exerc. Sci.* 15, 243–256.
- Sieg, K.G., Gaffney, G.R., Preston, D.F., Hellings, J.A., (1995). SPECT brain imaging abnormalities in attention deficit hyperactivity disorder. *Clin. Nucl. Med.* 20, 55–60.

Smalley, S.L, Kustanovich, V., Minassian, S.L., Stone, J.L, Ogdie, M.N, Mcgough, J.J.  
(2002) Genetic linkage of attention-deficit/hyperactivity disorder on chromosome 16p13, in a region implicated in autism. *Am J Hum Genet.* Oct;71(4):959-63.

Smith, A.L., Hoza B., Linnea, K., Mcquade, J.D., Tomb, M., Vaughn, A.J., Shoulberg, E.K.  
And Hook, H. (2011). Pilot Physical Activity Intervention Reduces Severity of ADHD Symptoms in Young Children. *Journal of Attention Disorders* 2013 17: 70.

Soutullo, C. y Díez, A. (2007). *Manual de diagnóstico y tratamiento del TDA-H.* Ed. Médica Panamericana.

Soutullo, C. (2012). *Guía básica de Psicofarmacología del TDAH.* □Editorial: Springer SBM Spain, S.A.U.

Soutullo, C. y cols. (2013). *Informe PANDAH. El TDAH en España.* Barcelona: ADELPHA Targis S.L..

Documento elaborado por un equipo de expertos de distintas áreas sobre la situación actual del TDAH en España. Se incluyen informes desde el punto de vista sanitario, educativo y social, y pretende incrementar el conocimiento sobre el trastorno y sensibilizar a la población.

Soya, H., Nakamura, T., Deocaris, C.C., Kimpara, A., Iimura, M., Fujikawa, T., ...  
Nishijima, T. (2007). BDNF induction with mild exercise in the rat hippocampus, *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 358 961–967.

Spencer, T.J. (2007). ADHD and Comorbidity in Childhood. *J Clin Psychiatry*.;67 (Suppl 8):27- 31.

- Stranahan, A. M., Khalil, D., & Gould, E. (2006). Social isolation delays the positive effects of running on adult neurogenesis. *Nature Neuroscience*, 9, 526–533.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J. R., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *Journal of Pediatrics*, 146, 732-737. doi:10.1016/j.jpeds.2005.01.055.
- Golden C. (2005). *STROOP, Test de colores y palabras*. TEA Ediciones. Madrid.
- Subcommittee On Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder And Committee On Quality Improvement. (2000). Clinical practice guideline: diagnosis and evaluation of the child with attention - deficit/hyperactivity disorder. *American Academy of Pediatrics. Pediatrics*. May;105(5): 1158-70.
- Swain, R.A., Harris, A.B., Wiener, E.C. (2003). Prolonged exercise induces angiogenesis and increases cerebral blood volume in primary motor cortex of the rat. *Neuroscience* 117, 1037–1046.
- Swanson, J., Greenhill, L., Wigal, T., Kollins, S., Stehli, A., Davies, M., Wigal, S. (2006). Stimulant-related reductions of growth rates in the PATS. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 45, 1304-1313. doi:10.1097/01.chi.0000235075.25038.5a
- Taylor, E., Chadwick, O., Heptinstall, E., Danckaerts M. (1996) Hyperactivity and conduct problems as risk factors for adolescent development. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. Sep;35(9): 1213-26.
- Taylor, E., Dopfner, M., Sergeant, J., Asherson, P., Banaschewski, T., Buitelaar, J., (2004) European clinical guidelines for hyperkinetic disorder - first upgrade. *Eur Child*

*Adolesc Psychiatry*. 2004;13 Suppl 1:I7-30.

- Tang, S. W., Chu, E., Hui, T., Helmeste, D., Law, C. (2008). Influence of exercise on serum brain-derived neurotrophic factor concentrations in healthy human subjects. *Neuroscience Letters*, 431, 62-65. doi:10.1016/j.neulet.2007.11.019
- Tantillo, M., Kesick, C. M., Hynd, G. W., & Dishman, R. K. (2002). The effects of exercise on children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 34, 203–212.
- Thapar, A., Harold, G., Rice, F., Langley, K., O'donovan, M. (2007) The contribution of gene environment interaction to psychopathology. *Dev Psychopathol.*;19(4):989-1004.
- Tomporowski, P. D. (2003). Cognitive and behavioural responses to acute exercise in youths: A review. *Pediatric Exercise Science*, 15, 348-359.
- Tomporowski, P. D., Davis, C. L., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2008). Exercise and children's intelligence, cognition, and academic achievement. *Educational Psychology Review*, 20, 111-131.
- Tsai, S.J., (2007). Attention-deficit hyperactivity disorder may be associated with decreased central brain-derived neurotrophic factor activity: clinical and therapeutic implications. *Med. Hypotheses* 68, 896–899.
- Tuthill, R.W. (1996) Hair lead levels related to children's classroom attention-deficit behavior. *Arch Environ Health*. May; 51(3):214-20.
- Van Praag, H., (2008). Neurogenesis and exercise: past and future directions.

*Neuromolecular Med.* 10, 128–140.

Vásquez Mj, Cárdenas Em, Feria M, Benjet C, Palacios L, De La Peña F. (2010). *Guía clínica para el Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad*. Ed. Shoshana Berenzon, Jesús del Bosque, Javier Alfaro, Ma. Elena Medina-Mora. México: Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente.

Verret C., Guay M-C., Berthiaume C., Gardiner P. y Béliveau L, (2012). Un programa de actividad física mejora el comportamiento y cognitivas Funciones en niños con TDAH: Un estudio exploratorio. *Journal of Attention Disorders January*. 16: 71-80.

Volkow N.D., Wang G.J., Newcorn J., Fowler J.S., Telang F., Solanto M.V... Y Pradhan K. (2007). Brain dopamine transporter levels in treatment and drug naïve adults with ADHD. *Neuroimage.*; 34:1182-90.

Volkow, N.D., Wang, G.J., Newcorn, J., Fowler, J.S., Telang, F., Solanto, M.V., ... y Swanson J.M, (2007). Depressed dopamine activity in caudate and preliminary evidence of limbic involvement in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder, *Arch. Gen. Psychiatry* 64. 932–940.

Wade M.G. (1976). Effects of methylphenidate on motor skill acquisition of hyperactive children. *J Learn Disabil* 1976; 9 (2), 443-447.

Wang J., Hui-Tzu (2004). A study on gross motor skills of preschool children. *J Res Child Educ*; 49(3), 246 - 264.

Weiss G., Hechtman L. (1993). *Hyperactive Children Grown Up*. 2.a ed. New York: Guilford Press.

- Wendt, M., (2001). *The effect of an activity program designed with intense physical exercise on the behavior of attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD) children.* (tesis doctoral). State University of New York at Buffalo.
- Whalley, L.J., Deary, I.J., Appleton, C.L., Starr, J.M., (2004). Cognitive reserve and the neurobiology of cognitive aging. *Ageing Res. Rev.* 3, 369–382.
- Wigal, S.B., Emmerson N., Gehricke J.G. And Galassetti P., (2012). Exercise: Applications to Childhood ADHD. *Journal of Attention Disorders* 2013 17: 279-290, originally published online 3 August 2012.
- Wigal, S. B., Nemet, D., Swanson, J. M., Regino, R., Trampush, J., Ziegler, M. G., & Cooper, D. M. (2003). Catecholamine response to exercise in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Pediatric Research*, 53, 756-761.
- Wigal, T., Greenhill, L., Chuang, S., MCGough, J., Vitiello, B., Skrobala, A., Stehli, A. (2006). Safety and tolerability of methylphenidate in preschool children with ADHD. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 45, 1294-1303. doi:10.1097/01.chi.0000235082.63156.27
- Xu, X., Mill, J., Zhou, K., Brookes, K., Chen, C.K., Asherson, P., (2007). Family-based association study between brain-derived neurotrophic factor gene polymorphisms and attention deficit hyperactivity disorder in UK and Taiwanese samples. *Am. J. Med. Genet. B Neuropsychiatr.* Genet. 144B, 83–86.
- Yoon, M.C., Shin, M.S., Kim, T.S., Kim, B.K., Ko, I.G., Sung Y.H., ... Kim C.J. (2007). Treadmill exercise suppresses nigrostriatal dopaminergic neuronal loss in 6-hydroxydopamine-induced Parkinson's rats, *Neurosci. Lett.* 423 12–17.



- Youn G., Youn S. (1991). Influence of training and performance IQ on the psychomotor skill of Down syndrome persons. *Percept Mot Skills*; 73(3pt2): 1191-1204.
- Young, S., Fitzgerald, M. y Postma, M.J. (2013) *Libro Blanco del TDAH. TDAH: hacer visible lo invisible.*
- Ziereis, S., & Jansen, P. (2014). Correlation of motor abilities and executive functions in children with ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology* (submitted for publication). □
- Ziereis, S., & Jansen, P. (2015). Effects of physical activity on executive function and motor performance in children with ADHD. *Research in Developmental Disabilities* 38 (2015) 181–191
- Zivkovic, D., Zivanovic, N., Zivkovic, M., Milojkovic, O., Djordjevic, M. (2012). La actividad física en los niños TDAH tratamiento. *HealthMED* - Volume 6 / Number 11







**ÍNDICE DE TABLAS Y  
FIGURAS**



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Trastornos diferenciales.....	63
Tabla 2. Fármacos utilizados en el tratamiento de los síntomas del TDAH. ....	72
Tabla 3. Primera Línea de Tratamiento. ....	74
Tabla 4. Resumen de las búsquedas de estudios experimentales sobre los efectos de ejercicio intenso en las funciones ejecutivas de los niños.....	103
Tabla 5. Resumen de las búsquedas de estudios experimentales sobre los efectos de ejercicio intenso en las funciones ejecutivas de los niños. ....	104
Tabla 6. Análisis de covarianza de las variables neuropsicológicas .....	134
Tabla 7. Análisis de covarianza de las variables de comportamiento. Datos aportados por los padres.....	134
Tabla 8. Media de valores de las medidas de los indicadores para 3 mediciones (grupo experimental).....	142
Tabla 9. Valores significativos de los test del grupo experimental y el subgrupo de los niños que no tienen un cambio en la medicación. ....	240
Tabla 10. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test Conners. Grupo experimental.....	242
Tabla 11. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test Conners. Grupo control. ....	244
Tabla 12. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EMTDAH. Grupo experimental.....	244
Tabla 13. Análisis de frecuencias. Si hay cambio en la medicación - Test EMTDAH. Pre test. Grupo experimental. ....	246

Tabla 14. Análisis de frecuencias. Si hay cambio en la medicación - Test EMTDAH. Post test. Grupo experimental.....	246
Tabla 15. Análisis de frecuencias No hay cambio de medicación - Test EMTDAH. Pre test. Grupo experimental.....	247
Tabla 16. Análisis de frecuencias. No hay cambio de medicación - Test EMTDAH. Post test. Grupo experimental.....	247
Tabla 17. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EMTDAH. Grupo control.....	249
Tabla 18. Análisis de frecuencias. No hay cambio de medicación - Test EMTDAH. Grupo control. Pre test.....	250
Tabla 19. Análisis de frecuencias. No hay cambio de medicación - Test EMTDAH. Grupo control. Post test. ....	250
Tabla 20. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EMTDAH. Grupo experimental. ....	251
Tabla 21. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, hiperactividad. Grupo control.....	252
Tabla 22. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, déficit de atención. Grupo experimental.....	253
Tabla 23. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, déficit de atención. Grupo control. ....	254
Tabla 24. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, trastorno del comportamiento. Grupo experimental.....	255
Tabla 25. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, trastorno del comportamiento. Grupo control. ....	256

Tabla 26. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, hiperactividad-déficit de atención. Grupo experimental. ....	269
Tabla 27. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test EDAH, hiperactividad-déficit de atención. Grupo control.....	270
Tabla 28. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, palabra. Grupo experimental. ....	271
Tabla 29. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, palabra. Grupo control.....	272
Tabla 30. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, color. Grupo experimental.....	272
Tabla 31. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, color. Grupo control. ....	273
Tabla 32. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, palabra-color. Grupo experimental. ....	274
Tabla 33. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, palabra-color. Grupo control. ....	275
Tabla 34. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, interferencia. Grupo experimental.....	276
Tabla 35. Análisis descriptivo. Relación de la variable “hay cambio de medicación” con Test STROOP, interferencia. Grupo control. ....	277



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Síntomas del TDAH según la APA (2000).....	9
Figura 2. Comorbilidades.....	24
Figura 3.Etiología .....	25
Figura 4. Aumento de la actividad de la proteína transportadora presináptica de dopamina.....	29
Figura 5. Disminución de la densidad del transportador de dopamina en el cuerpo estriado.....	30
Figura 6.Impacto del TDAH en la evolución de niño a adulto.....	37
Figura 7.Diagnóstico del TDAH .....	39
Figura 8. Test STROOP .....	45
Figura 9.Test AGL.....	46
Figura 10. Test WISC V.....	47
Figura 11. Test CARAS .....	48
Figura 12. Test D2 .....	49
Figura 13. Test Formas idénticas.....	50
Figura 14. Test Formas idénticas- R.....	50
Figura 15. Test CSAT.....	51
Figura 16. Test MFF-20 .....	51
Figura 17. Test Cuadrados de letras .....	52
Figura 18. Test Toulouse Pièron.....	53
Figura 19. Test EDAH.....	55
Figura 20. Test ACE.....	57

Figura 21. Test EMTDAH.....	58
Figura 22. Protocolo en España.....	62
Figura 23. Intervención en TGC y TDAH.....	70
Figura 24. Algoritmo de tratamiento farmacológico para el TDAH en niños y adolescentes.....	78
Figura 25. Zonas de entrenamiento con frecuencia cardíaca.....	98
Figura 26: Esquema de aportes positivos del ejercicio físico al TDAH.....	119
Figura 27. Proyecciones de dopamina, serotonina, norepinefrina e hipocretina.....	123
Figura 28. Vías dopaminérgicas y serotoninérgicas.....	141
Figura 29. Analisis de covarianza en las habilidades locomotoras y las puntuaciones totales de las habilidades motoras.....	155
Figura 30. Distribución según el sexo del grupo control y del grupo experimental.....	237
Figura 31. Distribución por edades del grupo control y del grupo experimental.....	238
Figura 32: diferencia de medias. Test de CONNERS. Pre test. G. Exp.....	243
Figura 33: diferencia de medias. Test de CONNERS. Post test. G. Exp.....	243
Figura 34: diferencia de medias. Test EMTDAH. Pre test. G. Exp No tienen cambio de medicación.....	245
Figura 35: diferencia de medias. Test EMTDAH. Post test. G. Exp.No tienen cambio de medicación.....	245
Figura 36: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Pre test. G. Exp. Si tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.....	247
Figura 37: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Post test. G. Exp. Si tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.....	247
Figura 38: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Pre test. G. Exp. No tienen cambio	

de medicación Fuente: Elaboración propia .....	248
Figura 39: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Post test. G. Exp. No tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia .....	248
Figura 40: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Pre test. G. control. No tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.....	250
Figura 41: análisis de frecuencias. Test EMTDAH. Post test. G. control. No tienen cambio de medicación Fuente: Elaboración propia.....	250
Figura 42: análisis de frecuencias. Test EDAH. Pre test. G. control. No tienen cambio de medicación. Fuente: Elaboración propia .....	255
Figura 43: análisis de frecuencias. Test EDAH. Post test. G. control. No tienen cambio de medicación. Fuente: Elaboración propia .....	255
Figura 44: diferencia de medias. Test STROOP color. Post test. G. control. Cambio de medicación. Fuente: Elaboración propia .....	261
Figura 45: diferencia de medias. Test STROOP palabra color + Cambio de medicación. Pre test. G. Exp. Fuente: Elaboración propia .....	262
Figura 46: diferencia de medias. Test STROOP palabra color + Cambio de medicación. Post test. G. Exp. Fuente: Elaboración propia.....	262
Figura 47: diferencia de medias. Test STROOP palabra color + Cambio de medicación. Pre test. G. control. Fuente: Elaboración propia .....	264
Figura 48: diferencia de medias. Test STROOP palabra color + Cambio de medicación. Post test. G. control. Fuente: Elaboración propia.....	264







## ANEXO 1



## **CARTA E INFORMACIÓN PARA LOS PADRES, EOEP Y ASOCIACIÓN DE TDAH DE GC. EJERCICIO FÍSICO Y TDAH.**

Estimados padres y madres:

Por la presente, nos ponemos en contacto con ustedes para pedirles su colaboración en el estudio que estamos realizando con profesores de la ULPGC, “ejercicio físico y TDAH”, de forma que sus hijos participen en las sesiones de ejercicio diseñadas, y que forman parte de del programa de Educación Física SPARK. Es un programa especial diseñado para enseñar actividades que son inclusivas, que integran conceptos académicos y de la salud, y que es divertido para todos los estudiantes ya utilizado en EEUU.

Es importante que todos los niños se sientan exitosos todos los días, y que ellos salgan de la clase ansiosos por volver a una sesión KiNeCross otra vez. Nuestras clases serán Seguras, Placenteras, Activas, y apropiadas para el Desarrollo.

Una de las metas de las sesiones es que los niños participen activamente en actividades físicas de moderada a vigorosa para mejorar y mantener su salud física y bienestar general. Otra meta es motivar a los niños para que empleen las habilidades y conocimientos adquiridos durante la clase y para que busquen oportunidades para estar activos fuera de la escuela y como parte de un estilo de vida saludable.

**Las sesiones serán miércoles y viernes de 17.30 a 18.30.** Para que estén cómodos y por su seguridad, el niño debe llevar zapatillas de deporte y ropa adecuada para la actividad.

La participación en este estudio no conlleva ningún riesgo para el niño ni para los padres.

Los datos y la información obtenida son confidenciales y no serán cedidos para otras investigaciones sin su consentimiento expreso. Se manejarán y estarán protegidos de acuerdo a la Ley 15/99 de Protección de datos. Por lo tanto, su identidad siempre será preservada. Igualmente los datos obtenidos solo podrán ser publicados de forma anónima, es decir, en forma de porcentajes o datos numéricos sin identificación del participante, y nunca de manera individual. Esta ley le otorga los derechos de oposición, acceso, rectificación y cancelación de los datos, si usted lo desea.

Si tiene alguna duda al respecto, póngase en contacto con Zaira Santana Amador. Doctorando. Psicopedagoga. □Maestra de Educación Física [zaira.santana@gmail.com](mailto:zaira.santana@gmail.com)



## FORMULARIO DE SALUD Y CONSENTIMIENTO PARA EDUCACIÓN FÍSICA

Fecha: \_\_\_\_\_ Nombre del niño/a: \_\_\_\_\_

Por favor, comunique cualquier condición de salud de su hijo/a que sea importante para el conocimiento de su técnico de actividad física. Condiciones tales como: asma, alergias, limitaciones físicas, etc., y devuelva este formulario al técnico lo más pronto posible.

Problemas médicos: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si la respuesta es Si, por favor explique cuál

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Yo, D/D<sup>a</sup> \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ declaro que:

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He recibido suficiente información sobre el estudio y he podido hacer preguntas.
- He hablado con \_\_\_\_\_ quien me ha aclarado las dudas.
- Comprendo que la participación es voluntaria.
- Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.
- Firmo por duplicado, quedándome con una copia de este impreso.

Contactos en casos de necesidad.

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Teléfono de la casa: \_\_\_\_\_ Móvil: \_\_\_\_\_

Firma







ANEXO 2



## **TARJETAS DEL PROGRAMA KINECROSS.**

Vamos a mostrar las tarjetas utilizadas en el programa KineCross que ayudaron a los niños que participaron a recordar los ejercicios que tenían que hacer. A cada tarjeta le acompañaba un cartel con el número de estación en la que se encontraban, para no equivocarse a la hora de rotar.

Las tarjetas utilizadas engloban una gran cantidad de ejercicios que trabajan la fuerza, la resistencia (ejercicios cardiovasculares) y la flexibilidad. Se pueden ver ejercicios que trabajan mediante el propio peso corporal, implementos como las bandas elásticas, los balones medicinales, pelotas de foam, las cuerdas o las fitball.



## 4 ESQUINAS

ASAP.

1. Caminar
2. Trotar
3. Deslízate de Lado  
(mirando hacia adentro)
4. Camina como cangrejo



## 4 ESQUINAS

ASAP.

1. Jogging
2. Camina Enérgicamente
3. Brinca
4. Grapevine



## 4 ESQUINAS

ASAP.

1. Caminar de puntillas
2. Trotar  
(cambia el pie delantero cada vez)
3. Marcha
4. A Pata Coja



## 4 ESQUINAS

ASAP.

1. Camina con los talones
2. Salta a la cuerda invisible
3. Deslízate de Lado  
(mirando hacia afuera)
4. Corre





**Siempre Piensa  
en Seguridad!**



**Participa -  
Da el 100%**



**A** **poya a los demás**  
**y ten Buen**  
**Espíritu Deportivo**



**R** **ecuerda que Debes**  
**Escuchar y**  
**Seguir las Instrucciones**

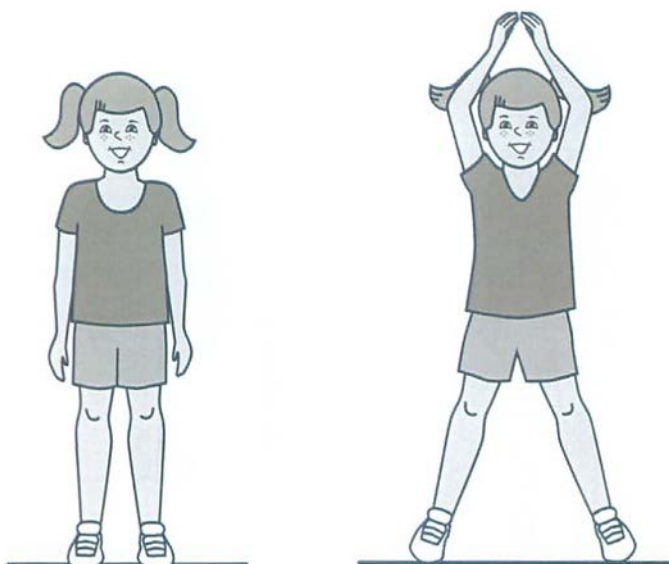


**K**ilo de Amabilidad  
dado será  
**K**ilo Devuelto



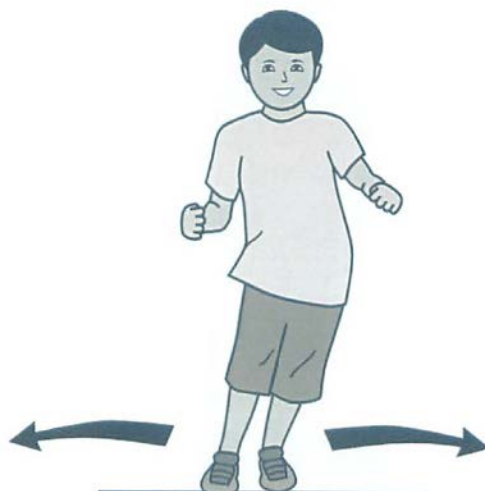
## JUMPING JACKS

**Aerobic fitness. Circuitos Fitness.**



## SKI

**Aerobic fitness. Circuitos Fitness.**

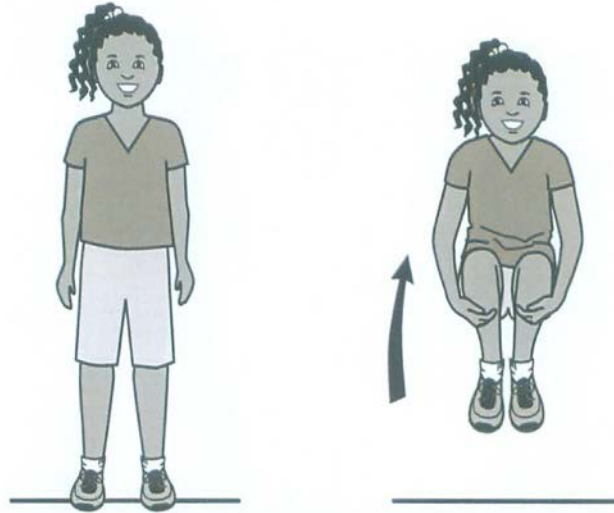




## RODILLAS AL PECHO

Aerobic fitness. Circuitos

Fitness.



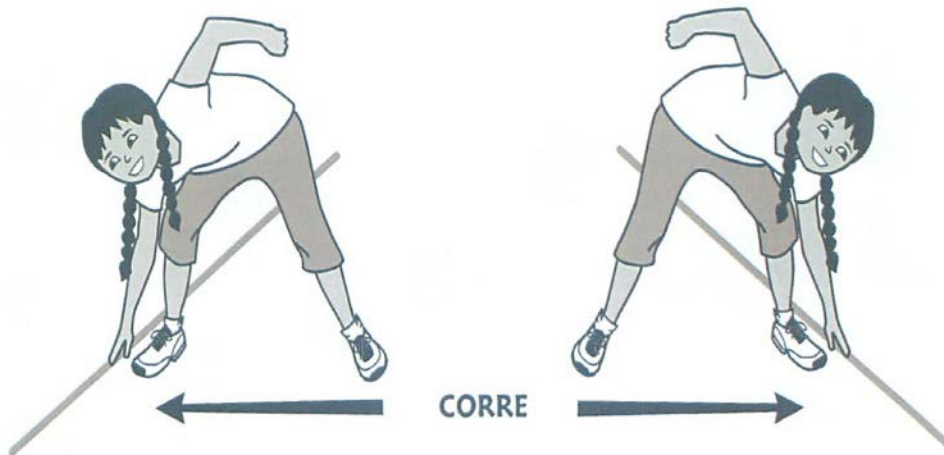
## SUBIR Y BAJAR

Aerobic fitness. Circuitos Fitness.

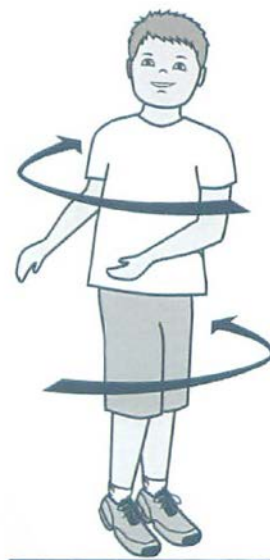




## TOCAR LAS LÍNEAS **Aerobic fitness. Circuitos Fitness.**



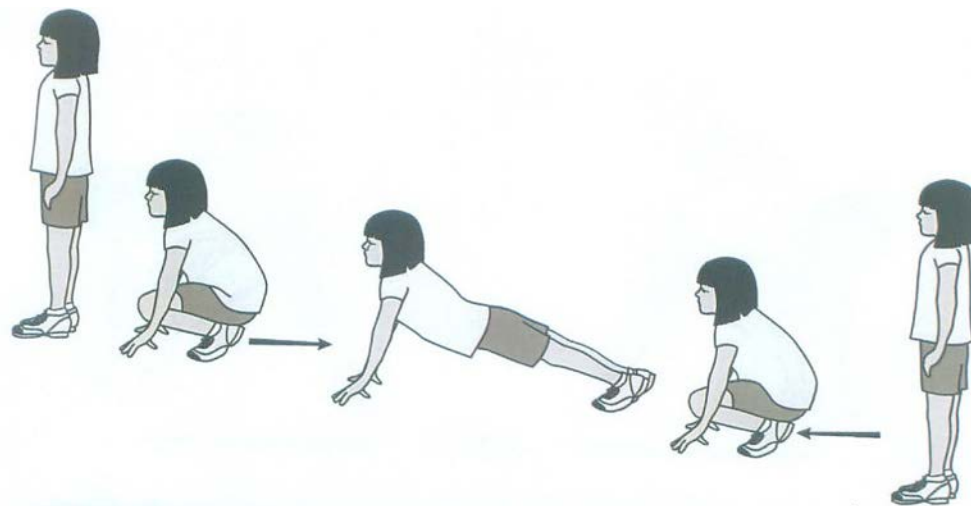
## SALTAR Y GIRAR **Aerobic fitness. Circuitos Fitness.**





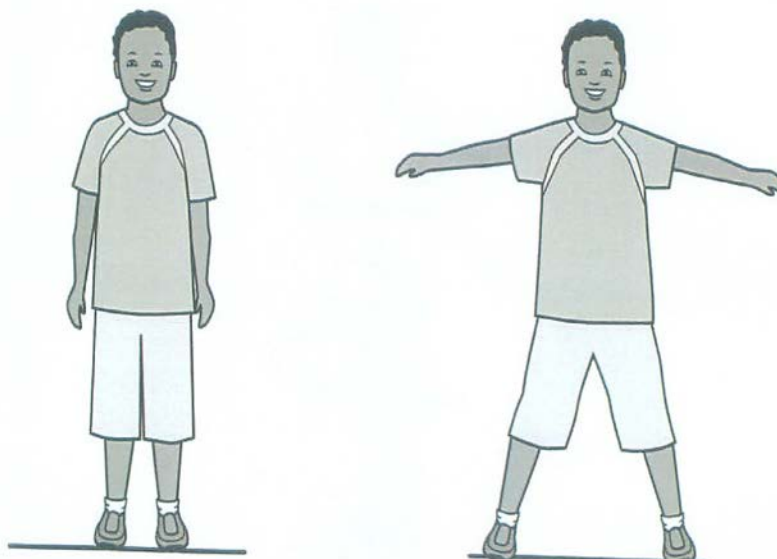
## BURPEE

Aerobic fitness. Circuitos Fitness.



## TIJERAS

Aerobic fitness. Circuitos Fitness.

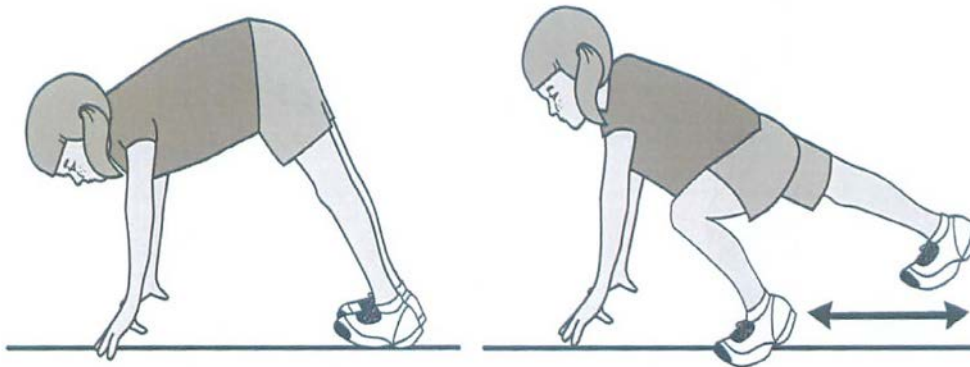






## ESCALADOR

Aerobic fitness. Circuitos Fitness.



## SALTAR A LA CUERDA

Aerobic fitness. Circuitos Fitness.

(TU TRI(0)







## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

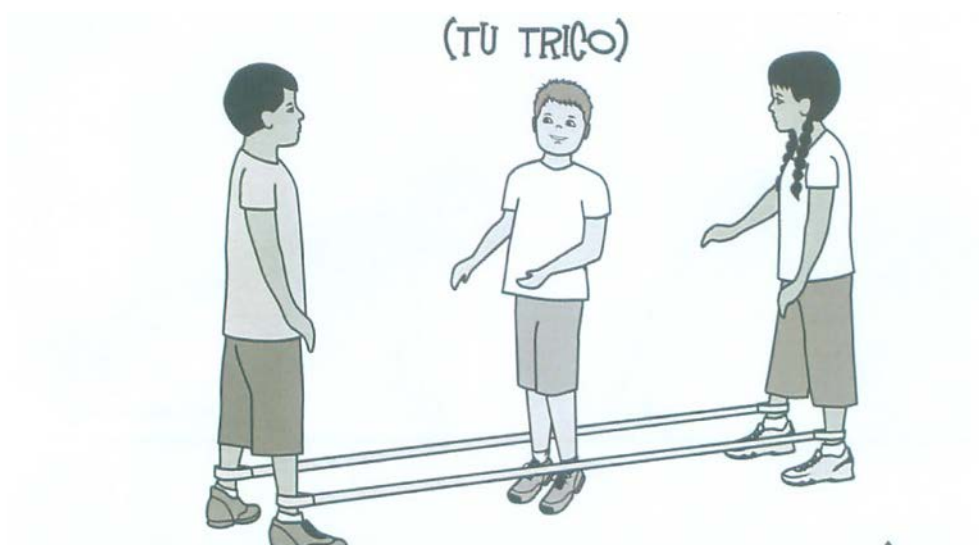
Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### CINTAS DE MOVIMIENTO

**Aerobic fitness.**

**Circuitos Fitness.**



## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



**Aerobic fitness. Circuitos Fitness.**

# SALTAR



**CAMINAR**



**HACER  
FOOTING**



**CAMINAR  
ENÉRGICAMENTE**



**BRINCAR**



# TROTAR



# RESBALADERO DE LADO





SALTAR HACIA  
DELANTE



CORRER



GRAPEVINE



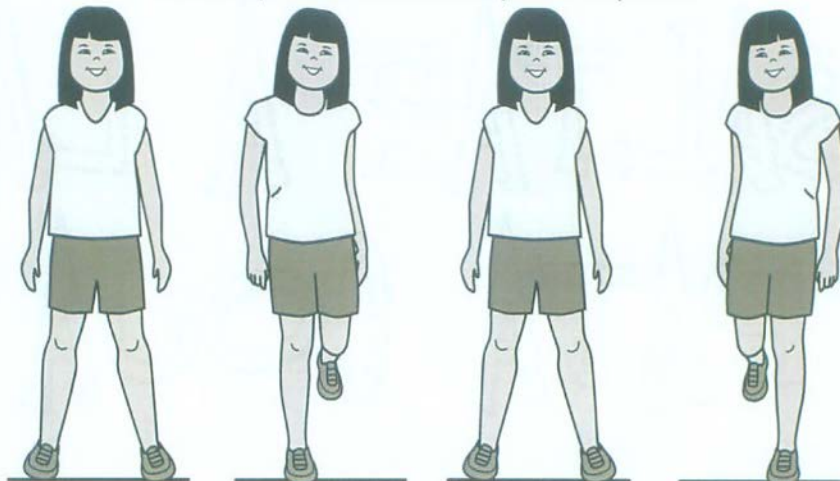
SALTAR A LA  
PATA COJA



## TEJE

**Aerobic fitness. Circuitos Fitness.**

Piernas Separadas, Salta con un Pie a la Derecha,  
Piernas Separadas, Salta con un pie a la Izquierda.



**Aerobic fitness. Circuitos Fitness.**

# ARRASTRARSE



SALTAR SUBIENDO  
LAS RODILLAS AL  
PECHO

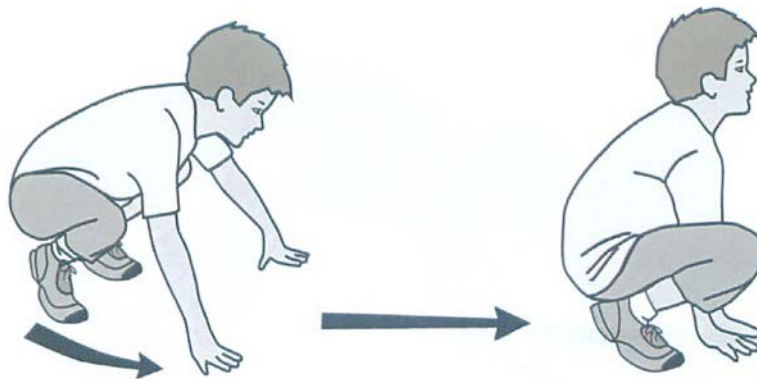


CAMINAR DE  
PUNTILLAS





# MARCHAR





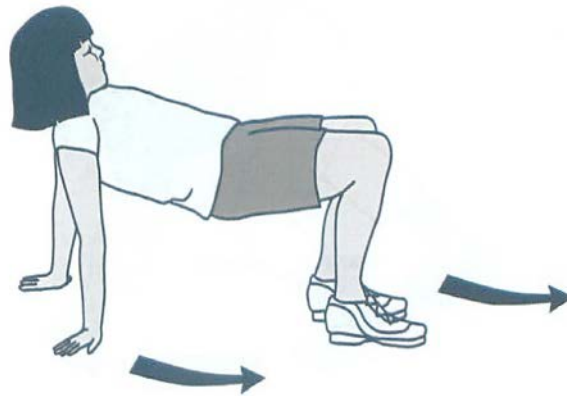
## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



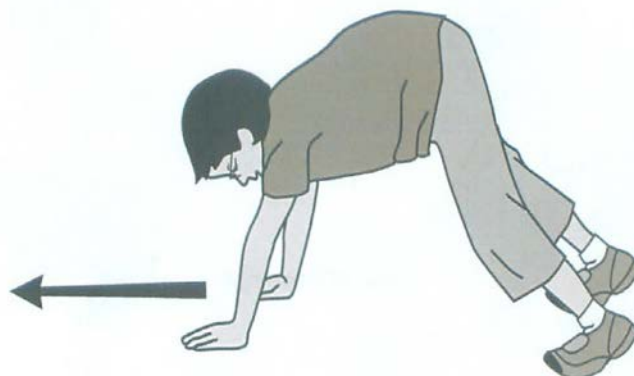
### CAMINAR COMO CANGREJO **Aerobic fitness.**

**Circuitos Fitness.**



## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico





## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### CAMINAR COMO UN OSO

**Aerobic fitness.**

**Circuitos Fitness.**



## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### PERRO CON 3 PATAS

**Aerobic fitness. Circuitos**

**Fitness.**





## ZANCADA

**Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.**

Haz un paso extendido hacia delante y vuelve a la posición al.  
Mantén el pie delantero por delante de la rodilla.



## ZANCADA DETRÁS

**Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.**

Toma un paso extendido hacia atrás, y vuelve a la posición original.  
Mantén el pie delantero un poco delante de la rodilla delantera.







## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



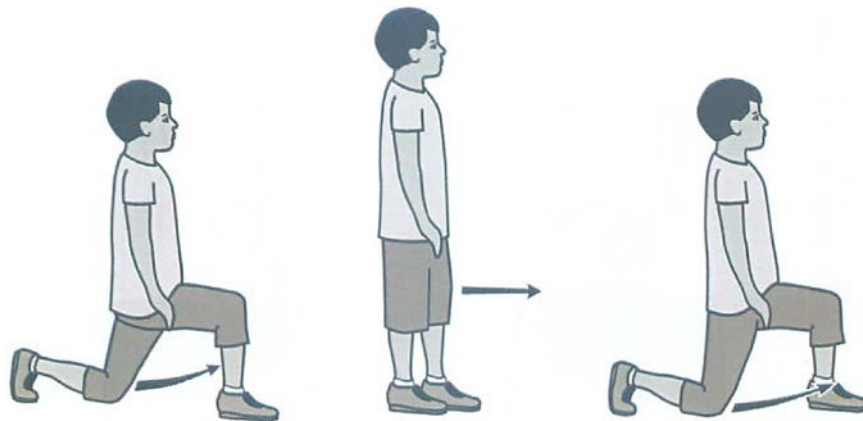
### CAMINANDO

### CON

### ZANCADAS

**Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.**

Toma un paso extendido hacia adelante con 1 pierna mueve la pierna trasera para juntarla con la delantera. Alterna las piernas de pasos extendidos como si estuvieras caminando. Mantén el pie delantero un poco por delante de la rodilla delantera.



## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

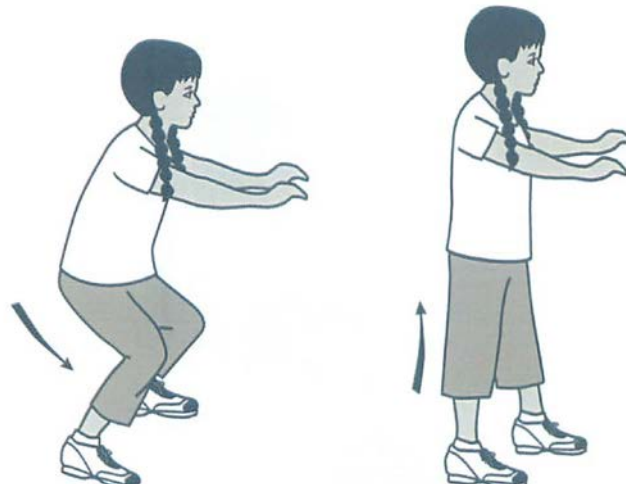
Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### SENTADILLAS

**Fuerza y resistencia. Circuitos**

Mantén los pies separados más que la distancia de hombro a hombro. Dobra las rodillas como si fueras a sentarte en una silla, y luego vuelve a la posición original.





## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

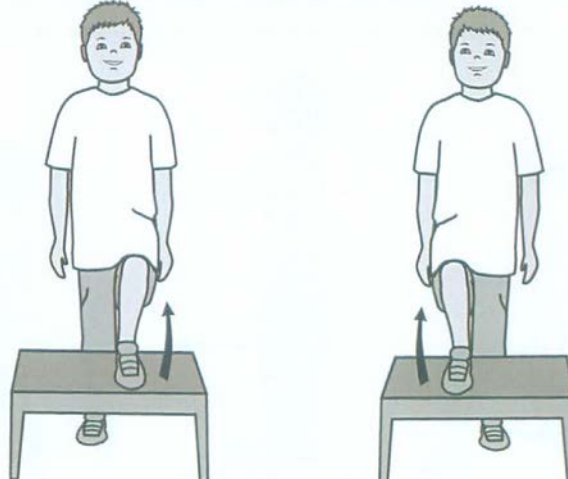
Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### SUBIR Y BAJAR AL BANQUILLO

**Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.**

Alterna los pasos de izquierda a derecha subiendo y bajando usando un banquillo alto.



## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### SENTADILLA ISOMÉTRICA

**Fuerza y resistencia.**

**Circuitos Fitness.**

Mantén los dos pies delante de las rodillas.

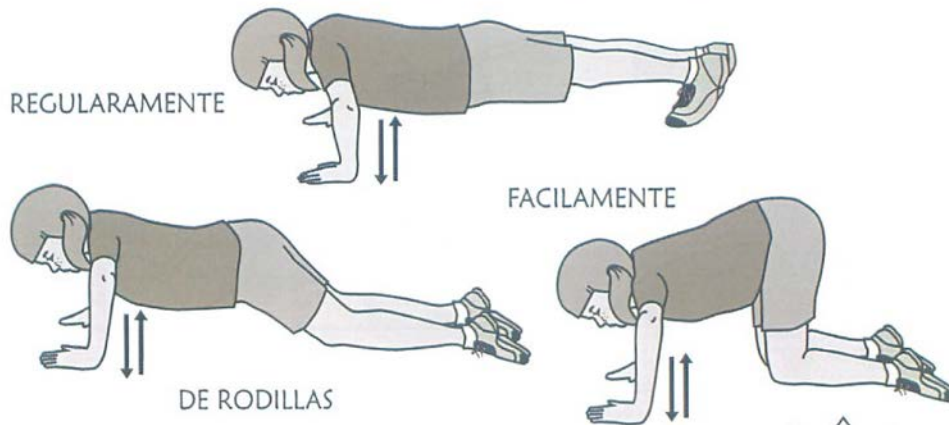




## LAGARTIJAS

Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.

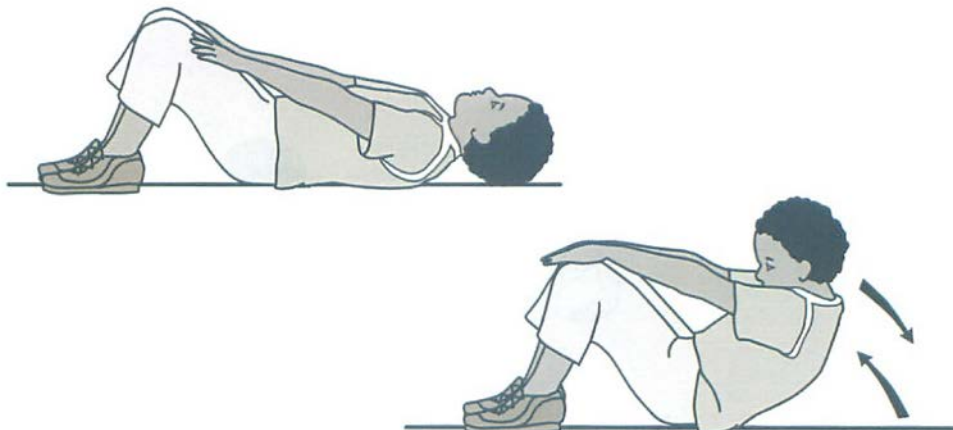
Mantén la espalda recta, dobla los codos en ángulo recto y vuelve a la posición original. Escoge un nivel donde puedes hacer por lo menos 5 satisfactoriamente.



## CRUNCH

Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.

Levanta el tronco hacia las rodillas de forma que los hombros no toquen el piso, y luego vuelve a la posición original.

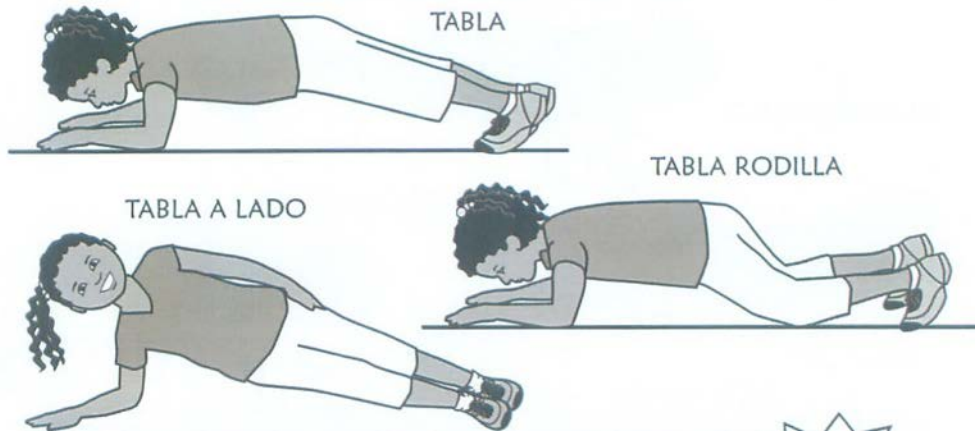




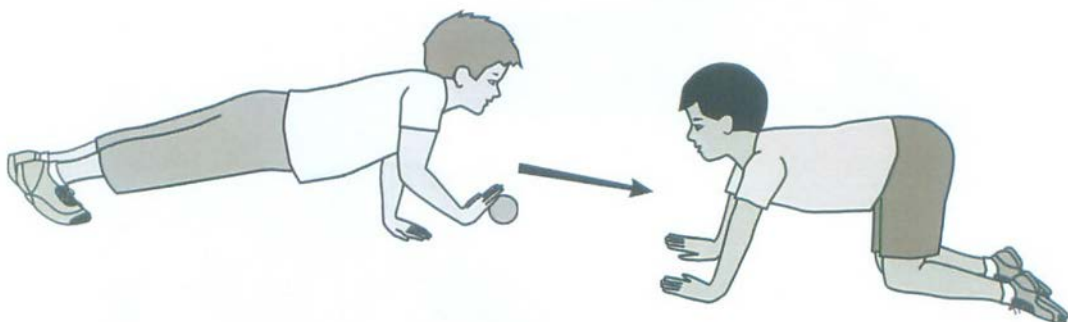
## PLANCHA

**Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.**

Mantén el cuerpo recto como una tabla. Escoge el nivel que puedes mantener por lo menos por 30 segundos.



Intenta meter un gol entre las manos de tu compañero. Escoge la posición de lagartija que puedas mantener por lo menos 30 segundos.







## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### CRUNCH + GIRO

**Fitness.**

**Fuerza y resistencia. Circuitos**

Levanta el hombro derecho hacia las rodillas, vuelve a la posición original, y haz lo mismo con el hombro izquierdo.



## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### ABDOMINALES V

**Fitness.**

**Fuerza y resistencia. Circuitos**

Toca los pies con las manos contrayendo los abdominales.  
Escoge el nivel donde puedes hacer por lo menos 5 satisfactoriamente.

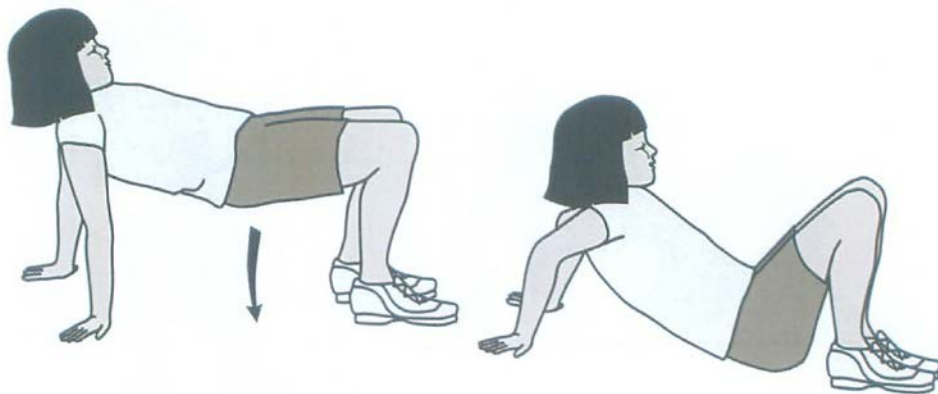




## TRICEPS

Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.

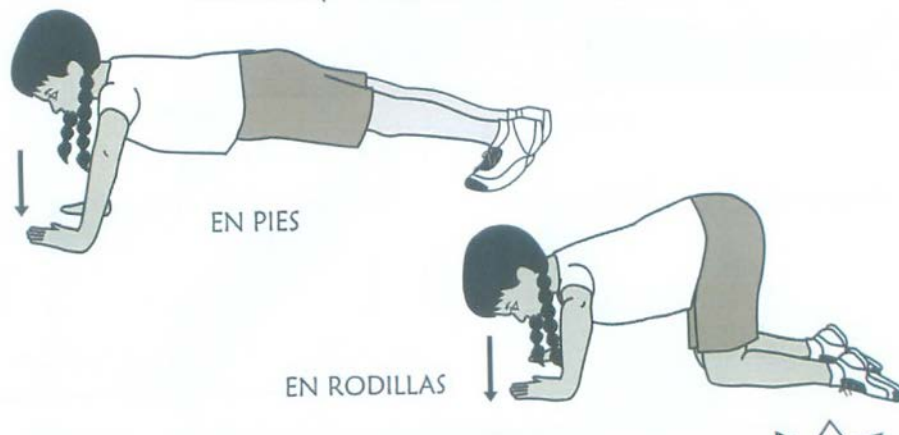
Dobla los codos para bajar hacia el piso.



## FLEXIONES

Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.

Empieza con los codos rectos y lentamente controla tu cuerpo bajando y doblando los codos a un ángulo de 90° y mantén la posición. Levántate como puedas.





## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### ABDOMINALES CON PELOTA

**Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.**

Ponte frente a frente con tu compañero con los pies juntos y pasáros la pelota de uno a otro mientras hacen abdominales.



## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### ABDOMINALES. FLEXIÓN CADERA

**Fuerza y resistencia. Circuitos Fitness.**

Levanta las rodillas hacia el pecho.





## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### CÍRCULOS DE BRAZOS

**Fuerza y resistencia.**

**Circuitos Fitness.**

Haz círculos pequeños usando los hombros. Hacia delante y hacia atrás.



## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico

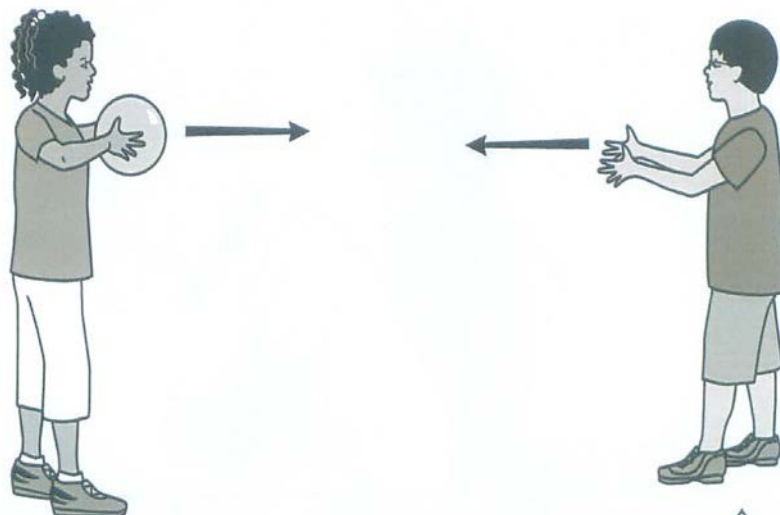


### PASE BALÓN MEDICINAL

**Fuerza y resistencia.**

**Circuitos Fitness.**

Pasa el balón medicinal de uno al otro con tu compañero.



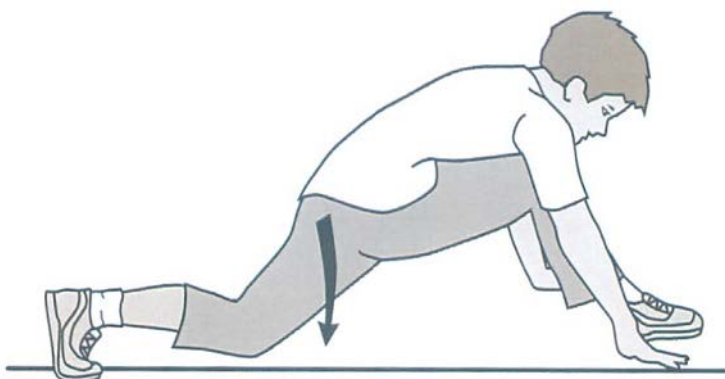




## PSOAS

### Flexibilidad. Circuitos Fitness.

Mientras estás haciendo un paso extendido, mueve la cadera posterior hacia el piso. Mantén el pie delantero por delante de la rodilla. Mantén esa posición. Repite del otro lado.



## ISQUIOTIBIALES

### Flexibilidad. Circuitos Fitness.

Manteniendo las rodillas rectas, intenta tocar los pies. Mantén la posición. Repite en el otro lado.





**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO**

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



**Aerobic Fitness. Circuitos Fitness.**

**CAMINAR DE  
PUNTILLAS**



**PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO**

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



**Aerobic Fitness. Circuitos Fitness.**

**MARCHEAR**



## CUÁDRICEPS

**Flexibilidad. Circuitos Fitness.**

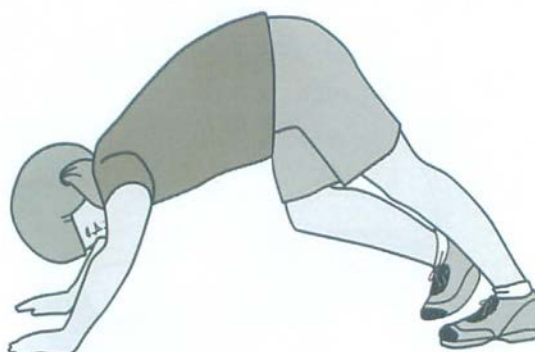
Agarra el tobillo izquierdo con tu mano derecha por detrás. Mantén la rodilla izquierda apuntando hacia abajo y levanta hacia tu trasero el tobillo con la mano sin mucho esfuerzo. Mantén la posición y repite del otro lado.



## ISQUIOTIBIALES

**Flexibilidad. Circuitos Fitness.**

Con el peso sobre las manos y los pies de forma "V" dobla una rodilla mientras pones el talón opuesto en el piso. Mantén la posición. Repite del otro lado.





## TIBIAL-PERONEO

**Flexibilidad. Circuitos Fitness.**

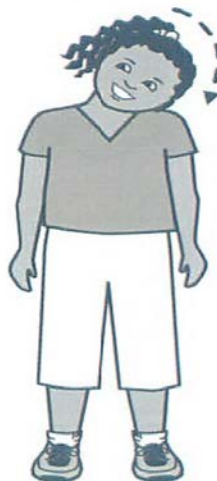
Dobra un pie por debajo de si mismo y aplica un poco de presión hacia abajo.  
Mantén la posición. Repite del otro lado.



## CUELLO

**Flexibilidad. Circuitos Fitness.**

Con los hombros hacia abajo, dobla la cabeza hacia un lado.  
Mantén la posición. Repite del otro lado.







## PECTORALES

**Flexibilidad . Circuitos Fitness.**

Agarra tus manos por detrás e inclínate hacia delante.  
Sube las manos hacia arriba con cuidado. Mantén la posición.



## DORSAL

**Flexibilidad. Circuitos Fitness.**

Date un buen abrazo. Mantén la posición. Cambia la posición de las manos.





## ENCARGADO

### Circuitos Fitness.

Escoge a una persona para ser "Encargado de Artículos Deportivos." Dale tantos juguetes como pueda aguantar.



## TOCAR RODILLA

### Circuitos Fitness.

Cuando den la señal, juega al corre que te pilló intentando tocar las rodillas de los otros.





## CÍRCULOS

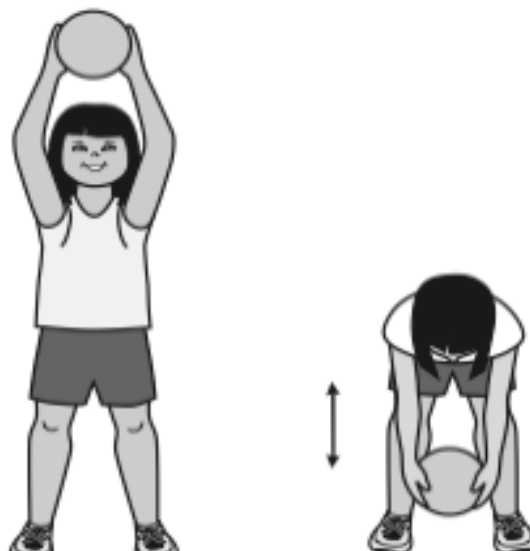
Balón medicinal. Fitness en grupo.

Mueve el balón en círculos pequeños por encima de la cabeza. Repite en sentido contrario. Mantén los abdominales flexionados.



## TOCA LA CAMPANA

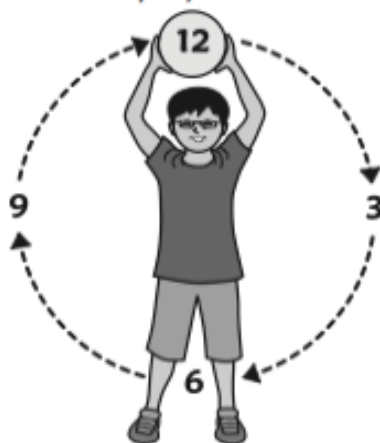
Balón medicinal. Fitness en grupo.





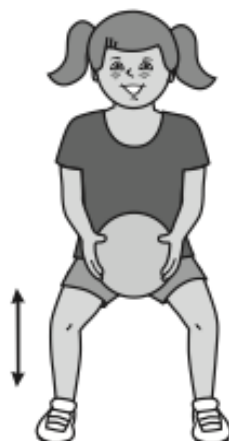
## ALREDEDOR DEL RELOJ **Balón medicinal. Fitness en grupo.**

Empieza con el balón por encima de tu cabeza y muévelo con control en dirección del reloj de las 12 a las 3, 6, 9 y otra vez a las 12. Hazlo en sentido contrario. Dobla las rodillas y baja la cadera alrededor del "reloj."



## SENTADILLAS **Balón medicinal. Fitness en grupo.**

Empieza con el balón como si te estuvieras preparando para hacer un pase con el pecho. Dobla las rodillas y siéntate a medias mientras empujas con los brazos hacia delante.





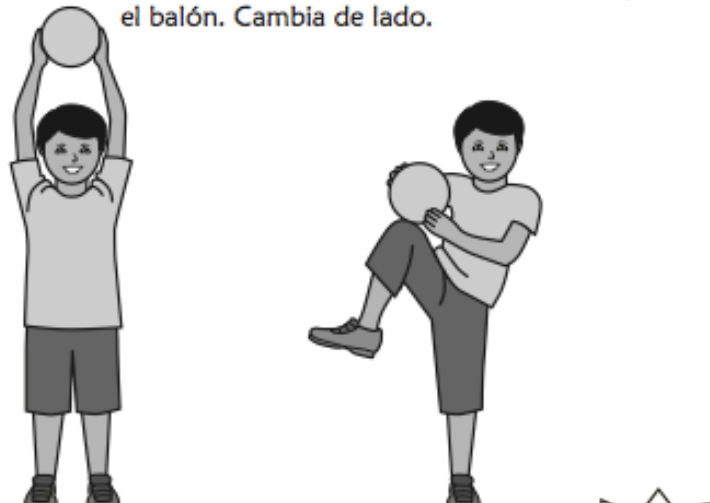
# SUPERMAN

## Balón medicinal. Fitness en grupo

Sujeta el balón con las dos manos cerca de tu pecho.; rodillas dobladas. Sube el balón por encima de la cabeza y hacia la derecha y al mismo tiempo extiende completamente la pierna izquierda con los dedos del pie en punta. Cambia de lados.



Sujeta el balón por encima de tu cabeza. Levanta la rodilla derecha y toca con el balón. Cambia de lado.

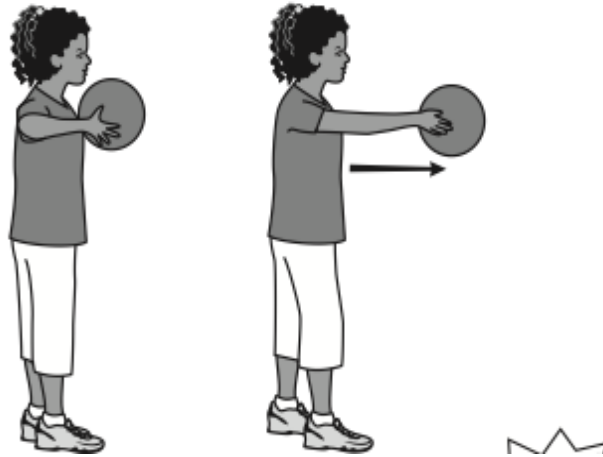




## PASE DE PECHO

Balón medicinal. Fitness en grupo

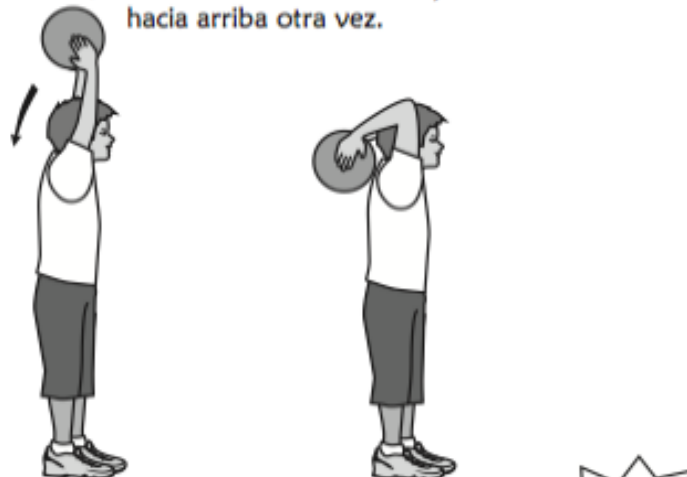
Sujeta el balón al nivel del pecho; con los codos hacia fuera. Empuja el balón hacia delante desde el pecho y da un paso como si fueras a hacer un pase de pecho.



## EXTENSIÓN TRICEPS

Balón medicinal. Fitness en grupo.

Sujeta el balón con las dos manos por encima de la cabeza. Manteniendo los codos cerca de la cabeza, controla el balón hacia abajo detrás de la cabeza y hacia arriba otra vez.







## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico

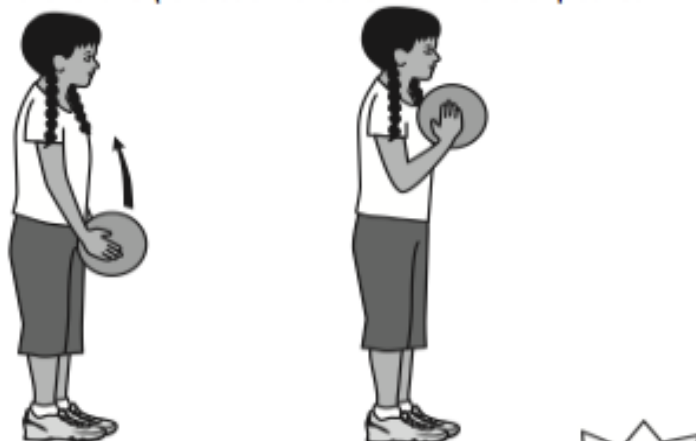


### CONTRACCIÓN BICEPS

Balón medicinal. Fitness en grupo

grupo

Sujeta el balón con las dos manos; Brazos rectos hacia abajo con las palmas hacia arriba. Manteniendo la espalda recta y los codos cerca de los lados del cuerpo, flexiona el brazo para subir el balón al nivel del pecho.



## PROGRAMA DE INTERVENCIÓN: TDAH Y EJ. FÍSICO

Armonizando los circuitos neuronales mediante el ejercicio físico



### CRUNCH PELOTA

Balón medicinal. Fitness en grupo.

Acuéstate boca arriba; rodillas dobladas y los pies contra el piso. Sujeta el balón en el pecho, con los codos hacia fuera. Levanta el hombro derecho y gira para tocar la parte de afuera de la rodilla izquierda con el balón. Cambia de lado.





## FLEXIÓN CADERA

Balón medicinal. Fitness en grupo

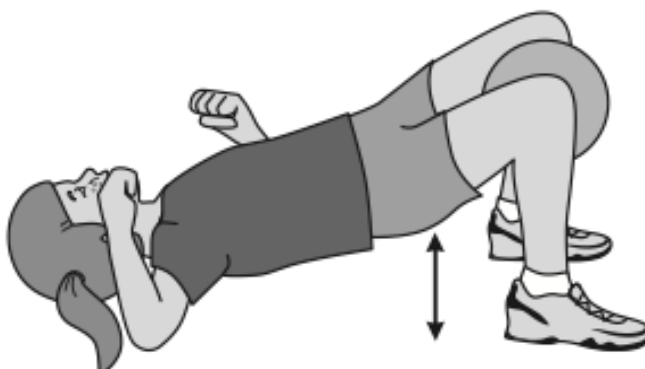
Acuéstate boca arriba; rodillas dobladas 90°. Aprieta el balón entre las rodillas y sube el balón lentamente hacia el pecho.



## PUENTES

Balón medicinal. Fitness en grupo.

Acuéstate boca arriba; rodillas dobladas y los pies contra el piso. Pon el balón entre las rodillas, apretando mientras levantas el trasero del piso. Mantén esa posición por 4 segundos y baja.







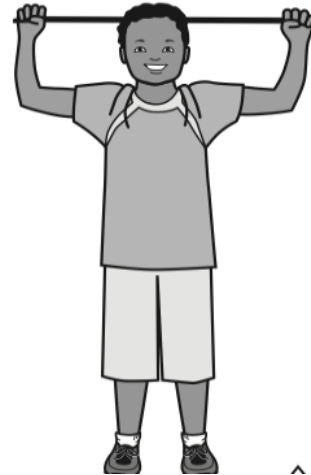
## JALONES. DORSAL **Bandas elásticas. Fitness en grupo**

### BRAZOS

- Sujeta la banda por encima de la cabeza, con los brazos a distancia de hombros.
- Jala hacia abajo, doblando los brazos a lo ancho por detrás de la cabeza. (2 veces).

### PIERNAS

- Un paso hacia un lado. Al mismo tiempo, sube los brazos. Cuando juntas los pies, baja los brazos.



## PUSH. PECTORAL **Bandas elásticas. Fitness en grupo.**

### BRAZOS

- Pon la banda por detrás a la altura del pecho
- Agarra los extremos de la banda con los brazos doblados a 90°.
- Endereza los dos brazos hacia delante. (2 veces).

### PIERNAS

- Alterna tocando con los talones en frente.





## GOLPEA AL AIRE

Bandas elásticas. Fitness en grupo

### BRAZOS

- On la banda por detrás a la altura del pecho.
- Agarra los extremos de la banda con los brazos doblados a 90°.
- Alterna derecha e izquierda y cruza los golpes de media línea. (4 veces).



### PIERNAS

- Alterna tocando con los talones en frente.



## EL ALA. FLEXIÓN DELTOIDES.

Bandas elásticas. Fitness en grupo.

### BRAZOS

- Sujeta la banda por detrás al nivel de la cintura.
- Sujeta cada lado de la banda firme.
- Pon la mano izquierda en la cintura. Con el brazo derecho un poco doblado, controla el movimiento hacia fuera y hacia arriba a nivel de los hombros.
- Baja a nivel de la cintura. (2 veces).



### PIERNAS

- Paso extendido a la derecha cuando levantas el brazo derecho y a la izquierda cuando levantas el brazo izquierdo.

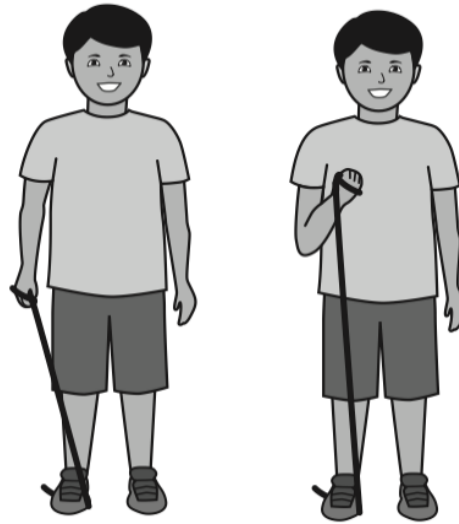


## CONTRACCIÓN BICEPS

**Bandas elásticas. Fitness en grupo**

### BRAZOS

- Con un extremo de la banda en la mano derecha, envuelve la banda alrededor de la mano una vez, y entre el dedo índice y el del medio. Pisa el otro extremo de la banda con el pie derecho para crear resistencia.
- Empieza con el brazo hacia abajo.
- Sube la mano derecha doblando el codo con la palma de la mano hacia arriba, manteniendo el codo contra el lado del cuerpo. (2 veces).
- Evita inclinarte hacia delante o hacia atrás.
- Repite del lado izquierdo.

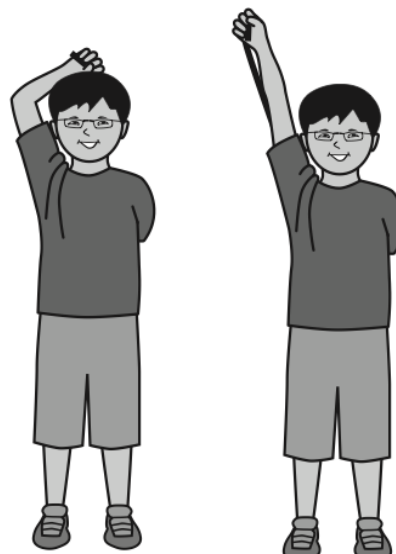


## TRICEPS

**Bandas elásticas. Fitness en grupo.**

### BRAZOS

- Sujeta la banda por encima de la cabeza con la mano derecha y deja caer el resto de la banda por detrás. Usa la mano izquierda para agarrar el otro extremo cerca de tu cintura.
- Baja la mano derecha (con el codo hacia arriba), y extiende para terminar la flexión (2 veces).
- Repite del lado izquierdo.



### PIERNAS

- Patadas hacia atrás.

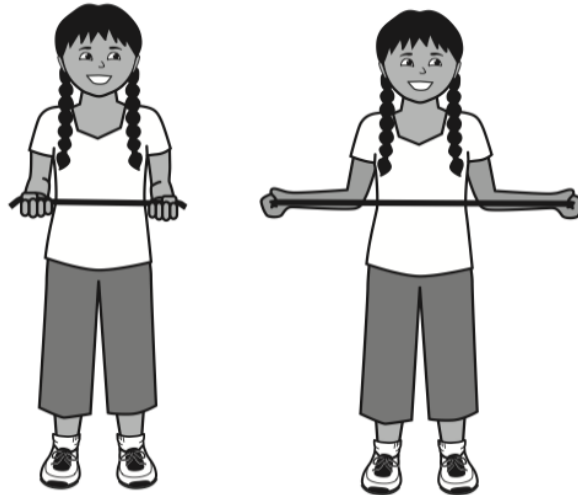


## ¡ESTIRAR!

### Bandas elásticas. Fitness en grupo

#### BRAZOS

- Sujeta cada lado de la banda con las dos manos palmas hacia arriba a nivel de la cintura, con los codos cerca de las costillas.
- Extiende los brazos hacia los lados estirando la banda completamente, y regresa hacia el cuerpo lentamente. (4 veces).



#### PIERNAS

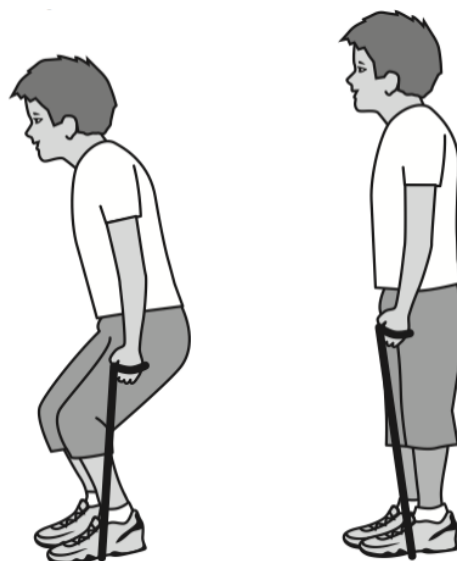
- Levante de rodillas alterno.



## SENTADILLAS

### Bandas elásticas.. Fitness en grupo.

- Pon un pie en el centro de la banda y sujeta los dos extremos (puedes pisar con los dos pies para más reto).
- Agáchate a medias, sentándote a mitad de camino e inclinando el cuerpo un poco hacia delante con la espalda recta.
- Enderece las piernas y párate. Los brazos siguen rectos; las piernas y caderas hacen todo el esfuerzo. (2 veces).

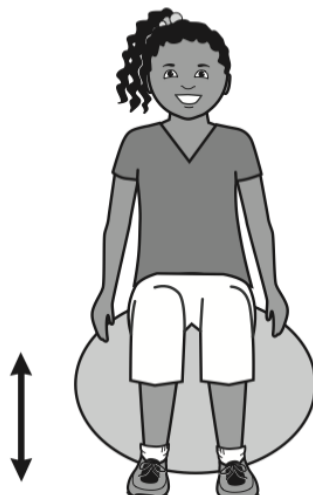




## BOTE BÁSICO

Fitball. Fitness en grupo

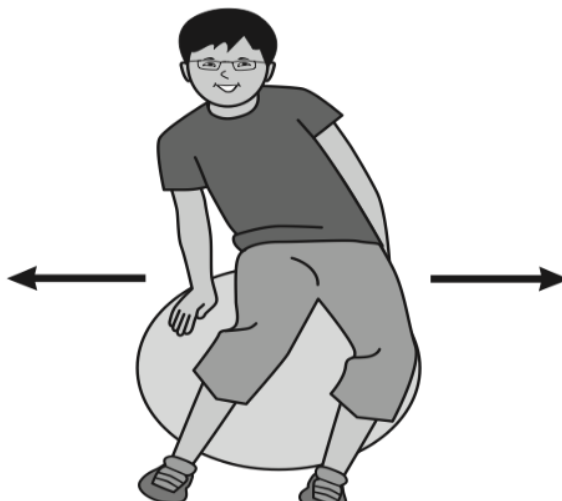
Siéntate en la pelota manteniendo postura óptima con los pies en el piso con un ángulo de 90°. Bota ligeramente usando tu cuerpo.



## CADERA A LOS LADOS

Fitball. Fitness en grupo.

Moviéndote de la cintura; mueve la cadera de lado a lado.



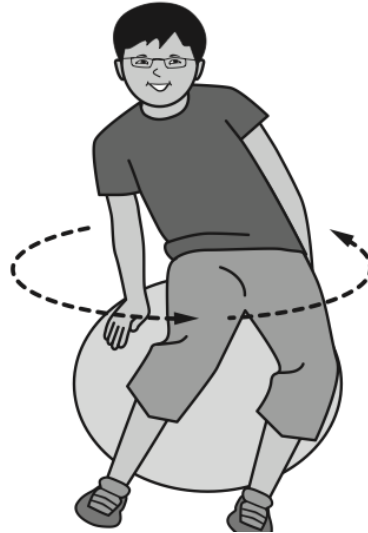




## CIRCULOS CADERA

Fitball. Fitness en grupo

Usa la cadera para rodar la pelota en un círculo grande. Rueda hacia el otro lado.

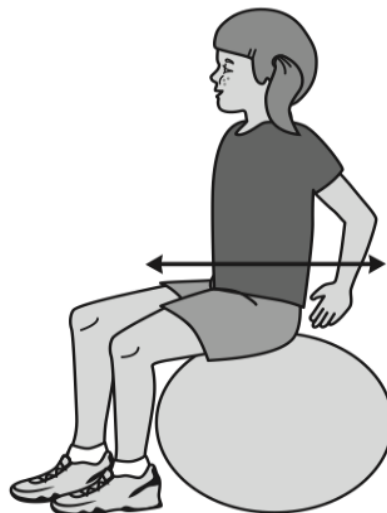


## CADERA DELANTE-DETRÁS

Fitball.. Fitness en

grupo.

Mueve la cadera hacia delante y hacia atrás.  
Mantén la espalda recta y los abdominales flexionados.

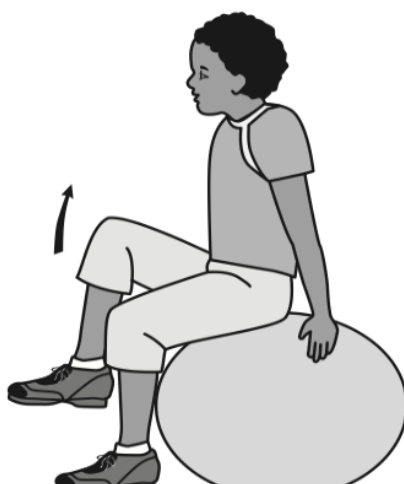




## LEVANTAR LA RODILLA

Fitball. Fitness en grupo

Alterna levantando la rodilla derecha e izquierda.  
Empuja con las manos hacia arriba por encima de la cabeza.



^



## EXTENSIÓN PIERNA

Fitball. Fitness en grupo.

Extiende la pierna derecha y dóblala lentamente.  
No dejes que el pie toque el piso. Alterna piernas.





## BOTA, BOTA...

**Fitball. Fitness en grupo**

Mientras botas, alterna tocando el piso con los dedos del pie derecho e izquierdo en frente. Intenta hacer lo mismo hacia los lados. Aplauda mientras haces lo de arriba. Mueve los brazos al ritmo.



## TOQUE DE TALÓN

**Fitball. Fitness en grupo.**

Mientras botas, alterna tocando el piso con el talón derecho e izquierdo en frente. Intenta hacer lo mismo hacia los lados. Mueve los brazos al ritmo.







## GOLPES DE BRAZO

Fitball. Fitness en grupo

Mientras botas, alterna golpeando el aire con el brazo derecho e izquierdo a nivel de los hombros. Sube los golpes gradualmente por 4 segundos, y baja los golpes por 4 segundos.



## MOV. NATACIÓN

Fitball. Fitness en grupo.

Mientras botas nada estilo crol, crol hacia atrás, y estilo pecho.





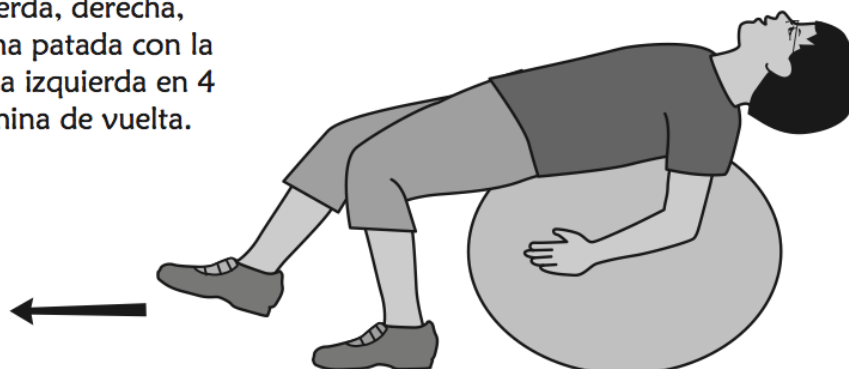
## CAMINAR SUPINO

Fitball. Fitness en grupo

Camina con los pies hacia delante y al mismo tiempo mantén la espalda contra la pelota. Mantén la posición por 4 segundos.

### RETO

- Camina derecha, izquierda, derecha, da una patada con la pierna izquierda en 4 y camina de vuelta.



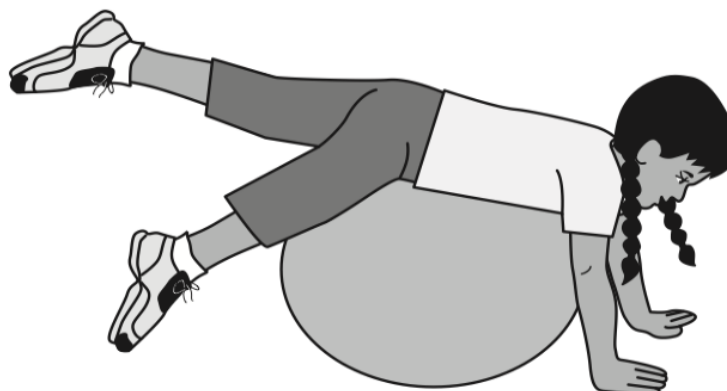
## BALANCEO BOCA ABAJO

Fitball.. Fitness en grupo.

Alterna levantando la pierna derecha e izquierda.

### RETO

- Añade extensión total del cuerpo con una pierna y el brazo opuesto. Cambia de lado.





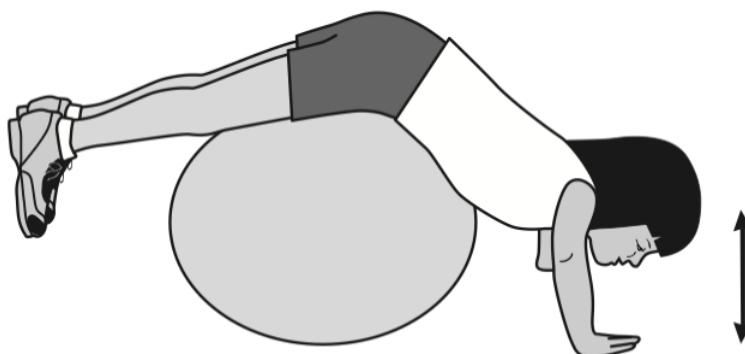
## LAGARTIJA BOCA ABAJO

Fitball. Fitness en grupo

Dobla y enderece los brazos.

### RETO

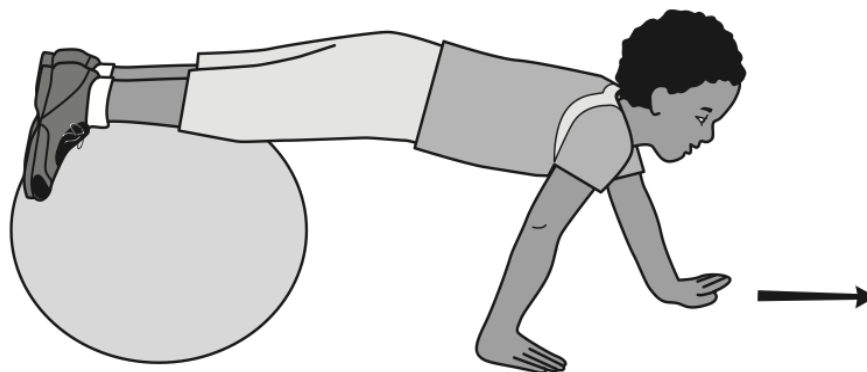
- Mueve la pelota hacia los muslos y empuja con las manos, manteniendo los abdominales flexionados para apoyar la parte de abajo de la espalda.



## CAMINA BOCA ABAJO

Fitball. Fitness en grupo.

Camina con las manos hacia delante hasta que los pies estén sobre la pelota y los brazos estén en posición de lagartijas. Camina con las manos hacia atrás a la posición original.

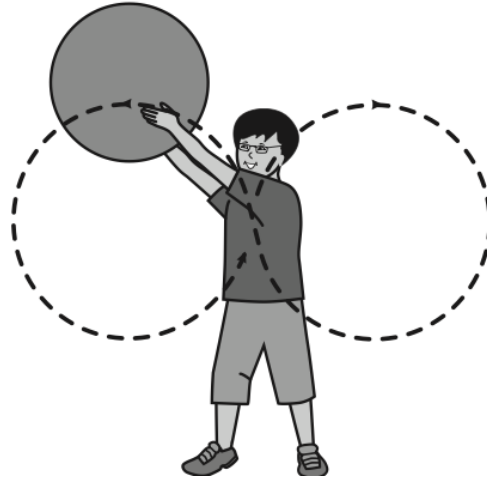




## Figura 8

### Fitball. Fitness en grupo

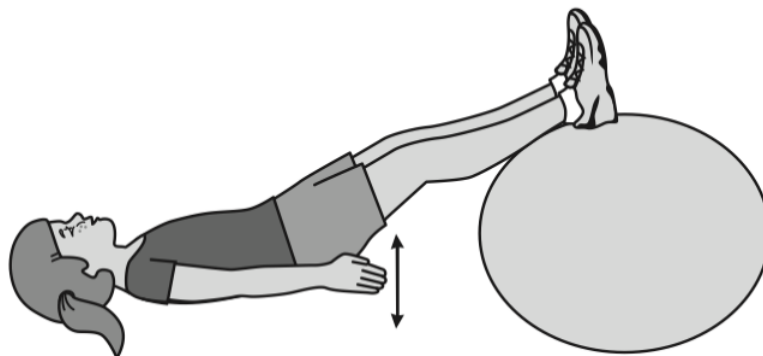
Sujeta la pelota por encima del hombro derecho y bájala hacia la cadera izquierda, hacia el hombro izquierdo, y después hacia la cadera derecha, moviendo la pelota en una figura 8 gigante.



## PUENTES FITBALL

### Fitball. Fitness en grupo.

Aprieta la pelota con los talones mientras levantas un poco la cadera.  
Mantén la posición por 4 segundos, y vuelve a la posición original.

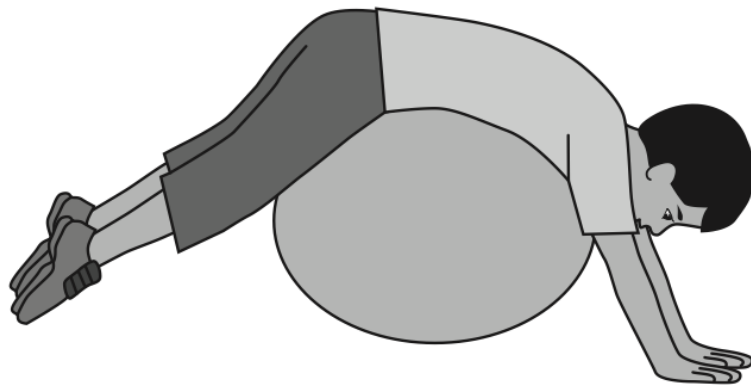




## CUBRE LA PELOTA

Fitball. Fitness en grupo

Rueda tu barriga sobre la pelota. Cuando esté en el centro, relájate encima de la pelota, y deja que tus brazos y piernas cuelguen.



## ESTIRAMIENTO HOMBROS

Fitball.. Fitness en

grupo.

Gira los hombros de manera que 1 brazo está delante de la pelota y el otro detrás. Repite en dirección contraria.





# BARRE EL PISO

**Fitball. Fitness en grupo**

Mueve la pelota en círculos hacia el piso y hacia arriba.  
Repite en dirección contraria.



7

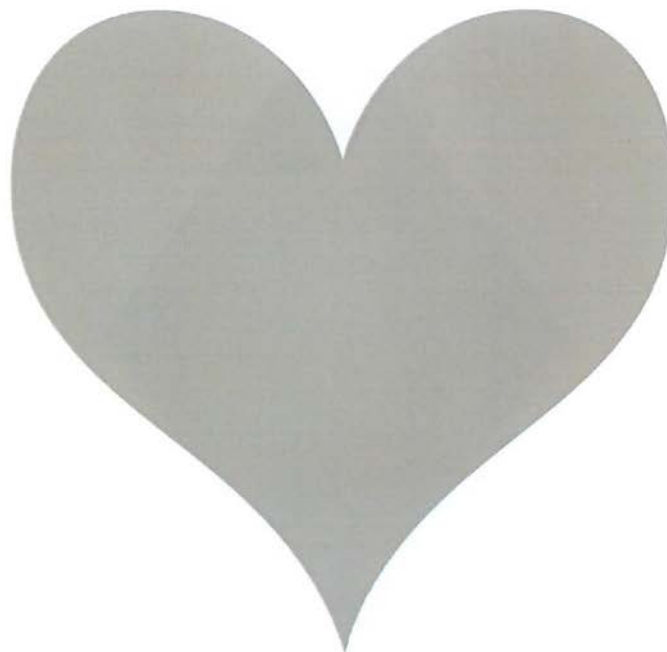




Elegir una

Circuitos Fitness.

**CIRCUITOS DE FÍSICAS  
ELIGE UNA TARJETA**  
Tarjetas de Ejercicios



**CAPACIDAD AERÓBICA**  
Puedes elegir saltar a la cuerda  
(tu truco) o saltos plegados

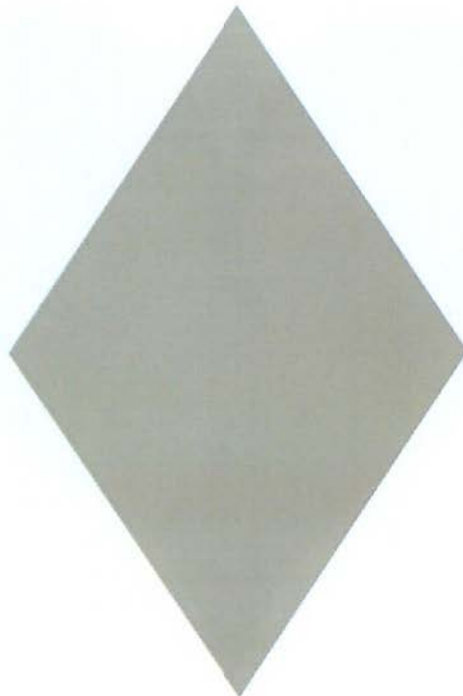


Elegir una

Circuitos Fitness.

CIRCUITOS DE FÍSICAS  
ELIGE UNA TARJETA

Tarjetas de Ejercicios



**FORTALEZA MUSCULAR**

Puedes elegir flexiones de pecho (lagartijas) or pasos extendidos hacia delante





Elegir una

Circuitos Fitness.

CIRCUITOS DE FÍSICAS  
ELIGE UNA TARJETA

Tarjetas de Ejercicios



**AGUANTE MUSCULAR**

Puedes elegir abdominales o abdominales de intercambio de balón

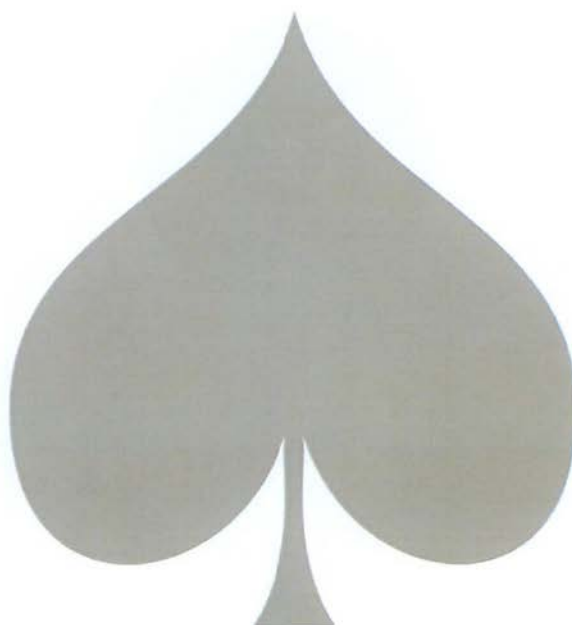


Elegir una

Circuitos Fitness.

CIRCUITOS DE FÍSICAS  
ELIGE UNA TARJETA

Tarjetas de Ejercicios



**FLEXIBILIDAD**

Puedes elegir estirar algo en la parte inferior del cuerpo o de la parte superior. Sigue estirando por tu número multiplicado por 5 segundos





