



**TEA Y ACTIVIDAD FÍSICA,
MONTAR EN BICICLETA
O BICICLE-TEA**

Autor: Ginés Ramírez Chaves

Tutor: Raúl Domínguez Herrera

Trabajo Fin de Grado

Ciencias de la Actividad Física y del Deporte

4º Curso 2020 - 2021

RESUMEN

El autismo es un trastorno del desarrollo neurológico muy complejo y heterogéneo, que se caracteriza por la dificultad para establecer relaciones sociales, por una amplia gama de afecciones en la adquisición y el uso del lenguaje y la conducta motora. Las investigaciones han demostrado beneficios sustanciales para la salud con la práctica de actividad física, especialmente la actividad física de moderada a vigorosa, incluida la mejora del funcionamiento fisiológico, cognitivo, psicológico y conductual. También en el peso, la salud cardiovascular, la salud emocional y el rendimiento cognitivo, y se encontró que disminuyó las tasas de comportamientos estereotipados y repetitivos. El objetivo del presente trabajo de fin de grado es diseñar una actividad que ayude a esta población a su sociabilización, lograr que practiquen actividad física, mejorar las habilidades motrices y cualidades físicas, resistencia general, resistencia a la fuerza, amplitud de movimientos, coordinación y equilibrio. Con esta propuesta se ha programado para chicos con TEA con grado leve o moderado, una actividad para que aprendan a montar en bicicleta, empezando por enseñarles las partes de la bicicleta, familiarizándoles con el pedaleo, la postura sobre el sillín, el agarre sobre el manillar, etc, usando una bicicleta estática o sobre una pedalina. Y, posteriormente, sobre triciclos o bicicletas con ruedines hasta llegar a montar sin ayudas. Proponemos una metodología basada en la presentación visual de la información usando imágenes, teniendo en cuenta un orden preferente para mejorar la comprensión que sería el siguiente: un objeto, las partes de un objeto, etiquetas, fotos, dibujos y escritura (letras). Para evaluar la efectividad de la propuesta se usó dos tablas con ítems sobre aspectos aptitudinales y actitudinales, basados en unas rúbricas previamente diseñadas para su valoración. Se ha podido comprobar que este modelo de programación e intervención es beneficioso para los chicos con TEA pues promueve la integración social, hacen actividad física y aprenden a montar en bicicleta, mejorando el equilibrio, la motricidad y la coordinación. Siendo más leves las mejorías en cuanto a la forma física, la cual necesita de más estímulos y duración.

Palabras Claves: Actividad Física y Deporte; Discapacidad; Materiales deportivos adaptados; Niños; y Prevalencia.

ABSTRACT

Autism is a highly complex and heterogeneous neurodevelopmental disorder characterized by a number of features such as: difficulty in establishing social relationships, a wide range of conditions in the acquisition & use of language and marked motor abilities. Research has shown substantial health benefits from physical activity, especially moderate to vigorous physical activity. These improvements include improved physiological, cognitive, psychological, and behavioral functioning. Other benefits include maintaining a healthy weight, cardiovascular health, emotional health and cognitive performance. While additionally it was found that it decreased the rates of stereotypical and repetitive behaviors. The objective of this Final Project is to design an activity that helps this population which will provide opportunities to socialize, practice physical activity, improve motor skills, physical qualities & general endurance, increase strength resistance, enhance range of movements and hone coordination and balance skills. This proposal details an activity for youth with mild or moderate ASD so that they can learn to ride a bicycle. It starts by teaching them the parts of the bicycle, familiarizing them with pedaling, the posture on the saddle, the grip on the bicycle handlebars, etc. and using a stationary exercise bike or pedal exerciser. Later, tricycles or bicycles with trainer wheels will be used until the youth is able to ride without additional support. We propose a visual methodology based upon the visual presentation of information using images, taking into account a preferred order to improve understanding, which would be the following: an object, the parts of an object, labels, photos, drawings and writing (letters). To evaluate the effectiveness of the proposal, two graphic tables were used tracking items on aptitude and attitudinal aspects. Both are based on previously designed rubrics structured for evaluation. It has been found that this type of programming and intervention model is beneficial for youth with ASD as it promotes social integration and provides an opportunity for physical activity. Additionally it allows for them to learn to ride a bicycle, improve general balance, motor skills and coordination. In cases with decreased improvements to physical form, increased stimuli or and duration should be introduced.

Keywords: Adapted sports materials; Children; Disability; Physical Activity and Sports; and Prevalence.

ABREVIATURAS

ACSM: American College of Sport Medicine.

ADDM: Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network.

ADI-R: Autism Diagnostic Interview-Revised.

ADOS-GADOS: Autism Diagnostic Observation Schedule.

APA: American Psychiatric Association.

ASD: Autism Spectrum Disorder.

CARS: The Childhood Autism Rating Scale.

CDC's: Centers for Disease Control and Prevention's.

CHAT-M: Checklist for Autism in Toddlers.

DSM: Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales de American Psychiatric Association.

IMC: Índice de masa corporal.

HIT: High-Intensity Interval Training.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

SAAC: Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación.

TAFAD: Técnico Superior en Animación de Actividades Físicas y Deportivas.

TEA: Trastorno del Espectro Autista.

TEACCH: Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children.

TGD: Trastornos Generalizados del Desarrollo.

TFG: Trabajo de Fin de Grado.

TSEAS: Técnico Superior en Enseñanza y Animación Sociodeportiva.

Vo2máx: Consumo Máximo de Oxígeno.

ÍNDICE

1	Introducción y justificación.	8
2.	Marco teórico:	10
2.1	Definición de TEA.....	10
2.2	Breve historia sobre el TEA	10
2.3	Diagnóstico y síntomas temprano de TEA:	13
2.4	Tipos de TEA:	16
2.5	Fisiopatología de los TEA	18
2.6	Prevalencia en TEA	20
2.7	Beneficios de un programa de actividad física en TEA	22
2.8	Consideraciones para tener en cuenta en un programa de actividades físicas..	25
2.9	Implementación de un programa de actividad física en personas con TEA....	27
3	Objetivos:.....	29
4	Metodología	30
	Propuesta de intervención con TEAs: Bicycle-TEA.....	30
4.1	Descripción general de la intervención.	30
4.2	Característica de esta programación:.....	30
4.3	Objetivos.....	31
4.4	Información previa a la actividad.	32
4.5	Temporización	32
4.6	Recursos espaciales	33
4.7	Recursos humanos	34
4.8	Recursos materiales	34
4.9	Estructura de las sesiones de entrenamiento.....	35
4.10	Metodología de enseñanza que se aplicará:.....	37
4.11	Aprender a montar en bicicleta.....	41
4.12	Salir a la calle.	44
4.13	Evaluación	44
5	Resultados	49
6	Discusión.....	53
7	Conclusiones	55
8	Bibliografía	56
9	Webgrafía.....	61
10	Anexos	62
10.1	Anexo 1: Listado de materiales	62
10.2	Anexo 2: Ejemplo sesión para los voluntarios o para las familias	76
10.3	Anexo 3: Ejemplo de sesión para los alumnos TEA con pictogramas y letras	77
10.4	Anexo 4: Ejemplo sesión con dibujos manuales y letras para alumnos TEA ..	78
10.5	Anexo 5: Ejemplo diario un día de camping con pictogramas y letras	79
10.6	Anexo 6: Pictogramas para el calentamiento	80
10.7	Anexo 7: Pictogramas aviso mascarilla.....	81
10.8	Anexo 8: Pictogramas partes de la bicicleta.....	82
10.9	Anexo 9: Ejemplos de otros pictogramas	83

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo de Toronto de condición física, actividad física y salud. Adaptado de (Bouchard 1993)	8
Figura 2: Etapas de la temporización y contenidos	33
Figura 3: Representación en color de los días de sesiones y de los días festivos	33
Figura 4: Calendario trimestral de la programación	33
Figura 5: Pictogramas sobre la intensidad de la frenada en colores	43
Figura 6. Rúbrica sobre habilidades técnicas de los alumnos	46
Figura 7. Rúbrica sobre habilidades de la conducta	48
Figura 8: Valores relativos a las habilidades técnicas	49
Figura 9: Valores relativos a las habilidades de la conducta	50
Figura 10: Valores relativos a las habilidades técnicas post-programación	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores relativos a las habilidades técnicas	45
Tabla 2. Valores relativos a las habilidades de la conducta	47

1 Introducción y justificación.

La calidad de vida está muy relacionada con el término *salud*, la cual es una apreciación personal y subjetiva, pues no todo el mundo tiene la misma percepción de salud y de calidad de vida, en la que participan nuestros estados físicos y psíquicos. Una definición de salud es el estado completo de bienestar físico, psicológico y social, no la simple ausencia de enfermedad (Organización Mundial de la Salud, 1946).

La línea que separa la relación entre salud y condición física es muy fina y queda plasmada en el modelo de Toronto de Condición Física, Actividad Física y Salud (figura 1). Según este modelo, las relaciones entre la herencia genética, la actividad física, la condición física, otros factores y la salud son complejas e interdependientes (Giráldez, 2012)



Figura 1. Modelo de Toronto de condición física, actividad física y salud. Adaptado de (Bouchard 1993).

Para cualquier persona tener una buena salud o calidad de vida depende de muchos factores, como genéticos, ambientales, familiares, etc, la Actividad Física es el mejor método del que disponemos actualmente para retrasar algunos aspectos del envejecimiento, no padecer ciertas enfermedades, y así mismo, para fomentar la salud y el bienestar de la persona (Castillo et al., 2005), además de prevenir las principales causas de morbimortalidad en los países occidentales (García et al., 2007).

Las personas con Trastorno del Espectro Autista tienen unas carencias propias de sus dificultades en el desarrollo que les impide o complica a la hora de participar en actividades físicas y que les puede afectar socialmente (aislamiento y soledad) físicamente por el sedentarismo (obesidad, enfermedades crónicas, mal desarrollo musculoesquelético y cardiovascular, etc), por lo que, este colectivo necesita en mayor medida participar en programas adaptados que les ayude a que realicen ejercicio físico estructurado. Y en este fin va dirigido esta propuesta de intervención, con el objetivo de llenar un vacío que esta población tiene, y con una actividad tan estimulante como es montar en bicicleta.

Por ello, se considera que montar en bicicleta es una buena opción para que los niños con Trastorno del Espectro Autista (a partir de a hora TEA) hagan actividad física: *“Montar en bicicleta puede ser algo difícil para los niños con autismo, debido a que no consiguen mantener el equilibrio con facilidad, algo que se puede solucionar con una bici de tres ruedas o con paciencia. Pero una vez dominado la técnica básica, el ciclismo puede ser una forma maravillosa de disfrutar del aire libre. Puede tardar un poco más en aprender, no ser especialmente habilidoso, pero puede disfrutar de la bici como cualquier otro niño, esa sensación del aire en la cara, del paseo tranquilo, de explorar caminos... también merece la pena intentarlo y ver si este es su deporte.”* (Alonso 2014).

2. Marco teórico:

2.1 Definición de TEA

El autismo se define como un trastorno del desarrollo, muy complejo y heterogéneo, que presenta alteraciones, en mayor o menor grado, en las capacidades de reconocimiento social, comunicación social, imaginación y comprensión social y la presencia de patrones repetitivos de la actividad (Wing, 1988).

Otra definición del autismo lo califica como un trastorno del neurodesarrollo, (se refiere a los cambios biológicos que afectan el desarrollo del cerebro y a las manifestaciones clínicas que varían con la edad), y que se detecta generalmente antes de los tres años, afectando a lo largo de todo el ciclo vital, presentando alteraciones en las relaciones sociales, en la comunicación y lenguaje e inflexibilidad mental y comportamental, variando cualitativamente de unas personas a otras (Barthélemy y cols., 2008).

En general las personas con TEA tienen carencias graves en múltiples áreas del desarrollo como en las nombradas en el párrafo anterior: carencias sociales, comunicativas, actitud, aficiones, acciones, modismos y gestos repetitivos (Pichot, 1995, p. 40). De este modo, el autismo no está considerado una enfermedad sino como un trastorno del espectro del autismo. El término “espectro” hace referencia a la heterogeneidad de los cuadros conductuales, en definitiva, a la amplia gama de síntomas, habilidades y niveles de severidad o gravedad que pueden tener las personas con este diagnóstico. Se está investigando con terapias y medicamentos que ayuden a mejorar al que lo tiene, ya que dura toda la vida del autista, pues no tiene cura.

2.2 Breve historia sobre el TEA

Eugen Bleuler a principios del siglo XX acuñó el término Autismo por la unión de dos términos griegos que son: “autos”, que significa “en uno mismo”, e “ismos” que significa “forma de ser”, “eafismos”: “encerrado en uno mismo”.

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es actualmente el trastorno más estudiado, más incluso que el Síndrome de Down (Málaga et al., 2019). Las recientes investigaciones se centran en definir su etiología, encontrar métodos para hacer un diagnóstico temprano y en buscar modelos de intervención más eficaces. Pero esto no fue así hasta bien entrado

el siglo XX pues con anterioridad esta enfermedad a penas se había investigado. De hecho, su definición de TEA es relativamente reciente. Por eso, vamos a hacer un breve resumen sobre la historia de las investigaciones sobre el TEA de los últimos dos siglos.

Si examinamos la literatura anterior, encontramos menciones a personas cuyos comportamientos y particularidades, coinciden con la definición de autismo en escritos del siglo XVIII y XIX (Frith, 1989, 1999; Wing, 1997), aunque por aquel entonces se les trataba como enfermedades mentales. Desde la Historia Antigua, la Edad Media e incluso hasta el siglo XV a los hijos nacidos con una deficiencia se les eliminaba (infanticidio), o bien se les recluía en instituciones religiosas. Las mismas familias los ocultaban de la sociedad, negándoles toda sociabilización o desarrollo. Con posterioridad en los siglos siguientes se crearon instituciones de reclusión para “idiotas, locos, vagos, maleantes y delincuentes”, la función de estos centros era aislar a las personas consideradas peligrosas para la sociedad, dándole un trato marginal. Es lo que denominó “la época del gran encierro”.

No es hasta el siglo XVIII y principios del XIX cuando se les empezó a dar un leve trato humano a las personas consideradas diferentes. Estamos hablando de los cambios sociales que se produjeron durante la Revolución Industrial.

Habrá que esperar a los años 40 del siglo XX a que el psiquiatra austriaco Leo Kanner publicó el ensayo “Autistic disturbances of affective contact” (Trastornos autista del contacto afectivo) (1943), en el que describía de forma lúcida y sistemática las características de once niños que atendía en su clínica de Baltimore (EEUU). Kanner (1943) desarrolló su teoría en la cual definió el autismo como un trastorno específico. En dicha teoría, establece una variedad de principios diagnósticos y factores etiológicos, definiendo un cuadro psicológico al que llama “autismo infantil temprano”. Kanner (1943) hizo una clasificación de las características comunes de los autistas en un cuadro, siendo las siguientes:

- Incapacidad para establecer relaciones o contacto con los demás.
- Retraso importante en la adquisición del habla.
- Alteraciones del lenguaje.

Trabajo Fin de Grado

- Utilización no comunicativa del habla (en autistas verbales).
- Ecolalia retardada.
- Inversión pronominal.
- Actividades de juego repetitivas y estereotipadas.
- Insistencia obsesiva en perseverar la identidad.
- Carencia de imaginación.
- Buena memoria mecánica y aspecto físico normal.
- Anormalidades en la primera infancia.
- Insistencia obsesiva por mantener el ambiente sin cambios.

En ocasiones aparecen habilidades especiales, con un buen potencial cognitivo, pero limitado a sus centros de interés, todos estos síntomas aparecen desde el nacimiento. (Artigas-Pallarés et al., 2012; López, 2009, p. 556).

En el siglo XX surge la idea “del principio de integración escolar y social”, la idea surge de querer normalizar la presencia de alumnos con deficiencias en los centros escolares y de estudio, dentro de una misma aula con otros compañeros sin deficiencia y que recibieran ayuda por personal especializado (Torres, 2003).

Por tanto, hay que partir de Kanner (1943) y ver dónde estamos hoy, para ver los progresos que se han hecho en definir el autismo en todos estos años. Coetáneamente, un año después de la publicación de Kanner, el profesor y psiquiatra Hans Asperger (1944) describía la “Psicopatía autística”, como una condición presente únicamente en varones, que presentaban las siguientes características:

- Torpeza social, sus relaciones interpersonales eran pobres y no parecían mostrar sentimientos hacia los demás;
- Conductas estereotipadas y torpeza motriz;
- Uso idiosincrático del lenguaje, aunque, al contrario que Kanner (1943), Asperger (1944) no apreciaba retraso en la adquisición del mismo, sino que, por lo contrario, se observaban unas buenas habilidades lingüísticas;
- Buenas capacidades cognitivas;
- Intereses específicos y particulares, algunos incluso mostraban habilidades especiales o sorprendentes vinculadas a sus ámbitos de interés.

En 1979, con el estudio epidemiológico realizado por la psiquiatra inglesa Lorna Wing (1979) se produce una modificación importante en la interpretación del autismo. Wing (1979) junto a otras investigadoras contemplaron, que las personas con autismo presentaban déficits en las tres áreas, coincidiendo con las establecidas por Kanner (1943) y Asperger (1944), y es lo que se denominó “La triada de Wing”: Reciprocidad social; Comunicación verbal y no verbal; Capacidad simbólica e imaginativa.

Pero los mayores avances sobre los estudios sobre las personas con TEA y cuando se acepta su mejor definición es a finales del siglo XX, que es cuando la Asociación Americana de Psiquiatría (APA) crea un manual sobre el autismo. Primero se clasificó en la categoría de “Trastorno profundo del desarrollo” y más tarde, en el año 1980 se incluyó en el Manual Diagnóstico y estadístico de los Trastornos Mentales, (DSM-III) como “Trastorno generalizado del desarrollo”. Después vino la definición de autismo según el DSM-IV (APA, 1995) y sus posteriores versiones (DSM-IV-TR, 2000) que la incluye dentro de los Trastornos Generalizados del Desarrollo (TGD). El autismo de Kanner (1943) pasa ahora a denominarse “Trastorno Autista” y junto con otros trastornos como “Trastorno de Asperger”, “Trastorno de Rett”, “Trastorno desintegrativo infantil” y “Trastorno generalizado del desarrollo no especificado”, pasando a formar cinco subtipos de autismo (Artigas, 2012).

Por último, llegamos a la definición de Autismo actual según DSM-V (APA, 2013) el cambio en la concepción del autismo ha sido de la denominación de Trastorno General del Desarrollo (TGD) o por la de “Trastornos del Espectro Autista (TEA) Autism Spectrum Disorder (ASD)” (Artigas, 2012, p. 583). Con esta nueva concepción y definición se redujo la lista a los actuales cuatro trastornos: Trastorno autista, Trastorno desintegrativo infantil, Trastorno de Asperger y Trastorno generalizado del desarrollo no especificado, quedando excluido el Trastorno de Rett, debido a que según Artigas (2012, p.583) es considerado un trastorno de origen genético más que conductual.

2.3 Diagnóstico y síntomas temprano de TEA:

El TEA es un síndrome neuroconductual complejo sobre el que aún no se han aseverado las causas específicas. Se ha identificado que las anomalías anatómicas del cerebro, las anomalías genéticas y las disfunciones neuroquímicas de varios neurotransmisores y

neuropéptidos, incluidos GABA y glutamato, serotonina, dopamina, N-acetil aspartato, oxitocina, arginina-vasopresina, melatonina, vitamina D, orexina, opioides y acetilcolina contribuyen a la aparición del autismo (Moscatelli, 2020).

Para hacer un diagnóstico clínico con rigor sobre el autismo debe ser llevado por profesionales, ya que es un procedimiento muy complicado, y que al no haber marcadores biológicos o físicos que nos indiquen la presencia de TEA, las investigaciones desarrolladas hasta ahora han fijado señales actitudinales que posibilitan el diagnóstico cercano del espectro desde la infancia (Barthélemy y cols., 2008). Hay diferentes señales de alerta que podemos observar en el desarrollo de los TEA estableciendo tres fases de edad: desde los 18 a los 36 meses; desde los 18 a los 36 meses; y desde los 5 años en adelante. Resumiendo, algunas de las principales son (Hervás, 2004):

- Desde los 18 a los 36 meses: a esta edad es cuando los bebés empiezan a tener interés por comunicarse con las personas de su entorno, muestran afecto y lo reclaman, son curiosos, observan con interés, quieren jugar, etc. Pues los TEA no muestran ninguna de estas características llegando a parecer que no oyen o que no ven, o que no conectan con su entorno, pero también que pueden ser muy sensibles a ciertos estímulos, como el tacto o un sonido.
- Desde los 3 a los 5 años: en esta edad el niño deja de ser bebé, pasa a ser un niño y comienza a afirmar su personalidad, y va asentando su etapa anterior. Mientras que los niños con TEA dependiendo del nivel de gravedad parecen vivir en un mundo interior sin mostrar ningún interés o muy escaso por las personas y objetos de su alrededor, apenas se comunica y no muestra afecto, muestra falta de entendimiento de lo que se le dice, manifestando comportamientos extraños y primeras muestras de ecolalias y estereotipias, entre otras características.
- Desde los 5 años en adelante: a partir de esta edad, en los niños TEA se pueden observar con más claridad las características típicas su población. Como dificultades para sociabilizarse, estando la mayoría del tiempo solo; puede mostrar obsesiones por ciertos rituales, objetos, o por repetir movimientos o palabras, frases, etc.

Puede ser transcendental hacer un diagnóstico pronto y preciso de los síntomas del autismo, permitiéndonos desarrollar una actuación facultativa rápida y pedagógica

acertada. Existe en muchas ocasiones una demora de entre trece y sesenta meses entre que los progenitores intuyen los síntomas y los profesionales dictaminan el espectro (Cortez, 2007, p. 421). Se asevera en muchos estudios, casi sin excepción, que la evaluación y dictamen la deben llevar a cabo una comisión interdisciplinar, la cual estudie todos los indicios, señales, síntomas, manifestaciones, signos, etc de los sujetos en todas las facetas de su vida tanto en familia, en el colegio, con sus amigos, etc y así poder hacer un informe los más detallado posible, en el que se incluya la observación directa del niño o niña (Cortez, 2007).

Las pruebas más utilizadas para la evaluación y diagnóstico del Autismo Infantil son cuestionarios o test estructurados y no estructurados que se pueden aplicar a partir del año y medio de edad, permiten reconocer los síntomas del trastorno autista en niños y medir la gravedad de este. La mayoría de estas escalas constan de dos partes, una de observación del sujeto (conductas verbales y no verbales, el juego, etc...) y otra de información aportada por los padres.

Hay ya muchas pruebas diagnósticas, pero algunas de las más utilizadas son (Pichot, 1995):

- The Childhood Autism Rating Scale (CARS) Escala de valoración del autismo infantil. Es una escala de valores para especialistas y que evalúa en función del comportamiento de los niños/as. Después de observar a la persona, el profesional puntúa cada elemento en una escala de 7 puntos el grado en que su conducta se desvía del comportamiento de personas de la misma edad mental
- Checklist for Autism in Toddlers (CHAT-M) Cuestionario de autismo en la infancia modificado. Es la escala o cuestionario más utilizado para el diagnóstico de los TEA en Atención Primaria, diseñada para edades de 16 a 30 meses y de la que existen cuatro versiones. Tiene una sensibilidad del 87%, valor predictivo negativo de 99%, valor predictivo positivo del 80% y una especificidad del 99%. Una característica importante de este cuestionario es que no requiere la intervención directa del médico, debido a que puede ser auto administrado mientras los padres aún se encuentran en la sala de espera, esto es considerado una debilidad que le resta valor clínico.

- Autism Diagnostic Interview-Revised (ADI-R) Entrevista diagnóstica para autismo revisada. es una entrevista diagnóstica semiestructurada que es utilizada para padres o cuidadores de personas con autismo o síndrome de Asperger. Consiste en 111 ítems. 84 de los cuales están divididos dentro de cuatro subdominios correspondientes a los cuatro dominios del DSM IV: desarrollo temprano, comunicación, destrezas sociales y comportamientos restrictivos repetitivos y estereotipados. 27 ítems están interesados en comportamientos y destrezas no incluidos en los criterios diagnósticos de autismo, los cuales intentan obtener información relevante para planear la rehabilitación y educación del paciente. Los ítems son codificados de 0 (no evidencia de anormalidad), 1 (alguna evidencia de anormalidad) y 2 (marcada evidencia de anormalidad).
- Autism Diagnostic Observation Schedule (ADOS-GADOS) Programa de observación para el diagnóstico del autismo. Instrumento estandarizado de observación semiestructurada con situaciones sociales de juego o diálogo. Se aplica a niños mayores de 36 meses de edad mental.

El uso del lenguaje es uno de los parámetros en los que mejor se puede detectar posibles rasgos de TEA en un menor y en qué grado puede estar. Y es pues a partir de los dos años cuando podemos empezar a observar las dificultades en el lenguaje, como en la formación de frases, la repetición de palabras propias o de las emitidas por otras personas (ecolalia), dificultad para recordar términos, nombres, problemas con los acentos, con la entonación, dificultad para expresar una idea, etc. O la ausencia total de comunicación verbal. Pero son más las acciones y el comportamiento lo que nos pueden indicar que podamos estar ante una menor con TEA, pero también hay otros rasgos que con los años pueden ir apareciendo y agravando y que reforzarán el diagnóstico de TEA.

2.4 Tipos de TEA:

El manual de la APA antes distinguía cinco grandes tipos o grados de autismo, aunque actualmente la OMS, la APA y la DSM-V la fijan en cuatro:

- Trastorno Autista. Estos evidencian deficiencias en de las tres áreas principales (social, comunicación y comportamiento), aunque con diferente nivel de gravedad.

- Síndrome de Asperger. Los asperger manifiestan una incapacidad para establecer relaciones sociales adecuadas a su edad de desarrollo, junto con una rigidez mental y comportamental. Se diferencia del trastorno autista porque presenta un desarrollo lingüístico aparentemente normal y sin existencia de discapacidad intelectual.
- Trastorno desintegrado infantil o síndrome de Heller. No hay muchos casos de este trastorno. Estos sujetos entre los veinticuatro meses y los diez años tienen un desarrollo normal, y con posterioridad es cuando comienza los problemas en su desarrollo en las áreas principales, llegando a padecer discapacidad intelectual grave y trastornos convulsivos. Los profesionales han desarrollado la hipótesis que es producto de una enfermedad en sistema nervioso central no determinada aún.
- Trastorno generalizado del desarrollo no especificado (TGD no especificado). Agrupa todos los casos en los que no coinciden claramente con los cuadros anteriores.
- Y Síndrome de Rett (actualmente ya no)

La Asociación Americana de Psiquiatría (APA) en su última versión del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, DSM-5 establece tres grados en función de la gravedad, que se basan en deterioros de la comunicación social y en patrones de comportamiento restringidos y repetitivos en mayor o menor medida.

- Grado 1: Necesita ayuda. Se le denomina autismo leve. Estos niños pueden establecer relaciones sociales, aunque tienen dificultades para iniciarlas. Muestran rigidez para interactuar en grupo, para mantener la mirada y para aceptar los cambios.

- Grado 2: Necesita ayuda notable. Manifiesta las mismas dificultades del grado 1 pero más acentuadas. Son más inflexibles a los cambios y a las relaciones verbales y no verbales, etc.

- Grado 3: Necesita ayuda muy notable. Son los que presentan mayores problemas de comunicación verbal y no verbal, por lo que, tienen una comunicación muy limitada o

ninguna. Muy inflexibles, afectando a casi todas las rutinas de la vida diaria. Muestran obsesiones por objetos, acciones, juegos, etc.

2.5 Fisiopatología de los TEA

Es importante saber si hay diferencias morfológicas de las personas con TEA, si tienen características diferenciales o especiales. Siendo esto difícil debido a la heterogeneidad de estas personas. Según los manuales o artículos revisados las personas con TEA normalmente no presentan alteraciones musculoesqueléticas o cardiovasculares, como sí el caso de los Síndromes de Down, sino que son más producto de los hábitos, costumbres o estilo de vida que vayan desarrollando conforme van creciendo y madurando.

Los sujetos con este trastorno no tienen patologías diferentes al resto de las personas, y que sean inherente a esta población exclusivamente. Aunque, con el desarrollo y madurez de los niños TEA pueden desarrollar problemas físicos que deben ser atendidas ya que sino conllevan problemas de morbilidad asociadas. Son más sensibles a desarrollar enfermedades no infecciosas crónicas causados por el sedentarismo o malas rutinas, y costumbres posturales y alimenticios. Y a esto se une que pueden tener mayor riesgo de padecer crueldad física y psíquica, autolesiones y abusos (André et al, 2020).

Físicamente los jóvenes con TEA pueden tener problemas en los ligamentos de algunas articulaciones pudiendo crear algunos problemas en el crecimiento debido a la estereotipia, como es el aleteo de manos y brazos, y a la permanencia durante años de andar de puntillas. En otros casos podemos encontrar problemas de atrofia muscular por la ausencia de actividad física, causado por el sedentarismo, llegando a la hipotonía. Y también, casos de hipertonía si tienen hábitos de mantener una misma postura, por ejemplo, mantener el cuello girado, andar de puntillas, u otros segmentos corporales rígidos. Y, por otro lado, está comprobado que los TEA pueden tener problemas gastrointestinales (permeabilidad intestinal) que pueden afectar al comportamiento y al sistema nervioso central (Molina, 2006).

En un estudio analizaron las tasas de enfermedades crónicas en personas normotípicas sin TEA (108 personas), y se estimó que el 34,9% tenían obesidad, el 31,5% hiperlipidemia, y el 19,4% hipertensión (Tyler et al. 2011). Comparado con un grupo de pacientes del

mismo sistema de salud de EEUU, con una media de edad de 29 años, y un 75% hombres y un 25% de mujeres, emparejados por edad, sexo, raza y estado, con adultos con TEA (108 personas), éstos eran más propensos a ser diagnosticados con enfermedades crónicas como hiperlipidemia, en mayor medida causado por una dieta alta en colesterol y grasa (por ejemplo, carne, queso, crema, huevos y mariscos). De este modo la obesidad es un factor de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2, enfermedades del corazón y cáncer (incluyendo cáncer colorrectal, pancreático, ovárico, renal y mamario en mujeres posmenopáusicas), enfermedades cardiovasculares (incluyendo hipertensión, enfermedad coronaria del corazón, insuficiencia cardíaca, embolia pulmonar, y accidente cerebrovascular); y otras, como asma, enfermedad de la vesícula biliar, osteoartritis y dolor de espalda crónico (Guh et al., 2009) (Tyler et al. 2011).

En Dinamarca se ha comprobado la incidencia de enfermedades crónicas, se ha hecho un estudio sobre un grupo clínico de 341 individuos daneses con autismo, a los cuales se les hizo un seguimiento durante 35 años aproximadamente, con una edad media de 43 años; los resultados dieron una tasa de mortalidad media de 1,93% mayor que personas sin TEA. Y la segunda causa más común de muerte fue la enfermedad cardiovascular (Mouridsen et al. 2008).

Por la idiosincrasia de los niños con TEA, éstos pueden llevar dietas limitadas en variedad y valor nutricional, como menor ingesta de frutas y verduras, y mayor consumo de bebidas azucaradas (Kern et al., 2006). Desafortunadamente, como ya hemos dicho, el sobrepeso se asocia a enfermedades crónicas, especialmente a diabetes tipo 2, en la esperanza de vida, en la salud y funcionalidad (Schienkiewitz et al. 2006) y otras enfermedades crónicas como, por ejemplo, táctil, gustativa y olfativa (Tyler et al. 2011).

En un estudio realizado sobre nutrición, analizaron porqué algunos niños con TEA rechazaban ciertos alimentos, algunas conclusiones fueron que esto se debía por la textura o consistencia, por el olor o el sabor, y por diferentes formas, es decir, por las características de algunos alimentos (Hubbard et al., 2014). Todo esto lo relacionaron con la especial sensibilidad de las personas con TEA, por su rigidez conductual e inflexibilidad a los cambios, y por su dificultad para procesar cierta información, por lo que les crea frustración (Hubbard et al., 2014).

Es, por tanto, importante que el entorno de un niño con TEA cuide su alimentación desde la infancia, y acostumbre a los niños desde pequeños a comer frutas y verduras, así como a una dieta variada. Pero como según los estudios esto puede ser difícil ya que lo rechazos a ciertos alimentos y a la inflexibilidad de los TEA se puede producir desde edades muy tempranas, por lo que, sería recomendable que los padres busquen ayudas por profesionales de la nutrición y conocedores de las dificultades de los autistas.

Sobre este último valor nutricional, los estudios han observado también diferentes problemas gastrointestinales en TEA, sobre todo en adolescentes. Entre los que pueden ser: mala digestión, permeabilidad intestinal anormal, malabsorción, y crecimiento excesivo de microbios (hongos, bacterias y virus), y que traen como consecuencia algunos síntomas como: estreñimiento crónico, diarrea, dolor abdominal crónico, esofagitis por reflujo, gastritis y duodenitis crónicas (Rakel 2009). Para los profesionales es difícil diagnosticar estos desordenes intestinales en autistas ya que éstos no comunican o expresan sus sensaciones verbalmente, sino que la manifiestan con acciones conductuales (Rakel 2009).

2.6 Prevalencia en TEA

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la proporción media del autismo es de un caso de cada 160 personas. Aunque, estos datos pueden variar dependiendo del país, así en algunos países como España, Dinamarca, México, Australia o Reino Unido, por ejemplo, donde se han realizado análisis sobre los datos médicos sobre diagnósticos, los datos varían entre 1 por cada 150 a 1 por cada 175, o incluso 1 por cada 100. Cuando hace unos años se hablaba de 1 por cada 1000 (André et al, 2020).

Según los estudios epidemiológicos realizados en los últimos 50 años, la prevalencia mundial de estos trastornos parece estar aumentando. Entre los científicos no hay un acuerdo unánime sobre el porqué del aumento de la prevalencia en casos de TEA. Siendo algunas de las hipótesis que sobre las que hay más acuerdo las siguientes (Rakel 2009) (André et al, 2020) (Alcantud et al., 2017):

1. Hay un incremento en la prevalencia del trastorno.
2. Se diagnostica más ya que la sociedad, los profesionales y las familias están más informados y tienen más herramientas para detectar el trastorno.

3. La definición de autismo se ha vuelto menos estricta, de manera que se incluye un mayor número de personas, es decir, la ampliación de los criterios diagnósticos.
4. Una mayor concienciación y una mejor comunicación.
5. Un mayor conocimiento del espectro.

La estimación de un caso entre 160 que dice la OMS, representa una cifra media, pues la prevalencia observada varía considerablemente entre los distintos estudios en diferentes países e incluso dentro del mismo país. No obstante, en algunas investigaciones se han registrado cifras notablemente mayores en países con ingresos altos, como en un estudio que dice la prevalencia del trastorno del espectro autista ha aumentado drásticamente, por lo que, se estima que actualmente es de un caso de cada 68 niños o que según los últimos datos de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, la tasa de prevalencia de niños autistas es de un caso de cada 59 (Moscatelli, 2020). Pero la prevalencia de TEA en muchos países con ingresos bajos y medios es hasta ahora desconocida debido a la falta de estudios. (André et al, 2020) (Alcantud et al., 2017).

En España durante los últimos años se ha notado un incremento en el diagnóstico de personas con TEA. Aunque en según las fuentes investigadas (Alcantud et al., 2017) son pocos los estudios realizados hasta ahora (Valencia, Cataluña y Tenerife), por lo que, es necesario que nuestro sistema de salud promueva más encuestas o investigaciones que puedan determinar la prevalencia actual. La Asociación de Autismo Sevilla también dicen que existen datos para afirmar este incremento, pero que faltan estudios.

Analizando diferentes estudios y metaanálisis, se puede sacar la conclusión que estiman que hay un incremento de la prevalencia del autismo a nivel mundial, aunque den diferentes razones y motivos a este incremento. Los datos los sacan de estudios realizados en cada país y de Centers for Disease Control and Prevention's (CDC's) y de Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network (ADDM) (Baio, 2012; Baio, 2014; Chistensen et al., 2016), los cuales disponen de una red de vigilancia y supervisión de los TEA y de los TGD. Los datos de cada país van a depender de los recursos para la detección y diagnóstico, como por la calidad o fiabilidad de los sistemas de información, así como del nivel de concienciación, o por razones de índole sociocultural y económica de cada país. Estimando todos estos estudios que son necesarios más recursos y

sensibilización con los TEA (Alcantud et al., 2017; André et al., 2020; Málaga et al., 2019).

Las cifras de prevalencia disponibles tienen implicaciones directas para las necesidades actuales y futuras de servicios y programas de intervención temprana y el aumento de investigaciones sobre sus posibles causas (André et al, 2020).

2.7 Beneficios de un programa de actividad física en TEA

En una revisión bibliográfica en la que sólo encontraron diecinueve investigaciones sobre la actividad física y las personas con TEA, se observó cómo afectaba diferentes programas de actividad física en 215 adolescentes con TEA, entre los que había 76 jóvenes sin un diagnóstico de TEA (Sorensen, 2014). La mayoría de estos estudios incluyeron solo, o en su mayoría, hombres, ya que hay en la población más hombres diagnosticados TEA que mujeres. La edad media de los participantes fue de 12,54 (rango = 4-27 años). Según los resultados de los estudios incluidos en la revisión llevada a cabo por Soresen (2014) estas investigaciones han demostrado beneficios sustanciales para la salud con la práctica de actividad física, especialmente la actividad física de moderada a vigorosa, para cualquier persona, por lo tanto, también para los niños con TEA, incluida la mejora del funcionamiento fisiológico, cognitivo, psicológico y conductual. También en el peso, la salud cardiovascular, la salud emocional y el rendimiento cognitivo, y se encontró que disminuyó las tasas de comportamientos estereotipados y repetitivos (Sorensen, 2014).

Además, en la revisión de Soresen (2014) dice que, en algunos de estos diferentes estudios, los resultados demostraban los buenos efectos de la actividad física en la salud física de los adolescentes con TEA, varios encontraron efectos beneficiosos como en las habilidades motoras y en la resistencia, (Pan, 2011); en la fuerza, (Lochbaum, 2003; Pan, 2011), mejoras cardiovasculares, (Pan, 2011), a nivel aeróbico (Lochbaum, 2003) y en la flexibilidad (Pan, 2011).

En estos estudios los distintos tipos de ejercicios utilizados fueron:

- Carrera continua
- Bicicleta estática

Trabajo Fin de Grado

- Caminata
- Cinta de andar
- Aerobic
- Calistenia
- Katas
- Ejercicios acuáticos
- Terapias con pelotas
- Ciclismo
- Ejercicios variados

En el artículo metaanálisis de Sorensen (2014) se realiza una tabla comparativa de los diecinueve artículos encontrados, sobre la influencia del ejercicio físico en TEA, especificando que en la mayoría las sesiones empezaban con un calentamiento y terminando con una vuelta a la calma. La duración de las sesiones fue muy variada: de ocho a diez minutos de carrera; otro de veinte minutos de carrera; treinta minutos de ciclismo; es decir, la mayoría iban desde los quince a los treinta minutos, y algunos llegaban a los sesenta o sesenta y cinco minutos como máximo. En programas de dos a tres semanas, de tres a cinco sesiones a la semana.

Dado que las personas con TEA tienen un mayor riesgo de enfermedad crónica, tasas más altas de sobrepeso y obesidad, niveles más altos de comportamiento sedentario, y tienen las tasas más bajas de actividad física entre los adolescentes con TEA relativo a personas no afectados (Sorensen, 2014). Y podemos decir que son varias las causas de la baja actividad física de los TEA. Pero uno de los motivos principales es por los problemas que esta población tiene para relacionarse socialmente y, por tanto, para participar en deportes colectivos (fútbol, baloncesto, balonmano) o en programas de actividad física en grupo. Es decir, los TEA tienen problemas debido al déficit de habilidades sociales y de comportamiento que tienen (Moscatelli, 2020). Practicar deportes de equipo requiere comunicación, autorregulación y habilidades sociocognitivas y motoras, habilidades que los TEA carecen total o parcialmente. Teniendo sus familias y profesores que implicarlos en deportes individuales, más aburridos y menos motivantes para ellos, perdiendo interés y adhesión por estas actividades.

En el estudio de Pitetti (2007) evaluaron los resultados de un programa de andar sobre un tapiz rodante durante nueve meses, y el efecto que tiene sobre la resistencia y sobre el índice de masa corporal (IMC) en adolescentes con TEA severo. Los registros que observaron fueron: la progresión en el tapiz, la frecuencia cardíaca máxima (60-90%), la duración (un mínimo de 20 minutos por sesión, lunes, miércoles y viernes, siendo opcional entrenar los restantes días), la velocidad y elevación; gasto calórico; y el IMC. También hubo un control nutricional de los participantes en este estudio. Los resultados del programa fueron que hubo un aumento medio significativo de la resistencia, un aumento de masa muscular, del gasto calórico y reducción del IMC. Aunque de media hubo una reducción modesta del 5 al 10% del IMC, hubo casos de una pérdida sustancial de peso. El porcentaje medio de reducción del IMC fue 8.4%, mientras que la reducción de peso dio un promedio de 4.8%. Antes del programa el nivel de obesidad de los participantes (es decir, > 30), estaban por encima del límite de la obesidad (IMC medio = 30,2) al final del programa se había bajado ese límite. Por lo que, el estudio quiere demostrar que el senderismo, siendo una actividad física moderada, reduce sustancialmente los riesgos de enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular y diabetes tipo 2 (Pitetti et al., 2007).

También se ha estudiado el beneficio de la actividad física en las conductas estereotipadas y repetitivas, y concluyeron que había unas disminuciones asociadas por la actividad física, aunque los efectos de la intervención variaron en función de la duración. Así en una investigación encontraron beneficios en programas sostenidos en el tiempo, disminuciones en las conductas estimulantes durante e inmediatamente después del ejercicio, pero un retorno a los niveles iniciales después de 90 minutos (Levinson, 1993). Esto se puede deber a que la práctica de juegos o algunos deportes se asocia a los gestos que los TEA tienen en la ecolalia.

De manera similar, otros estudios concluyen que se encontraron reducciones de las agresiones (87-99% de disminución) durante el ejercicio altamente estructurada y monitoreada (Pan, 2011) e informó que puede darse el caso de que los entornos altamente estructurados son beneficiosos para los adolescentes con TEA, especialmente cuando participan en actividades grupales ya que le relaja, les motiva y mejora su dependencia.

2.8 Consideraciones para tener en cuenta en un programa de actividades físicas

Debido a la naturaleza heterogénea de las personas con TEA, es frecuente que haya una variación importante en la manifestación de los síntomas dentro de esta población, lo que aumenta los inconvenientes de implantar y adaptar actividades que sean apropiadas para todos los jóvenes con TEA. En consecuencia, muchos profesionales comentan una baja motivación para involucrar a los jóvenes con TEA en actividades físicas (por ejemplo, adaptar actividades para grupos heterogéneos, manejo del comportamiento, garantizar la seguridad y dificultades de comunicación), de modo que incluso profesionales con bastante experiencia en el quehacer con adolescentes con TEA pueden ser reticentes a llevar a cabo actividades con grupos de estos jóvenes. Por lo que, prefieren la individualización y en grupos reducidos (Sorensen, 2014).

Los contextos tradicionales de actividad física escolar pueden incluir barreras para algunos adolescentes con TEA (por ejemplo, distracciones y ruidos fuertes). Adaptar las actividades y los entornos a las características de los participantes puede ayudar a superar algunas de estas barreras (Sorensen, 2014). Los apoyos ambientales y de procedimiento efectivos (por ejemplo, actividades adaptadas al desarrollo y con apoyos visuales) representan una oportunidad sustancial para mejorar la prestación de servicios para los adolescentes con TEA.

Sus déficits en comunicación verbal y habilidades sociales les puede dificultar la participación en deportes colectivos y actividades recreativas (Pan, 2006).

Hay que tener en cuenta los síntomas centrales del TEA, es decir, déficits de comunicación social, síntomas concurrentes (por ejemplo, atención, lenguaje) y la capacitación especializada necesaria para facilitar el trabajo eficaz con personas con autismo, pueden presentar barreras para la implementación de programas de actividad física. Pero, además, a menudo ocurre que los jóvenes con TEA pueden tener problemas de salud adicionales (por ejemplo, epilepsia, discapacidades físicas y trastornos convulsivos) o tomar medicamentos prescritos que pueden afectar o limitar el tiempo durante la cual pueden participar de manera eficaz, (Sorensen, 2014).

Las pautas actuales recomiendan que los jóvenes realicen al menos 60 minutos o más de actividad física al día, siendo la mayoría de actividad de moderada a vigorosa, y actividades de fortalecimiento muscular tres días o más a la semana (Moscatelli, 2020). El ejercicio es un elemento clave para retrasar el envejecimiento y favorecer la calidad de vida. Las recomendaciones que hace la OMS, para la gran mayoría de la población, es que realicen varios días a la semana ejercicios aeróbicos como nadar, andar rápido, montar en bici, bailar, etc, con una intensidad moderada, es decir, que produzca un aumento en las pulsaciones del corazón. Y también, que se haga algún ejercicio un poco más intenso, aunque en menor tiempo que el moderado, como subir escaleras, senderismo con subidas y bajadas, ejercicios para mejorar la fuerza, etc. Es decir, una mezcla de las dos buscando la variedad y combinación semanal. Y para las personas que buscan mejorar más su estado físico o se encuentren en mejor forma, la OMS recomienda que aumenten el tiempo e intensidad con ejercicios vigorosos, como aeróbicos, sesiones de hit (High-Intensity Interval Training) ejercicios cortos con intervalos y alta intensidad, partidos de padel, etc. Las recomendaciones generalmente implicaron de 20 a 60 minutos de moderada a ejercicio de resistencia de alta intensidad (del 60% al 90% de la frecuencia cardíaca máxima o del 50% al 85% del consumo máximo de oxígeno).

Sobre las intensidades de actividad física que pueden ser beneficiosas en Sorensen, (2014) solamente habla de actividades leves, moderadas o vigorosas. Así que yendo a la fuente en este caso en Levison (1993) y Kern (1984 y 2006), podemos encontrar algunas referencias. En uno de ellos implantaron dos programas de ejercicios con diferentes intensidades, uno leve que consistía en quince minutos de caminata y otro considerado vigoroso que consistía en quince minutos de carrera continua (Levison, 1993). El programa duraba nueve semanas, en las dos primeras semanas observaban el comportamiento de los sujetos, en la tercera semana comenzaban con los ejercicios en dos grupos, uno los que caminaban quince minutos y otros los que corrían diez o quince minutos con un calentamiento. Por lo que, el tiempo que duró el programa de entrenamiento fue de unas siete semanas, entrenando dos días en semana. En las sesiones tomaban nota de la frecuencia cardíaca antes del ejercicio y al final, y la distancia recorrida (Levison, 1993). Mientras que en otras investigaciones concluyen que son mejores los resultados con ejercicios vigorosos mejor que con ejercicios moderados, pero sin precisar el proceso de cómo estos autores diferencian estas intensidades, indicando

que como ejercicio moderado era jugar a la pelota y como ejercicio vigoroso es correr unos diez o quince minutos (Kern, 1984).

2.9 Implementación de un programa de actividad física en personas con TEA

Volviendo a comentar la investigación (McCoy, 2020) basada en el estudio de varios artículos científicos que tenía como objetivo examinar las relaciones entre Índice de Masa Corporal (IMC), con un programa de actividad física y el sedentarismo en adolescentes con TEA. Cuya información la obtenía por los padres y luego se comparaba con compañeros con desarrollo típico. Plantearon la hipótesis de que los adolescentes con TEA tenían más probabilidades de tener sobrepeso u obesidad, menos probabilidades de participar en programas actividad física, como actividad física semanal y deportes organizados, y más probabilidad de ser sedentarios, en el que pasaban el tiempo viendo televisión y usando el ordenador más de dos horas al día. Los hallazgos de este estudio apoyaron las hipótesis una vez estudiados los resultados, (McCoy, 2020).

Y hay algunos estudios más, aunque pocos, donde investigaban la relación entre el ejercicio físico y personas con TEA, y sobre qué aspectos hay que tener en cuenta a la hora de implantar un programa de actividad física, para ello, analizaron diferentes variables, como son las siguientes: las características de los participantes, el tipo de ejercicio, las variables para aumentar la intensidad y el volumen de los ejercicios, etc. En estos artículos usaron una variedad de actividades (por ejemplo, trotar, hacer pesas, nadar, montar en bicicleta, jugar a la pelota). Los resultados estudiados dieron como conclusión una disminución en la estereotipia, en el nivel de agresividad, y mejoras en el comportamiento fuera de las actividades. Los resultados sugieren que los programas para personas con TEA benefician la inclusión y la sociabilización, (Gabler-Halle, (1993).

Una característica típica de las personas con TEA que hay que tener en cuenta en un programa de actividad física es el comportamiento estereotipado (por ejemplo, balanceo del cuerpo, aleteo y círculos de brazos y manos, etc) a menudo se estiman que ocurren porque el comportamiento en sí mismo de estos movimientos produce consecuencias internas agradables para el individuo (es decir, refuerzo automático). Pues, como ya hemos dicho anteriormente, algunos estudios ven en programas de ejercicio físico ayudas pues implican una mecánica corporal similar a la de la estereotipia y, por lo tanto, pueden

Trabajo Fin de Grado

producir estados internos similares, es posible que para las personas con TEA este refuerzo positivo les sirva para un mejor comportamiento en otras situaciones, (por ejemplo, la realización de tareas domésticas, académicas, o laborales) (Rapp, 2004).

Hay más elementos que hay que tener en cuenta para implantar un programa de actividad física en personas con TEA, como estrategias de comunicación tanto verbales como no verbales, así como visuales; con materiales y áreas adaptadas; con una progresión en la enseñanza, etc. Y que se desarrollarán en el apartado de esta propuesta de intervención.

3 Objetivos:

Los objetivos del presente trabajo son los siguientes:

- El objetivo de este TFG es realizar una propuesta de intervención sobre la práctica de actividad física para la población pediátrica con TEA, población que ha crecido en los últimos años y que tiene unas carencias y dificultades que necesitan ser abordadas con actividades físicas estructuradas e integradoras.

- Informar sobre las consideraciones que hay que tener en cuenta para implantar una propuesta de intervención sobre la práctica de actividad física enseñando a montar en bicicleta a personas con TEA.

- Desarrollar un programa estructurado y planificado para enseñar a los niños TEA a montar en bicicleta.

4 Metodología

Propuesta de intervención con TEAs: Bicile-TEA

4.1 Descripción general de la intervención.

Esta propuesta de intervención es un programa de actividades orientado a niños diagnosticados con Trastorno del Espectro Autismo, con un grado entre leve y medio, en la que se propone una metodología y unos recursos para ayudarles a que aprendan a montar en bicicleta, y además se busca vivificar su integración con otros niños normotípicos y neurotípicos. Con lo que se mejore la adhesión de esta población a estas actividades consiguiendo que realice ejercicio físico, y así reducir el sedentarismo y evitar la obesidad.

La duración del programa será de las trece semanas que comprenden los meses de marzo, abril y mayo. Con dos sesiones semanales los lunes y los jueves por la tarde. Con una duración cada sesión de una hora y media. El inicio de las sesiones será a las cinco de la tarde y terminación a las seis y media. Con un descanso en medio para merendar e hidratarse. El número de participantes será de un máximo de diez niños o niñas de seis a diez años y que no saben montar en bicicleta. En todas las sesiones habrá monitores o voluntarios para ayudar con las actividades, bajo la dirección y coordinación de un graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte.

4.2 Característica de esta programación:

Las características más importantes de esta programación son las siguientes:

- a) Segura: la actividad estará en todo momento controlada por un encargado responsable y monitores especializados en TEA y de un graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Se desarrollará en un entorno espacial seguro. Con materiales adaptados a las características de los participantes.
- b) Integradora/inclusiva: la actividad estará abierta a que participen alumnos con y sin TEA en un mismo entorno, generando un clima de compañerismo.
- c) Motivante: montar en bicicleta en una actividad por sí sola motivante para todos los niños, pero además haremos juegos y ejercicios para que se diviertan.

- d) Individualizada: habrá un monitor por cada participante, atendiendo de forma personal a las características individuales de su alumno.
- e) Adaptada: la actividad se adaptará totalmente para niñas/os con TEA, tanto en los materiales, el entorno, la dinámica, las técnicas de enseñanza, etc.
- f) Progresiva: la actividad se diseñará con diferentes niveles, desde el más básico de iniciación a otros más avanzados. Los participantes empezarán por iniciación e irán progresivamente avanzando.
- g) Variada: la actividad se dividirá en estaciones por la que los participantes irán pasando, sin repetir el mismo ejercicio en el mismo día. Atendiendo a la complejidad de inflexibilidad de esta población.
- h) Divertida: bajo la coordinación de un graduado en Ciencias de la Actividad Física y del deporte, los monitores o voluntarios podrán ser estudiantes o graduados en el grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Pudiendo también tener el título de Técnico Superior en Animación de Actividades Físicas y Deportivas (TAFAD) o Técnico Superior en Enseñanza y Animación Sociodeportiva (TSEAS), por lo que tienen experiencia en la dinamización de actividades deportivas.
- i) Ordenada y Predecible: sabemos que una de las características que más requiere un niño con TEA es el orden, la claridad, la rutina, etc por lo que, mantendremos en todo momento personal formado para hacerles sentir cómodos y relajados.
- j) Visible: es conocido que los niños con TEA necesitan de apoyos visuales, tanto escritos como a través de fotos o pictogramas, por lo que, por el área de la actividad habrá carteles informativos personalizados.
- k) Mínimo apoyo: la filosofía de la actividad es tratar de ayudar a los participantes lo justo y necesario para que poco a poco se hagan autónomos y puedan montar en bicicleta fuera de este entorno con su familia y amigos.

4.3 Objetivos

Los objetivos de esta propuesta son los siguientes:

- Desarrollar una actividad que ayude estos chicos para que salgan del entorno familiar y se relacionen con otros niños/as con y sin TEA mejorando así su sociabilización, y lograr que practiquen actividad física.

Trabajo Fin de Grado

- Conseguir mejorar la motricidad de los niños TEA, en la coordinación óculo manual, óculo pedal, la coordinación bípeda, el equilibrio sobre ambos pies y sobre un solo pie.
- Ayudar a progresar en las capacidades como resistencia general, resistencia a la fuerza, amplitud de movimientos, coordinación, equilibrio.
- Programar una actividad que ayude a aprender a montar en bicicleta, empezando por el pedaleo sobre pedalinas, bicicletas estáticas, etc, Enseñar las partes de la bicicleta más importantes: manillar, frenos, sillín, pedales, ruedas, etc. Y, por supuesto, enseñar a pedalear, a agarrar el manillar, a dirigir la bici, a frenar, y mantener el equilibrio, poniendo los pies en el suelo, y en movimiento.

4.4 Información previa a la actividad.

En todo momento las familias de los niños con TEA deben estar informados de los días y los horarios de la actividad para trabajen con sus hijos/as dicha información y para que sea clara, previsible y visual para su hijo o hija. A cada familia se le debe aportar un programa o agenda para que sea colocada en un lugar visible en su hogar. Durante todo el trimestre no habrá cambios a no ser que sean por fuerza mayor. En caso de que no se pueda realizar la actividad de bicicleta se harán actividades alternativas, como, por ejemplo, sesiones de película o documental, juegos de mesa, juegos tradicionales, paseos, etc. Y en caso de suspensión se tratará de informar lo antes posible.

Los participantes deben ir con ropa apropiada para hacer actividad física, se recomienda que vayan con una mochila, donde lleven una muda, agua, la merienda y puedan guardar otros objetos personales.

Es importante la puntualidad a la hora de llegar a la actividad y una vez que finalice deben estar en el centro para su recogida, sobre todo por el bien de los chicos.

4.5 Temporización

El programa está dividido en tres etapas, como puede observarse en la figura 2.

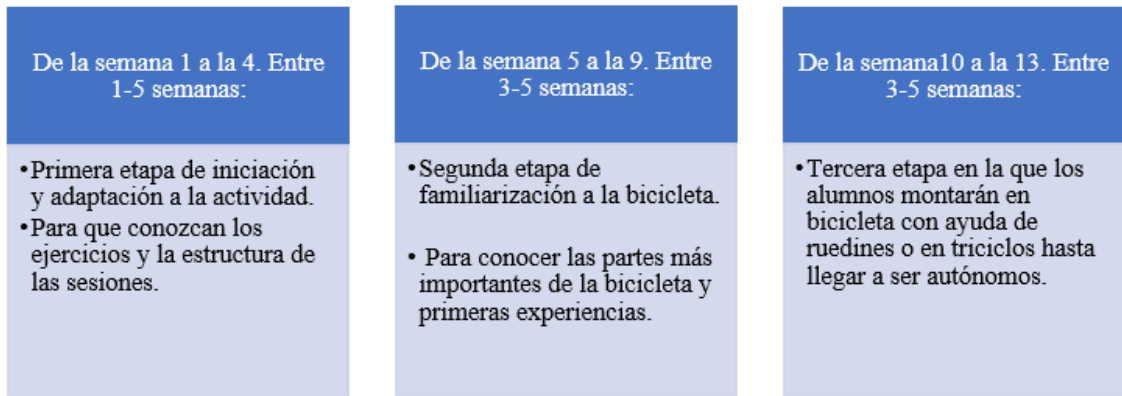


Figura 2. Etapas de la temporización y contenidos.

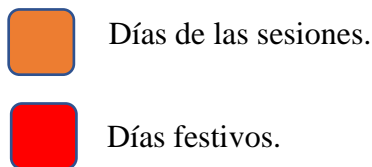


Figura 3. Representación en color de los días de sesiones y de los días festivos.

Marzo 2021							Abril 2021							Mayo 2021						
L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D	L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4						1	2
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8	9	10	11	3	4	5	6	7	8	9
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15	16	17	18	10	11	12	13	14	15	16
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22	23	24	25	17	18	19	20	21	22	23
29	30	31					26	27	28	29	30			24	25	26	27	28	29	30

Figura 4. Calendario trimestral de la programación.

4.6 Recursos espaciales

El lugar elegido para la actividad será un espacio seguro, en el que no se celebren otras actividades coetáneamente, preferentemente cerrado perimetralmente, y si es posible al aire libre, como el patio de un colegio, las instalaciones polideportivas, un parque, etc, aunque también puede ser dentro de un lugar cerrado como un pabellón de deportes. Así esta propuesta se hará en Centro Deportivo Ifni, en la C/ Ifni nº 1, en el distrito Bellavista

– la Palmera. El centro cuenta con los siguientes espacios deportivos: Campo de fútbol de albero, Equipamiento para tenis de mesa, Pabellón polideportivo cubierto, Pista de pádel, Pista de tenis, Pista polideportiva, Rocódromo, donde se podrá usar uno de esos espacios para la actividad.

4.7 Recursos humanos

La actividad estará siempre dirigida y coordinada por un graduado en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y especializado en esta población. Y los monitores o voluntarios serán también alumnos o graduados en CAFyD. Pudiendo en algún caso tener el título de Técnico Superior en Animación de Actividades Físicas y Deportivas (TAFAD) o Técnico Superior en Enseñanza y Animación Sociodeportiva (TSEAS), por lo que tienen experiencia en la dinamización de actividades deportivas. Se recomienda el mismo número de monitores que de alumnos, con lo que estarían emparejado un monitor con un alumno, pues se recomienda una ratio 1/1. Pudiendo estar en algunas situaciones un monitor con dos alumnos, es decir, 1/2. En ocasiones, también superar el número de monitores a los alumnos por si fuese necesario alguna ayuda extra con algún alumno o por alguna situación. Se recomienda que los monitores o voluntarios tengan conocimientos básicos de primeros auxilios y en el protocolo en el caso de tener que llamar al 112.

4.8 Recursos materiales

Para esta propuesta de intervención se usarán una amplia gama de materiales deportivos y lúdicos. Priorizando siempre la seguridad de los materiales, siendo materiales nobles, blandos, de plástico en su mayoría. Tener un casco para cada participante y monitores. Materiales siempre se podrán ir renovando o cambiando en función de las necesidades de los participantes, del deterioro del material y para incluir materiales diferentes. El listado de materiales detallado se encuentra en el Anexo 1.

Se recomienda un botiquín revisado del material necesario para cada sesión y que pueda atender heridas, golpes, arañazos, etc. Y carteles con indicaciones de primeros auxilios y en caso de urgencia y evacuación.

4.9 Estructura de las sesiones de entrenamiento

La estructura de las sesiones será las siguientes:

1. Calentamiento: calentamiento general de todos los segmentos del cuerpo. Empezando por los tobillos y terminando en el cuello o al revés. Tiempo aproximado unos diez minutos, un 11% de la actividad.
2. Equilibrio: se organizarán diferentes juegos o ejercicios para trabajar el equilibrio óculo-manual y óculo-pedal. Tiempo aproximado unos veinte minutos, un 20%.
3. Familiarización con el pedaleo en estático: el uso de pedalinhas, bicicleta estática, bicicleta estática de pies y manos, mini pedales con alza, etc. Tiempo aproximado unos veinte minutos, un 20%.
4. Descanso: momento para hidratarse y merendar. Y para ir al aseo. Tiempo aproximado unos diez minutos, un 11%.
5. Parte principal: iniciación a la bicicleta. Con patinetes, triciclos, bicicletas con ruedines, etc. Tiempo aproximado unos veinte minutos, un 20%.
6. Vuelta a la calma: recogida del material y relajación. Tiempo aproximado unos diez minutos, un 11% de la actividad.

Atendiendo al protocolo actual de pandemia de Covid-19, los alumnos deben ser recibidos en la puerta con gel desinfectante y se les medirá la temperatura, comprobando que todos llevan mascarilla bien puesta y en buen estado.

Individualmente cada alumno será acompañado con su monitor al área de la actividad que le corresponda.

1ª Parte. **Calentamiento o activación física.** Las sesiones empezarán siempre por un calentamiento o activación física de las articulaciones más involucradas, empezando desde los tobillos hasta el cuello, siguiendo el siguiente orden: tobillos, rodillas, cadera-cintura, manos, brazos, hombros y cuello. Se podría hacer al revés, pero sugerimos que se elija al comiendo del programa, ya que a estos chicos les gusta la rutina.

2ª Parte. **Equilibrio:** esta parte está dedicada a ejercicios para mejorar el equilibrio y la coordinación. Usando materiales como: ladrillos de plástico, escalera de suelo, escalera

de tramos, conos, bosu, etc. Son ejercicios sencillos donde los chicos deben andar sobre una superficie algo inestable o sobre el suelo, sobre una cinta, banco sueco, etc sobre un solo pie, alternando el izquierdo y derecho; otra variante provoca que al estar en alto y tener una superficie de apoyo pequeña pueden perder el equilibrio, por eso les ayuda a mejorarlo; en algunos casos se puede practicar con los ojos cerrados. Con el bosu se provoca una inestabilidad saltando sobre el mismo lugar sobre los dos pies o sobre uno solo.

3ª Parte **Primeros pedaleos:** esta parte de la actividad está enfocada para que los alumnos aprendan de forma estructurada y seccionada las partes de la bicicleta y a montar, a apoyarse y agarrar el manillar, aprender la técnica del pedaleo y a bajarse de la bicicleta. Para ellos se usarán pedalinas sentados, bicicletas elípticas, bicicleta sobre rodillo, bicicletas de pies y manos, cama elástica, etc. Para todos estos ejercicios se puede usar el aprendizaje vicario, pero el que da mejores resultados es con los pictogramas, se les explica a los chicos cómo se hace y se les anima a que lo hagan ellos ayudándoles individualmente. En caso de error se le corrige. La progresión debe ser muy poco a poco sin prisas.

4ª Parte. **Merienda:** momento para descansar, ir al aseo, desinfectarse las manos con gel, hidratarse y reponer fuerzas con algún alimento.

5ª Parte. **Bicicleta:** esta es la parte principal de la actividad donde los alumnos probarán a montar en una bicicleta normal, pero con ruedines para mantener el equilibrio. También montarán en roller, triciclo, patinetes, etc. Las progresiones serán como es todos los ejercicios, es mejor que entiendan la técnica que aumentarles la cantidad de ejercicio o tiempo que se decida. Por lo que, se puede empezar por pequeños desplazamientos en línea recta de apenas unos metros en el espacio elegido y vuelta en la otra dirección. Se realiza una vez y descansa. Luego otra vez y descanso, así unas tres veces. Se le indica final y se cambia de ejercicio. Es decir, cada ejercicio se puede hacer unas tres veces, y con el tiempo se puede ir aumentando una vez. Y posteriormente se podrá ir aumentando la distancia.

Basándonos en las recomendaciones, incluida las de la American College of Sport Medicine (ACSM) para niños y los adolescentes, sugerimos que los chicos deben

acumular un mínimo de 60 minutos diarios a 90 minutos de actividad física como parte de transporte, educación física, deporte, juegos y ejercicio planificado. Las actividades deben ser una combinación de intensidad moderada y a vigorosa. Con ejercicios que vayan entre el 40% al 60% del consumo máximo de oxígeno ($Vo_{2m\acute{a}x}$) y del 60% al 90% de la frecuencia cardiaca máxima.

6º Parte **Vuelta a la calma**: en esta parte de forma individualizada o en grupo se propondrá algún juego motivante o de relajación para terminar la sesión. Como puede ser juegos con una pelota antiestrés, juegos con canciones, o juegos con piezas de colores que deben montar o colocar en alguna posición. Y se pide a cada niño recoja su material: mochila, ropa, etc y que ayude a recoger el material usado en la actividad. Y una vez que se recogerá el material de la actividad, cada monitor acompaña a cada participante a la puerta del centro donde será recogido por sus familias o tutores.

Para información de los voluntarios y/o para los tutores se ha creado un ejemplo de sesión detallada (ver anexo 2) con toda la información completa. También, se ha diseñado una sesión que se usa para los alumnos TEA es diferente, más sencilla y con pictogramas (ver anexo 3). Además, se puede usar otro tipo de sesión hecha con pictogramas, pero dibujados a mano también para los alumnos TEA (ver anexo 4).

4.10 Metodología de enseñanza que se aplicará:

Las metodologías que se aplicarán para enseñar a montar en bicicleta son el método Treatment and Education of Autistic related Communication Handicapped Children (TEACCH). Es un programa desarrollado por la Universidad de Carolina del Norte en los años 70, cuyos fundadores fueron Eric Schopler y Gary Mesibov. Además, de forma complementaria se usará el método Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC) (Schopler, 2001). Estos métodos pueden ser usados en toda la población con TEA, independientemente de la edad, sexo y del nivel de gravedad que posea. En la actualidad se usa en muchos países del mundo (Schopler, 2001).

Para cualquier profesional que trabaje con población TEA el objetivo debe ser comprenderles, averiguar sus necesidades, entenderles y hacerse entender, en definitiva, conseguir la mejor comunicación bidireccional posible, y estos métodos de enseñanza

ayudan bastante. Así se consigue una mayor motivación y sirve de ayuda para la integración a los TEA en cualquier ámbito de la vida.

Las técnicas fundamentales de estas metodologías son cinco (Schopler, 2001):

1. Presentación visual de la información. Consiste en usar imágenes, dibujos, fotografías, objetos, gráficos, pictogramas, palabras o frases, etc, es decir, todo tipo de elemento visual que ayude a la comprensión de las personas con TEA en cualquier aspecto diario.

En el método SAAC establece un orden preferente para mejorar la comprensión que sería el siguiente: un objeto, las partes de un objeto, etiquetas, fotos, dibujos y escritura. De ahí que para las clases de bicicleta usemos todo tipo de pictogramas, fotografías, dibujos, palabras, etc para explicarles qué día es, qué vamos a hacer (bicicleta), y así estructuralmente, qué toca en ese momento o que hemos hecho y qué vamos a hacer a continuación. Se le indica el número de repeticiones que hay que hacer algo o cuánto tiempo y se le va indicando las que ha hecho y cuando se terminan se informa de su terminación de la tarea (ver anexos del 2 al 8).

2. Organización espacial. Ayuda a las personas con TEA que la información esté organizada de forma escalonada. Por ejemplo, en las clases se ordenan los objetos de arriba abajo, de izquierda a derecha, por colores, etc. Les ayudamos a entender haciendo que la información u objetos estén en lugares que sean accesible para ellos, por ejemplo, en el patio o en el almacén. Para ellos es muy útil el uso de cajas y de estanterías, archivadores, etc. Ponemos todo el empeño en eliminar barreras arquitectónicas, haciendo que las sesiones sean en un espacio diáfano, sin escalones o elementos peligros con los que se puedan golpear o distraer.
3. Delimitación de zonas, con límites claros o por áreas específicas a las que llamaremos estaciones y que van en progresión del nivel de dificultad.
4. Concepto de terminado. Se basa en el concepto que toda actividad tiene un principio y un fin, y mientras no se haga no se pasa a otra actividad. Por lo que, les ayuda a la concentración y a evitar estrés y la ansiedad. Muchas veces las actividades irán por tiempo o por repeticiones, las cuales se informarán con los pictogramas correspondiente, y el monitor encargado informa a alumno las veces

que hagan falta. Enseñar rutinas con flexibilidad. A las personas con TEA les ayuda mucho las rutinas. Saber el orden de todo lo que ocurre a su alrededor, les proporciona seguridad y autocontrol, elimina las estereotipias (movimientos repetitivos) y ecolalias (repetición de palabras o frases). Pero también es muy importante la flexibilidad en todas las facetas de la vida. Es decir, todas las sesiones tienen una estructura y una rutina, pero que en cualquier momento puede cambiar si el alumno lo necesita o la circunstancias lo requieren.

5. Individualización. Las personas con TEA, aunque puedan tener características comunes y similares, son muy diferentes entre sí, por ello se recomienda que cada monitor esté siempre con el mismo alumno al que conoce. Los monitores deben saber lo importante que es tener paciencia y personalizar las tareas, ajustarla a sus necesidades individuales y no al revés, es decir, adaptando los materiales. Se debe tener en cuenta la edad y el nivel comprensivo que posee cada alumna/o TEA.

Un elemento fundamental en las sesiones es hacer una agenda y/o carpeta (portfolio) individualizada y personalizada con el nombre y foto de cada alumno. Éstas pueden ser usadas para cualquier actividad, para casa día, para la semana, mes, etc. Y en la que se debe incluir los SAACs que sean necesarios, notas con información del alumno y que ayude al monitor a su comprensión. Estas agendas les proporcionan orden, predictibilidad y organización en las sesiones. Ya hemos dicho, la filosofía de estas actividades es proporcionarles autonomía y reducir su dependencia hacia los demás. La idea es ofrecerles una rutina estructurada, y que, en caso de cambio, les ayude a que estos cambios sean más llevaderos disminuyendo así la ansiedad que le provocan estas situaciones.

Estas agendas pueden ser listas de palabras, frases, pero también con objetos, dibujos, imágenes, fotos, símbolos, gráficos, pictogramas, etc. que tengan significado individuales para ellos, aunque hay pictogramas aceptados a nivel internacional y que sirven para todos, pero se pueden crear otros nuevos. Deben tratar de ser lo más claros, cortos y visibles posibles. Empezando al principio por agendas con listados lo más sencillos y simples posibles, y con el tiempo podrán ir aumentando en complejidad. Algo importante para cualquier profesional que se dirija a un niño/a TEA es asegurarse primero que ha

Trabajo Fin de Grado

captado la atención del alumno y así podrá a través de estos recursos la mejor comunicación.

Para completar la información y hacerla más visible hemos creado un ejemplo de agenda de un día en un campamento de verano (ver anexo 4) o y varias agendas de sesión o información con pictogramas (ver anexos 2, 3 y 5).

La metodología TEACCH considera muy importante que cuando un chico con TEA está haciendo una actividad debemos indicarle con claridad (Schopler, 2001):

- Qué se pide que haga.
- Cuándo lo tiene que hacer y cuántas veces.
- Cuándo he terminado.
- Qué tiene que hacer cuando haya terminado.

Cuando estemos ante una niña o niño TEA, aconsejamos que se un lenguaje, claro, sencillo, conciso, no se debe usar el doble sentido, pue no entienden el lenguaje figurado, ni la ironía. Como ya hemos dicho, debemos asegurarnos la atención del alumnado antes de dirigirnos a él o a ella. Emplear tonos bajos o medios, pero nunca chillarles o hablarles muy alto. Dirigirnos a ellos de forma individual “de uno en uno”, no de forma grupal. Los TEA captan mejor la información de forma visual, espacial y concreta. Y son para ellos más complejas la información invisible, temporal y abstracta.

Debemos asegurarnos de que nos han comprendido, usando todo tipo de información verbal y no verbal, con apoyos visuales o cualquier sistema alternativo o redundante de la comunicación: gestos naturales, signos, dibujos, pictogramas, escritura..., no importa si somos redundantes, pues así le ayudamos.

Se deben dar siempre órdenes claras y concisas, que no creen ambigüedad y mal entendimiento. Pensemos que los TEA tienen dificultades con las ironías, con los dobles sentidos, con las bromas y con frases dichas, es decir, con metáforas, refranes, etc. Hay que decirles claramente lo que se puede hacer y lo que no. No hay que darles una orden y luego en otro momento otra contradictoria.

Debemos usar de feedbacks o refuerzos positivos y motivantes. Como a cualquier persona, a los TEA les gusta que se les diga comentarios positivos, como: bien, muy bien, bien hecho, así mejor, sigue así, etc. Son personas que pueden tener baja autoestima por lo que los necesitan más que nadie.

4.11 Aprender a montar en bicicleta

Este apartado va orientado específicamente a la metodología técnica que se recomienda para conseguir que un niño TEA sea autónomo sobre la bicicleta. Ya en apartados anteriores se ha hablado de aspecto educativos, formativos, psicológicos, etc, pero a continuación se explicarán recursos que ayuden a que autista aprenda a pedalear, a frenar, a conducir la bicicleta y a coordinar todos estos aspectos, controlando el equilibrio.

La propuesta está dividida en tres partes con la misma estructura de las sesiones diarias: Equilibrio, familiarización y bicicle-TEA.

1. Equilibrio o Iniciación: en esta parte se va a trabajar el equilibrio, cualidad motriz básica y parte fundamental en el dominio de la bicicleta para mantenernos sobre el sillín y no vencernos hacia ninguno de los dos lados. El equilibrio es la habilidad de mantener el cuerpo en la posición erguida gracias a los movimientos compensatorios que implican la motricidad global y la motricidad fina, que es cuando el individuo está quieto (equilibrio estático) o desplazándose (equilibrio dinámico) (Álvarez del Villar, 1987).

Trabajaremos con elementos o técnicas transversales de otros deportes que ayuden a mejorarlo, como, por ejemplo, con juegos perceptivos motrices, desde lo más básico y sencillo a más complejo. Trabajando desde posturas estables a inestables, pudiendo ser sentadas, semiflexionadas sobre una pierna o sobre las dos o de pie. Empezando por posiciones estáticas a posiciones dinámicas. Dentro de estas últimas, hay muchas actividades con diferentes materiales para ir por una línea recta, haciendo curvas, cambios de dirección, giros, vueltas, subir y bajar escalones, trabajando sobre varias alturas sortear obstáculos, pisando objetos, sobre la punta de los pies o sobre los talones, trasladando objetos con las manos, sobre la cabeza, etc. Sería interesantes conseguir que los niños hagan juegos cooperativos o de oposición, pero entendiendo la idiosincrasia de los TEA para este tipo de juegos, es una buena solución trabajarlo individualmente.

2. Familiarización. En esta parte de la programación y de las sesiones es para trabajar de forma separada las partes de la bicicleta, como son los pedales, la postura sentada, el agarre del manillar, pedalear con las manos, desplazarse sobre plataformas estables, saltar sobre el sitio o con desplazamiento, en la cama elástica, bicicleta estática, elíptica, de manos, etc.

Un método para que los alumnos se familiaricen con la bicicleta es hacer pictogramas con las partes de las bicis que nos interesan que aprendan: sillín, el manillar, los frenos, los pedales, el casco y las ruedas (Anexo 7). Otros elementos como la cadena, los cables, los radios, etc, pueden ser explicados más adelante.

3. Bicycle-TEA. En esta fase de la propuesta es para que los alumnos empiecen a pedalear en bicicletas con desplazamientos por un área limitada y señalizada claramente. Que no tenga obstáculos, lo más plano posible sin rampas ni baches. Deben intentarlo de uno en uno, es decir, que no haya distracciones. No hay un método fijo pues cada alumno es diferente al otro, y hay quien puede llegar a montar en bicicleta sin ayuda pues su equilibrio y nivel de gravedad TEA es leve, y hay quienes tienen más dificultades. Con estos últimos se recomienda el uso de triciclos, bicicletas con ruedines (con uno, en la derecha o izquierda, o con dos), patinetes, monopatines o roller, etc.

Es importante proporcionarles una bicicleta acorde a su altura y corpulencia. Graduarles la altura del sillín para que llegue al suelo con ambos pies, y que llegue al manillar con ambas manos y con los brazos semiflexionados. Y se debe enseñar una buena postura sobre la bicicleta de todos estos segmentos corporales.

Los primeros pasos en bicicletas con apoyos de ruedines, sirven para asemejar la conducción en bicicleta y para que trabajen la coordinación del pedaleo y la conducción con el manillar y los frenos.

Después podemos pasar a practicar sin ruedines, con los pies apoyados en el suelo, primero caminando, luego con el empuje de un pie o con ambos pies, con pequeños desplazamientos, y que usen los frenos, aumentando la distancia y repitiéndolo tantas veces que sean necesarias hasta que vaya el alumno cogiendo confianza. Si se golpean con los pedales se pueden quitar. Los desplazamientos pueden ir en una sola dirección hasta un punto en el que no puedan seguir y se vean obligados a parar y volver en sentido

contrario. Luego se pasa a paseos circulares, posteriormente se pasa circuitos donde tenga que girar a la izquierda y la derecha, luego sorteando obstáculos, etc. Así cada vez lo irán haciendo más rápido y practicando el uso de los frenos.

El siguiente paso sería con los pedales, el alumno puede empezar poniendo la bicicleta en movimiento con un solo pedal y mantener el equilibrio. Se repite tantas veces hasta que consiga impulsarse con un pedal mantener el equilibrio y poner el pie en el otro pedal.

En el siguiente paso es montar en bicicleta sin ayudas artificiales. En muchos de los casos se puede usar el método de toda la vida de agarrarle por el sillín o por el manillar hasta que se suelten y dominen el equilibrio.

Un apartado que se le puede dedicar un apartado individual es el uso de los frenos. En algunos casos en personas con TEA les es difícil controlar la fuerza, lo que se conoce como motricidad fina, por lo que, es importante trabajar con el uso de un freno o de los dos, o limitar el uso de los frenos aflojándolos para que no frenen bruscamente y si vemos que no hay peligro se vuelven a regular. Un método que ellos suelen entender es a través de colores, es decir, los colores están relacionados con significado, por ejemplo, el rojo es peligro, el amarillo es de advertencia, etc. Pues podemos pintar la maneta del freno en tres partes de colores: amarillo, naranja y rojo. O dividir la frenada en estos mismos colores, como se puede ver en la figura 3:

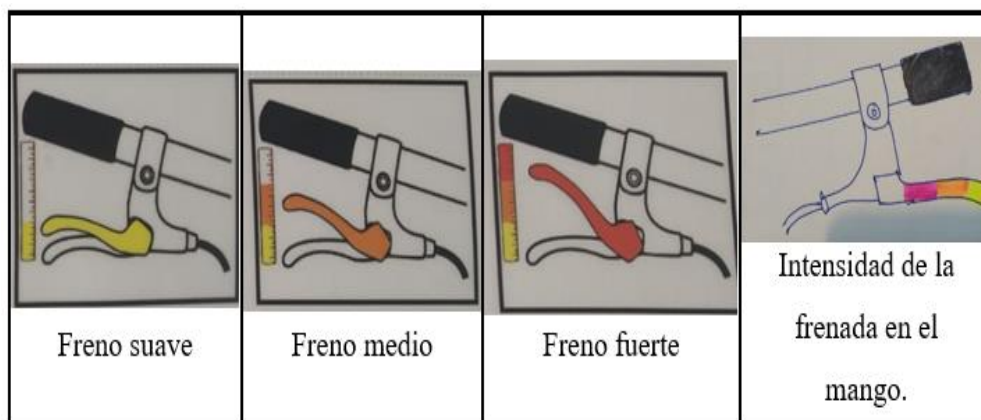


Figura 5. Pictogramas sobre la intensidad de la frenada en colores.

Como hemos dicho, estos dos métodos TEACCH y SAAC pueden ser muy útiles para enseñar a montar en bicicleta a cualquier persona con TEA, y también pueden servir para

otras actividades deportivas, de ocio o de la vida diaria. Pero recomendamos que se dude de estos métodos, de su eficacia y se pruebe cualquier otro recurso que pueda ayudar.

Por último, se recomienda mucha paciencia, repetir todos los pasos e intentos todas las veces que sean necesaria, e individualizarse el aprendizaje y la evolución. Dependiendo de las características de las personas con TEA habrá quien en poco tiempo aprenderá a montar en bicicleta, pero también habrá otros alumnos a los que les puede llevar años.

4.12 Salir a la calle.

Este es el siguiente paso al que deseamos llegar y seguro que los familiares también. Pero para llegar ahí tenemos que empezar, por una vez que los chicos ya saben montar en bicicleta y ser capaces de parar y reiniciar la marcha, debemos enseñar circulación vial. Y este podría ser la función de un segundo taller nivel 2. La metodología sería recrear en un recinto cerrado y seguro, lo que hay en la circulación de una ciudad, es decir, calles, aceras, semáforos, pasos de peatones, cruces con o sin preferencia, las señales de tráfico, peatones, coches, obstáculos, etc. Es decir, el objetivo sería general situaciones para que los chicos TEA comprendan las señales viales y puedan ser independientes y autónomos para salir a la calle recomendando preferentemente, si los hay, el uso de carriles bici.

Sería un taller donde los chicos que ya saben montar en bicicleta saldrían a pasear por las calles por el carril bici. Guiados en por varios monitores que en todo momento controlan es el paseo y toman las precauciones necesarias para que se respeten las señalizaciones. Pero por seguridad cuando se llega a un cruce y hay paso de peatones, todos los chicos bajan de sus bicis y se cruza andando, volviendo a subir en el otro lado. Se aconseja que siempre haya como mínimo dos monitores, uno delante y otro al final del grupo. Y en caso de ser un número de más de cinco pues también otro monitor en medio.

4.13 Evaluación

Para comprobar el progreso de los alumnos se ha diseñado rúbricas o tablas con diferentes preguntas o ítems a observar y posteriormente analizar. Una rúbrica está dirigida a evaluar el progreso que los participantes hacen en la actividad sobre la bicicleta, es decir a aspecto

aptitudinales o habilidades técnicas. Y la otra tabla va dirigida a aspecto actitudinal y con una serie de ítems sobre el plano social y cognitivo.

Para hacer esta evaluación tendremos en cuenta los objetivos propuestos y evaluaremos las siguientes cuestiones:

1) Mejorar su sociabilización, 2) Lograr que practiquen actividad física, 3) Conseguir mejorar la motricidad de los niños TEA, en la coordinación óculo manual, óculo pedal, la coordinación bípeda, el equilibrio sobre ambos pies y sobre un solo pie, 4) Ayudar a progresar en las capacidades como resistencia general, resistencia a la fuerza, amplitud de movimientos, coordinación, equilibrio, 5) Programar una actividad que ayude a aprender a montar en bicicleta, empezando por el pedaleo sobre pedalinas, bicicletas estáticas, etc, 6) Enseñar las partes de la bicicleta más importantes: manillar, frenos, sillín, pedales, ruedas, etc. En función de estos objetivos se han creado las siguientes tablas con valores adaptada de la escala de valor de Lepore (1998) (véase tabla 1 y tabla 2).

Tabla 1. Valores relativos a las habilidades técnicas.

VALOR	Ítem evaluado y definición	0 / Mala	1 / Normal	2 / Buena	3 / Muy buena
	1 Conoces las partes de la bicicleta y sus funciones.				
	2 Coloca bien los pies sobre los pedales y pedalea adecuadamente.				
	3 Buena postura sobre el manillar y lo agarra firmemente.				
	4 Correcta posición sobre el sillín y equilibrio.				
	5 Controla la dirección y esquiva los obstáculos.				
	6 Buen control de los frenos.				
	7 Tiene un buen control general sobre la bicicleta.				

Para poder evaluar a todos los alumnos usando la tabla 1 nos basamos sobre la siguiente rúbrica (ver figura 6).

Conoces las partes de la bicicleta y sus funciones.		
0	MAL	No conoce nada sobre una bicicleta
1	NORMAL	Conoce uno o dos elementos de la bicicleta
2	BUENA	Conoce dos o más elementos de la bicicleta
3	MUY BUENA	Conoce todos o casi todos los elementos y sus funciones.
Coloca bien los pies sobre los pedales y pedalea adecuadamente.		
0	MAL	No coloca los pies en los pedales cuando se le indica
1	NORMAL	Empieza a poner los pies sobre los pedales
2	BUENA	Pone los pies sobre los pedales pero no pedalea con ritmo
3	MUY BUENA	Pone los pies sobre los pedales y pedalea adecuadamente
Buena postura sobre el manillar y lo agarra firmemente.		
0	MAL	No se mantiene agarrado al manillar.
1	NORMAL	Se agarra al manillar
2	BUENA	Tiene un buen agarre sobre el manillar pero sin mucha fuerza
3	MUY BUENA	Se agarra firmemente al manillar y pone bien las manos
Correcta posición sobre el sillín y equilibrio.		
0	MAL	No mantiene el equilibrio.
1	NORMAL	Mantiene el equilibrio con dificultad.
2	BUENA	Comienza a mantener el equilibrio
3	MUY BUENA	Controla el equilibrio sin dificultad.
Controla la dirección y esquiva los obstáculos.		
0	MAL	No controla la dirección.
1	NORMAL	Controla la dirección con alguna dificultad.
2	BUENA	Empieza a controlar la dirección y trata de esquivar los objetos
3	MUY BUENA	Controla la dirección adecuadamente.
Buen control de los frenos.		
0	MAL	No usa los frenos
1	NORMAL	Pone las manos sobre los frenos pero no frena
2	BUENA	Usa los frenos con alguna dificultad
3	MUY BUENA	Usa los frenos sin dificultad
Tiene un buen control general sobre la bicicleta .		
0	MAL	No tiene control de la bicicleta: frenos, pedales, equilibrio, manillar
1	NORMAL	Controla algunos de los elementos de la bici pero otros le cuesta
2	BUENA	Controla todos los elementos pero tiene dificultad en algunos
3	MUY BUENA	Controla todos los elementos de la bici: pedales, frenos, manillar, equilibrio, etc

Figura 6. Rúbrica sobre habilidades técnicas de los alumnos.

Tabla 2. Valores relativos a las habilidades de la conducta.

VALOR	Ítem evaluado y definición	0 / Mala	1 / Normal	2 / Buena	3 / Muy buena
	1 Asiste regularmente al taller.				
	2 Participa en las actividades.				
	3 Respeto el material.				
	4 Respeto a los compañeros y espera su turno.				
	5 Respeto a los instructores y sigue las instrucciones.				
	6 Se interrelaciona con otros compañeros.				
	7 Muestra motivación por la actividad.				
	8 Mejora su concentración.				
	9 Aumenta su independencia.				
	10 Disminuye su conducta disruptiva.				

Para esta segunda tabla de valoración se creó una rúbrica con la puntuación de los diferentes ítems (ver figura 7).

1. Asistencia		
0	MAL	Nunca ha asistido o sólo una vez.
1	NORMAL	Asiste unos días sí otros no.
2	BUENA	Asiste muchos días.
3	MUY BUENA	Asiste todos los días
2. Participación		
0	MAL	Le cuesta mucho participar actividades.
1	NORMAL	Participa pero muy poco
2	BUENA	Unas veces participa y otras veces no.
3	MUY BUENA	Suele participar casi siempre en las actividades.
3. Respeta el material.		
0	MAL	No cuida el material.
1	NORMAL	Tiene algunos problemas con el material
2	BUENA	Unas veces tiene respeto por los monitores y otras veces no.
3	MUY BUENA	Sí tiene respeto por los monitores.
4. Respeta a los compañeros y espera su turno		
0	MAL	No tiene respeto por sus compañeros y no espera su turno
1	NORMAL	Unas veces tiene respeto por sus compañeros y otras veces no.
2	BUENA	Normalmente tiene respeto y guarda su turno
3	MUY BUENA	Sí espera su turno y cuida el material
5. Respeta a los instructores y sigue las instrucciones		
0	MAL	No tiene respeto por los monitores.
1	NORMAL	Unas veces sigue las instrucciones y otra veces no.
2	BUENA	Normalmente tiene respeto y sigue las instrucciones
3	MUY BUENA	Sí tiene respeto por los monitores.
6. Se relaciona con otros compañeros		
0	MAL	No tiene relación ninguna
1	NORMAL	Se relaciona con algún compañero
2	BUENA	Se relaciona con varios compañeros
3	MUY BUENA	Se relaciona con casi todos los compañeros
7. Muestra motivación por la actividad		
0	MAL	No, ninguna
1	NORMAL	Unos días y otros no
2	BUENA	La mayoría de las veces se le ve motivado
3	MUY BUENA	Casi siempre está motivado
8. Mejora su concentración		
0	MAL	No ha mejorado nada
1	NORMAL	Ha mejorado un poco
2	BUENA	Está mejorando poco a poco
3	MUY BUENA	Ha mejorado bastante
9. Aumenta su independencia		
0	MAL	No
1	NORMAL	Un poco
2	BUENA	Ahora hace cosas solo que antes no hacía
3	MUY BUENA	Hace más cosas sólo que las que hacía antes
10. Disminuye su conducta disruptiva		
0	MAL	No
1	NORMAL	Suele no ser agresivo pero sí en alguna ocasión
2	BUENA	No suele ser agresivo
3	MUY BUENA	No ha sido agresivo nunca

Figura 7. Rúbrica sobre habilidades de la conducta.

Las rúbricas deben ser respondidas antes del comienzo del programa y al finalizarlo, pues servirá para evaluar el progreso de cada uno de ellos en los diferentes objetivos y poder estudiar si los objetivos eran muy ambiciosos, o si los métodos y estrategias utilizadas han sido las correctas. Con ellos se pueden tomar las medidas correctoras necesarias.

5 Resultados

Para poder evaluar el nivel de habilidad y conocimientos que todos los alumnos tenían antes del comienzo a la actividad se les pasó el primer día la tabla número 1. Y los resultados obtenidos los podemos ver en la siguiente figura 8.

Los resultados indican que algunos alumnos, pocos, conocían las partes de la bicicleta o algunas partes. Solamente un alumno colocó bien los pies en los pedales o pedaleó adecuadamente. Y varios alumnos tuvieron una buena postura sobre el manillar y lo agarraron firmemente. Pero el resultado sobre algunos ítems mostró que ningún alumno fue capaz de ejecutarlos, como fue el uso de los frenos, controlar la dirección, mantener el equilibrio, o tener un control general de la bicicleta, cosa que estaba dentro de lo esperado.



Figura 8. Valores relativos a las habilidades técnicas.

En relación con los resultados obtenidos sobre los valores relativos a las habilidades de la conducta, se obtuvo la figura 9. Los resultados que podemos observar en esta tabla es que todos los alumnos asistieron al primer taller. Se pudo observar que un alumno tuvo una buena participación, otros dos o tres la tuvieron bien, pero la mitad tiene dificultades para participar o seguir la clase, aunque esto está dentro de la normalidad en esta

población ya que tienen dificultades para adaptarse a los cambios. Y estos mismos alumnos que han tenido buenos resultados en los ítems anteriores repiten su comportamiento respetando el material, a los compañeros y a los monitores. Mientras que los otros compañeros mantienen las dificultades.

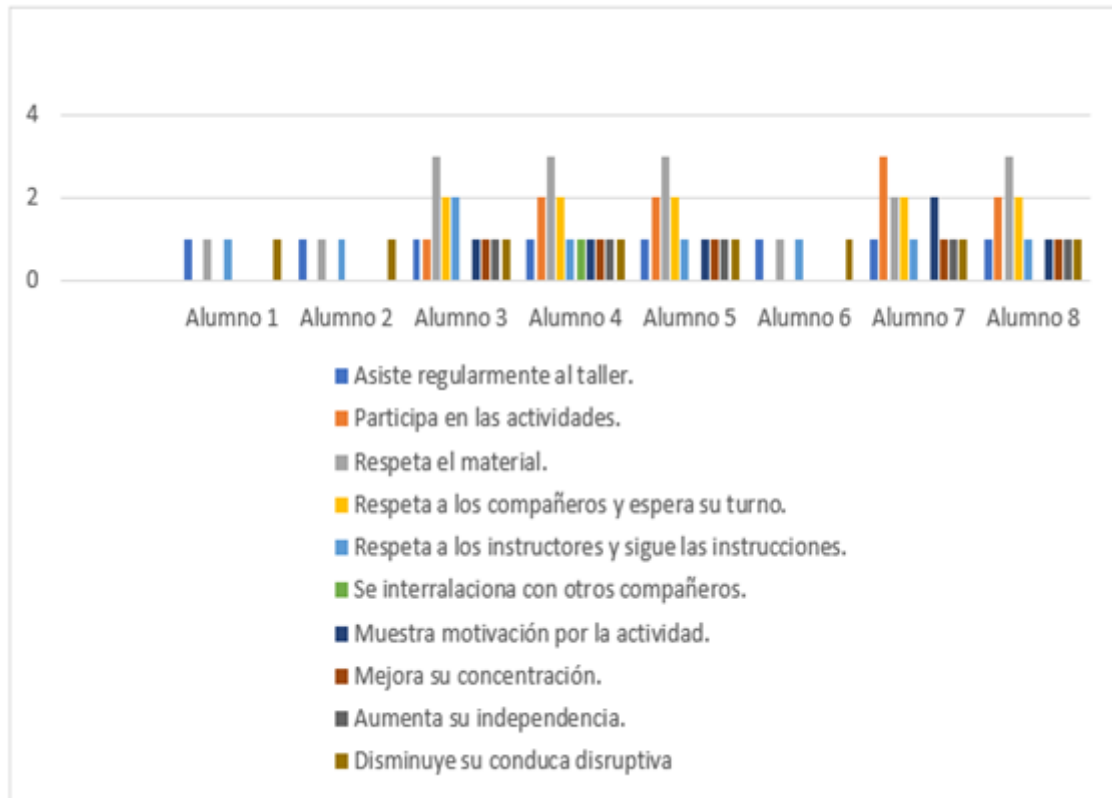


Figura 9. Valores relativos a las habilidades de la conducta.

Observando el ítem de asistencia y participación, de los resultados muestran que en general todos se sienten motivados por asistir a la actividad.

Transcurridos los tres meses del inicio de la actividad se volvió a rellenar las tablas con los mismos ítems que el primer día, y cuyo resultado podemos observar en la figura 8, y que a continuación se muestra la valoración de estos. Los resultados nos muestran que la mayoría de los alumnos tienen una calificación de buena sobre su aprendizaje sobre las partes de la bicicleta y que entienden sin dificultad para que sirven. Aunque con la excepción del alumno 1, el cual no sólo tiene problemas con las partes de la bicicleta sino también con los otros elementos evaluados.

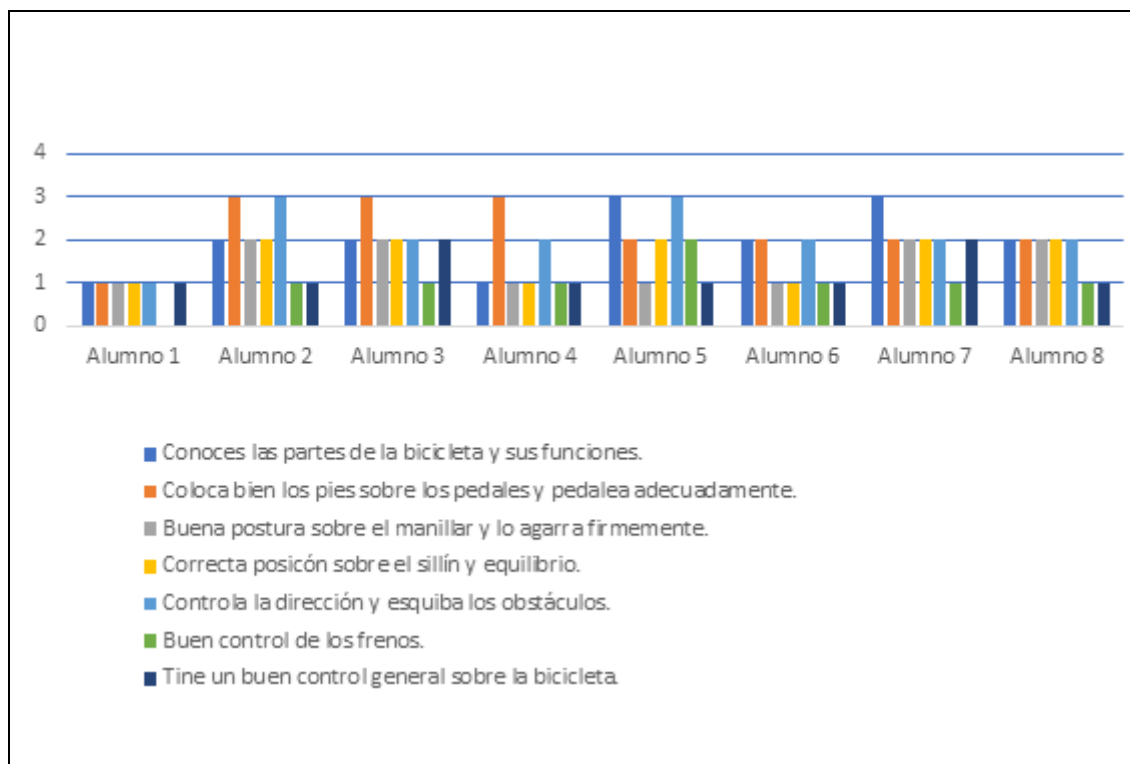


Figura 10: Valores relativos a las habilidades técnicas post-programación.

En cuanto al aspecto actitudinal los resultados reflejan en general que la mayoría de los chicos cogieron la rutina de venir a los talleres todos los lunes y jueves. Que para ellos esas tardes cuando vean sus agendas saben que es para los talleres de bici. Por lo que, se la mayoría de ellos asistieron a casi todos los días. Y en cuanto a su participación ha sido buena, evolucionando de menor a mayor, poco a poco, pues les cuesta más adaptarse a las nuevas rutinas y cambios.

Respecto a los resultados sociales ya se sabe la dificultad de los niños TEA para sociabilizarse, por lo que, los resultados analizados muestran un leve avance, y que es lo que se esperaba, los niños han ido acostumbrándose durante estas semanas a estar juntos a sus compañeros y a los monitores, y se han ido sintiendo poco a poco relajados.

Por otro lado, en el plano aptitudinal, es conocido el obstáculo que los niños TEA tienen de concentración y aprendizaje, pero esto depende de cada niño por la heterogeneidad del espectro y del nivel de gravedad, ya que esta no afecta a todos por igual. Los resultados, por tanto, de los niños que se han evaluado, han variado mucho, pero siguiendo fielmente los métodos de enseñanza, con dedicación y paciencia, se ha conseguido que la mayoría

Trabajo Fin de Grado

de los niños han aprendido a montar en bicicleta. A unos les ha llevado más tiempo y a otros menos.

6 Discusión

De los resultados podemos constatar que física o fisiológicamente ninguno de los chicos tenía ningún problema físico que le impidiese participar en la actividad, ya que esta población con este trastorno cuando son jóvenes no tienen patologías diferentes al resto de las personas, y que sean inherente a esta población exclusivamente (André et al, 2020), por lo que, las dificultades para su práctica se deben a la naturaleza heterogénea de las personas con TEA, y las carencias graves en múltiples áreas del desarrollo como carencias sociales, comunicativas, actitud, aficiones, acciones, modismos y gestos repetitivos (Pichot, 1995, p. 40).

Como ya hemos expuesto con anterioridad estos chicos son más sensibles a desarrollar enfermedades no infecciosas crónicas causados por el sedentarismo o malas rutinas, y costumbres posturales, (André et al, 2020), y a partir de los resultados expuestos se puede observar que casi todos los chicos participaron y se motivaron por el programa y por la actividad, por lo que, esperamos que se convierta en una sana rutina para estos chicos ya que vemos que cuánto antes comiencen mejor serán los resultados.

Así mismo, los resultados nos confirman la hipótesis y el objetivo que se plantearon con esta propuesta, y así lo confirman los estudios, Soresen (2014), que se demuestra los buenos efectos de la actividad física en la salud física de los adolescentes con TEA, consiguiendo mejorar la motricidad, la coordinación óculo manual, óculo pedal, la coordinación bípeda, el equilibrio sobre ambos pies y sobre un solo pie (Pan, 2011).

También nos proponíamos con el programa que los chicos progresaran en las capacidades como resistencia general, resistencia a la fuerza, como así los reflejan diferentes estudios (Lochbaum, 2003; Pan, 2011), pero de los resultados de los estudios no podemos constatar este hecho. Probablemente por la duración de sólo tres meses del programa es una de las causas, según estudios se notan mejorías sobre los nueve meses Soresen (2014).

Los resultados apuntan que en la mayoría los objetivos propuestos y preguntados en las rúbricas habría mejorías, por lo que, nos anima a ser positivos a pesar del nivel bajo que estos chicos tenían en la participación en estas actividades físico-deportivas y en el conocimiento de la bicicleta. Por mi experiencia y atendiendo a los resultados hay una

Trabajo Fin de Grado

correlación óptima entre las metodología propuesta y aplicada, y el progreso que los chicos han obtenido.

Se podría cuestionar los resultados si se pudiera comparar con los de otros estudios, pero esto no nos ha sido posible al no encontrar ningún estudio o programa igual o parecido. De hecho, el un metaanálisis (Sorensen, 2014) que pretendía estudiar los efectos de la actividad física en personas con TEA, sólo pudo encontrar unos diecinueve artículos dignos de ser analizados. Por lo que para hacer este TFG fue un problema encontrar documentación que relacionase la actividad o el ejercicio físico y la población juvenil con TEA.

7 Conclusiones

Creemos firmemente que la actividad física influencia positivamente sobre la salud y el bienestar del ser humano, previniendo y retrasando la aparición de enfermedades. El ejercicio físico programado, adecuadamente organizado y supervisado, ayuda a mejorar las cualidades físicas básicas (fuerza, resistencia y velocidad). Y con esta programación hemos conseguido cumplir estos objetivos y además de ayudar en la sociabilización de la población con TEA.

Se ha podido comprobar que este modelo de programación e intervención es beneficioso para los chicos con TEA pues promueve la integración social, y aprendiendo a montar en bicicleta estos chicos han mejorado el equilibrio, la motricidad y la coordinación. Siendo más leve en cuanto a la mejoría física, la cual necesita de más estímulos.

Con este TFG se ha tratado con la mayor rigurosidad posible los diferentes elementos que hemos estudiado durante el grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte, y en este caso, además, al tratar con una población especial, como las personas con Trastorno del Espectro Autista, se ha estudiado las patologías tanto físicas como psíquicas que nos pudiéramos encontrar para desarrollar esta propuesta. Y podemos atestiguar que la bicicleta es una actividad idónea para esta población y con mayor o menor dificultad, casi todos aprenden a montar en bicicleta.

Por último, se recomienda que se hagan más estudios para conseguir que ayuden a su integración social y en la participación en todo tipo de actividades, sensibilizando a toda la población sobre las personas con TEA.

Una vez en una entrevista el famoso corredor Eddy Merckx cuando ya estaba retirado dijo “en la vida hay que pedalear siempre, mucho o poco, largo o corto, pero pedalea”

8 Bibliografía

- American College of Sports Medicine. (1988). Opinion statement on physical fitness in children and youth. *Medicine & science in sports & exercise journal articles*. 20 (4): pp.422–423. <https://doi.org/10.1139/H07-109>
- Alonso, J. R. y Alonso, I. (2014). *Investigaciones recientes sobre el autismo*. Valencia: Psilicom Ediciones.
- American Psychiatric Association (APA) (1987). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (D.S.M. III-R)*. Barcelona: Masson.
- American Psychiatric Association (2002). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (D.S.M. IV-TR)*. Barcelona: Masson.
- American Psychiatric Association (2013). *DSM-5 Development*. Recuperado de <http://www.dsm5.org/>
- American Psychiatric Association (2014). *Actualización de la codificación del DSM-5. Suplemento del Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales*, Quinta edición. Arlington, VA: Recuperado de http://psychiatryonline.org/Wpb/assets/raw/dsm/pdf/Spanish_DSM5%20Coding%20Update_Final.pdf.
- Artigas-Pallarés, J. y Paula, I. (2012). *El autismo 70 años después de Leo Kanner y Hans Asperger*. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 32(115), 567-587. <https://dx.doi.org/10.4321/S0211-57352012000300008>.
- Álvarez del Villar, C. (1987). *La preparación física del fútbol basada en el atletismo*. GYMNOS. Madrid.
- Barthélemy, C. Fuentes, J., Howlin, P., Van der Gaag, R. (2008). *Persons with Autism Spectrum Disorders: Identification, Understanding, Intervention*. Bruselas: Autisme Europe.
- Bouchard, C., y Shepard, R. (1993). Physical activity, fitness and health: the model and key concepts. In: Bouchard C, Shepard R, Stephens T, Ed. *Physical activity, fitness and health*. Champaign: Human Kinetics. pp. 77-88.
- Calero, S., Margarita, I., Velasco, M., Fernández, A., Freddy, A., Rafael, N. (2016) Actividades físico-recreativas para disminuir la obesidad en mujeres entre los 35-50 años de edad. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas* 35(4) pp.375-386. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002016000400007&script=sci_arttext&tlng=pt

- Castillo, M.J. Ortega F.B. & Ruiz J. (2005). Mejora de la forma física como terapia antienvjecimiento. *Medicina Clínica* (Barcelona), 124(4).
- Cortez, M. y Contreras, M. M. (2007). Diagnóstico precoz de los trastornos del espectro autista en edad temprana (18-36 meses). *Archivos Argentinos de Pediatría*, 105(5), pp.418-426.
- Curtin, C. Anderson, S. E., Must, A., & Bandini, L. (2010). The prevalence of obesity in children with autism: A secondary data analysis using nationally representative data from the National Survey of Children's Health. *BioMed Central Pediatrics*, 10-11. DOI: 10.1186/1471-2431-10-11
- Gabler-Halle, D., Halle, J. W., y Chung, Y. B. (1993). The effects of aerobic exercise on psychological and behavioral variables of individuals with developmental disabilities: A critical review. *Research in Developmental Disabilities*, (14), pp.359–386.
- García-Artero, E., Ortega, F.B., Ruiz, J., Mesa, J.L., Delgado, M., González-Gross, M., García-Fuentes, M., Vicente-Rodríguez, G., Gutiérrez, A., Castillo, M.J. (2007). El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA). *Revista Española de Cardiología*, 60(6), pp.581-8. <http://www.revespcardiol.org>.
- Geralda, T., Montero, C. V., Félix, R. E. O., Medina, M. E. G. (2020). Prevalencia del trastorno del espectro autista: una revisión de la literatura. *Jóvenes en la ciencia*, 7.
- Giráldez García, M. A. (2012). Actividad física, condición física y salud: conceptos y paradigmas. Máster En Actividad Física Y Salud., 1–22.
- Gómez, A. S. *Trabajo fin de grado título: autismo y nutrición*.
- Guh, D. P. Zhang, W., Bansback, N., Amarsi, Z., Birmingham, C. L., y Anis, A. H.. (2009). The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and metaanalysis. *BioMed Central Public Health*, 9, pp.88.
- Hervás, A. y Sánchez, L. (2004). *Autismo. Espectro Autista. Curso de psiquiatría infantil*. Disponible en: http://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Imagen/_USER_/Ps_inf_autismo_espectro_autista.pdf (última consulta, diciembre 2012).
- Hubbard, K. L. Anderson, S. E., Curtin, C., Must, A., & Bandini, L. G. (2014). A comparison of food refusal related to characteristics of food in children with

- autism spectrum disorder and typically developing children. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114(12).
<https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.04.017>
- Kanner, L. (1943): Trastorno autista del contacto afectivo. *Rev. Siglo Cero*, N°149.
Traducción de Teresa Sanz Vicario.
- Kern, J. K. Trivedi, M. H., Garver, C. R., Grannemann, B. D., Andrews, A. A., Savla, J. S., (2006). The pattern of sensory processing abnormalities in autism. *Autism*, 10, pp.480–494. DOI: 10.1177/1362361306066564
- López, S., Rivas, R. M., y Taboada, E. M. (2009). Revisiones sobre el autismo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 41(3), pp.555-570.
- Levinson, L.J., y Reid, G. (1993) The effects of exercise intensity on the stereotypic behaviors of individuals with autism. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 10 (1993), pp. pp.255-268 DOI: <https://doi.org/10.1123/apaq.10.3.255>
- Lochbaum, M. y Crees, D. (2003) Viability of cardiorespiratory and muscular strength programs for the adolescent with autism *Complementary Health Practice Review*, 8 (3), pp. 225-233.
- Málaga, I., Blanco Lago, R., Hedrera-Fernández, A., Álvarez-Álvarez, N., Oreña-Ansonera, V. A., & Baeza-Velasco, M.. (2019). Prevalencia de los Trastornos del Espectro Autista en Niños en Estados Unidos, Europa y España: Coincidencias y Discrepancias. *Medicina (Buenos Aires)*, 79(1), 4-9.
<http://www.medicinabuenosaires.com/PMID/30776272.pdf>
- Marín, F.A., Esteban, Y.A., & Yturralde, S.M. (2017). Prevalencia de los trastornos del espectro autista: revisión de datos. *Siglo Cero*, 47(4) ,pp.7-26.
- McCoy, S. M. y Morgan, K. (2020). Obesity, physical activity, and sedentary behaviors in adolescents with autism spectrum disorder compared with typically developing peers. *Autism*, 24(2), pp.387–399
- Mesibov, G. y Howley, M (2010): El Acceso al currículo por alumnos con trastornos del Espectro del Autismo: uso del Programa TEACCH para favorecer la inclusión. Red de información Educativa. Ed. Autismo Ávila
- Molina, A. L. (2006). *Autismo, actividad física y deportiva*. Disponible en: <http://www.monografias.com>
- Moscatelli, F., Polito, R., Ametta, A., Monda, M., Messina, A., Sessa, F., Daniele, A., Valenzano, A., Cibelli, G., & Monda, V. (2020). Autism spectrum disorder and

- physical activity. *Journal of Human Sport and Exercise*, 15(3proc), pp.787-792.
doi:<https://doi.org/10.14198/jhse.2020.15.Proc3.29>
- Organización Mundial de la Salud. (1968) *Relaciones entre los programas de salud y el desarrollo social y económico*. Ginebra: OMS.
- Pan, C. Y. y Frey, G. C. (2006). *Physical activity patterns in youth with autism spectrum Volumen 116, Número 5: 371–380 | Septiembre 2011*
- Tyler. C. V., et al (2011) Chronic disease risks in adults with autism spectrum disorders. *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities*, 116(5), pp.597–606. DOI: 10.1352/1944-7558-116.5.371
- Página web de la División TEACCH. www.teacch.com
- Passos M.D., y Moraes-Filho J.P. (2017) *Microbiota intestinal en enfermedades digestivas*. *Archivos de Gastroenterología*. [Internet] [citado 11 Mar 2019]; 54 (3): pp.255-262.
- Pichot, P. (Coord.) (1995). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales. (DSM IV)*. Barcelona: Masson. American Psychiatric Association, Washington, D.C.).
- Pitetti, K., Baynard, T., y Agiovlasitis, s., (2013), Children and adolescents with Down syndrome, physical fitness and physical activity. *Journal of Sport and Health Science*, 2 (2013), pp. 47-57, 10.1016/j.jshs.2012.10.004[KS1]
- Rakel. D. 2009 *Medicina integrativa*. 2ª ed. Barcelona: Masson;
- Rapp, J. T., Vollmer, T. R., Peter, C., Dozier, C. L., & Cotnoir, N. M. (2004). Analysis of response allocation in individuals with multiple forms of stereotyped behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 37, pp.481–501.
- Schopler, E. (2001): *El Programa TEACCH y sus principios. Ponencia realizada por el Dr. Schopler en las Jornadas Internacionales de Autismo y PDD*, en Barcelona en noviembre de 2001.
- Sorensen, C, y Zarrett, N (2014) Benefits of physical activity for adolescents with autism spectrum disorders: a comprehensive review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders* 1(4): pp.344–353. <https://doi.org/10.1007/s40489-014-0027-4>
- Torres, J.A. (2003). *Aproximación conceptual, histórica y legislativa: De la Educación especial a la Escuela Inclusiva. Proyecto acceso a Cátedra*. Inédito. Universidad de Jaén.

- Tyler, C., Schramm, S.C., y Karafa, M. (2011) *Chronic disease risks in young adults with autism spectrum disorder: forewarned is forearmed. American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities 116(5): pp.371–380.*
- Schienkiewitz, A., Schulze, M. B., Hoffmann, K., Kroke, A., & Boeing, H (2006). Body mass index history and risk of type 2 diabetes: Results from the European Prospective Investigation Into Cancer and Nutrition (EPIC)— Potsdam study. *American Journal of Clinical Nutrition, 84*, 427–433. DOI: 10.1093/ajcn/84.1.427
- Wing, L. (1988) *The continuum of autistic characteristic.* En E. Schopler y G.B. Mesibov (Eds.), *Diagnosis and Assessment in Autism.* New York: Plenum.

9 Webgrafía

Autismo Sevilla (2018). Recuperado de: <http://www.autismo.org.es/>

Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC) (2021).

Recuperado de: <https://arasaac.org/>

Decathlon españa S.A.U. (2021) Recuperado de: <https://www.decathlon.es/es/>

Elk Sport, (1998) Recuperado de: <https://elksport.com/equilibrio?p=2>

Fundación Pictoaplicaciones (2021). Recuperado de: <https://www.pictotraductor.com/>

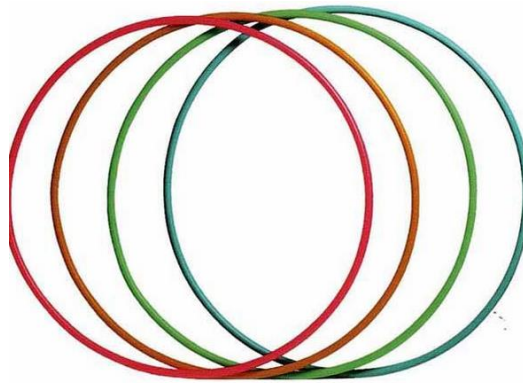
Prieto, F. (2015) Montar en Bici & Autismo. Recuperado de: <https://deporteyautismofranprieto.wordpress.com/>

Red Cenit, Centros de Desarrollo Cognitivo (2016). Recuperado de <https://www.redcenit.com/>

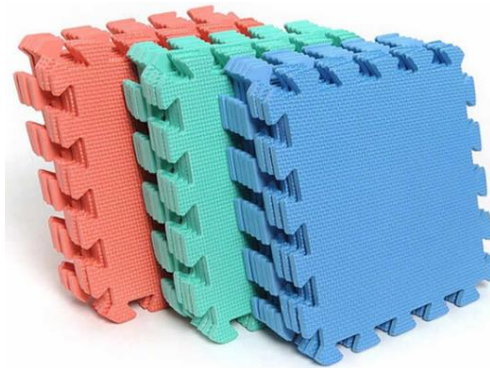
10 Anexos

10.1 Anexo 1: Listado de materiales

Aros de plástico.



Cuadrados de plástico.



Túnel.



Balancín.



Balón de equilibrio.



Andador tigre.



Barra de equilibrio de espuma



Conos inestables.



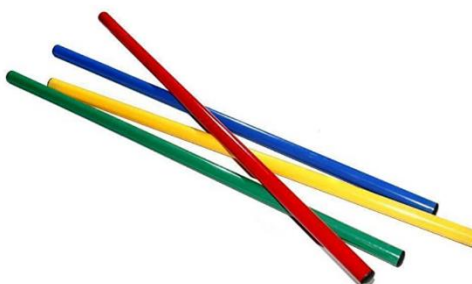
Base de equilibrio de espuma.



Conos.



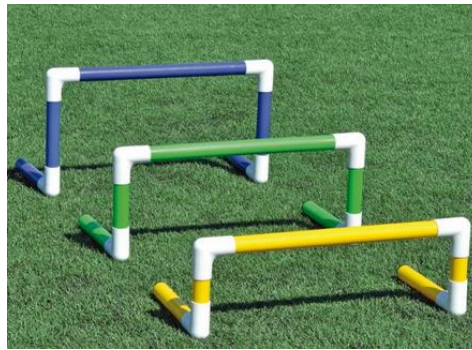
Picas.



Colchonetas.



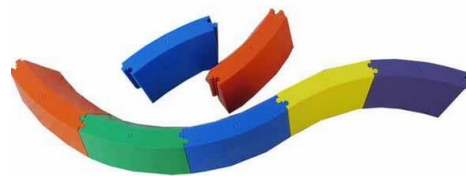
Vallas y obstáculos.



Discos sonoros.



Pasillo acoplable.



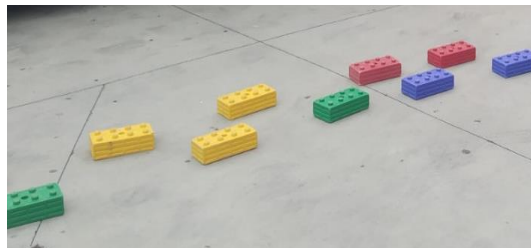
Escalera por tramos.



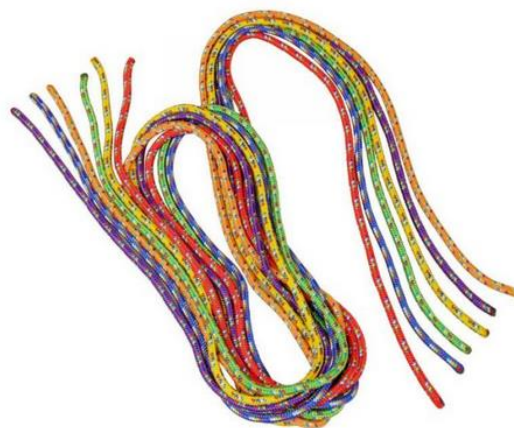
Semiesferas de equilibrio de plástico



Ladrillos de equilibrio.



Cuerdas



Cinta de equilibrio



Bosu.



Pedalín.



Protecciones de seguridad suelo, esquinas, columnas y paredes.



Steps.



Petos.



Cronómetros.



Escalera de entrenamiento.



Bicicleta estática de piernas.



Bicicleta estática de piernas y brazos.



Roller.



Cama elástica.



Banco sueco.



Casco



Patinetes.



Triciclo



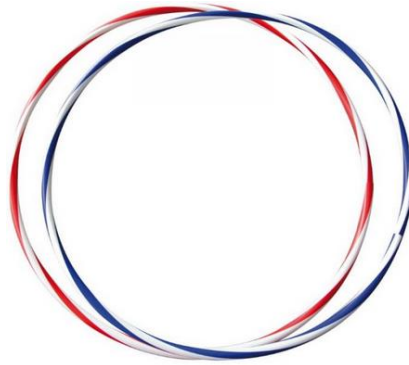
Bicicleta con ruedines.



Neumáticos pequeños y grandes.



Hula hoop.



Cuerda de comba.



Rodillo para bicicleta.












Herramientas



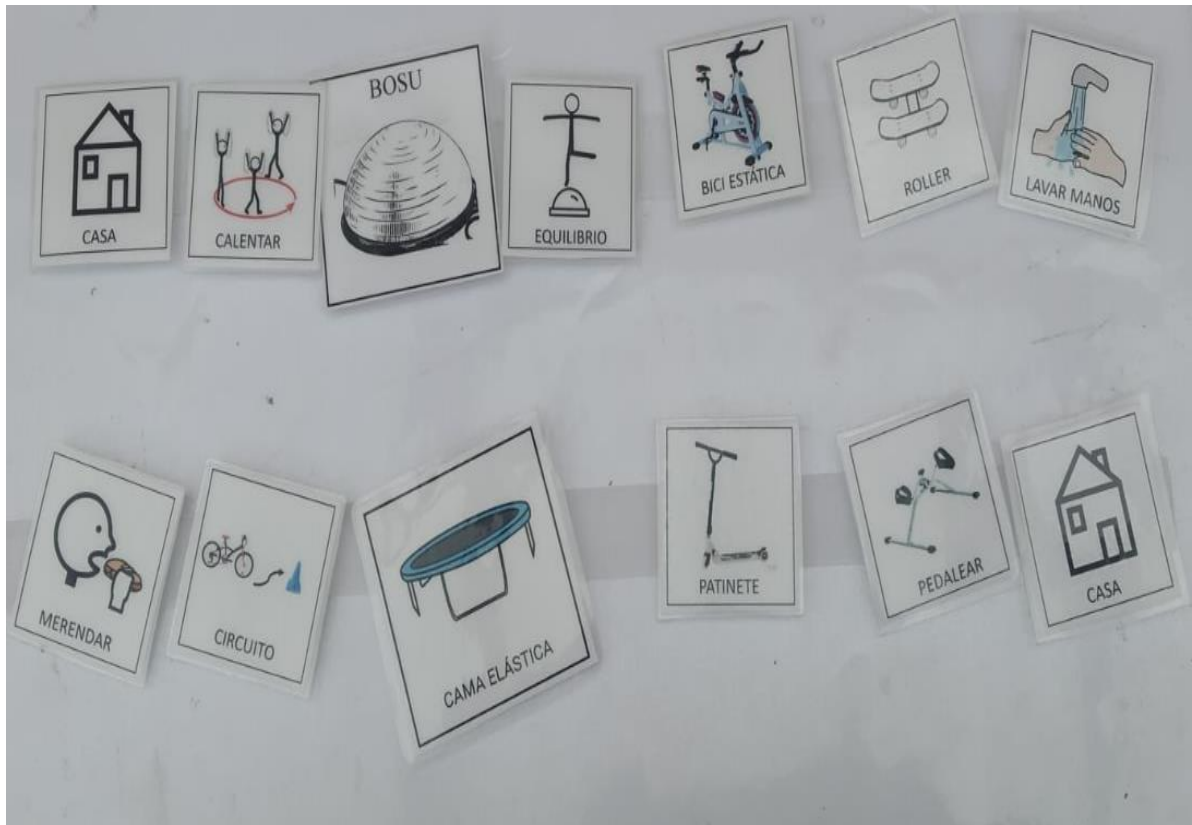
Botiquín de primeros auxilios



10.2 Anexo 2: Ejemplo sesión para los voluntarios o para las familias

		FECHA	01/03/2021	Nº DE SESIÓN	1	
		OBJETIVO DE LA SESIÓN	Conocer las partes de la bicicleta. Aprender a pedalear.			
		CONTENIDOS	Se enseñará con imágenes las partes de más importantes de la bicicleta			
		MATERIALES	Banco equilibrio, ladrillos de plástico, escalera de tramos, cama elástica, pedaleo, bicicleta estática, rodillo, bicicletas, inicio, patinetes, ruedas, etc			
		INSTALACIÓN	Patio colegio.			
		DURACIÓN	90'		NUMERO DE PARTICIPANTES	10
PARTE	EXPLICACION DE LOS EJERCICIOS	REPRESENTACION GRAFICA	TIEMPO			
I N I C I A L	<p>CALENTAMIENTO: de las articulaciones más involucradas, empezando desde los tobillos hasta el cuello, siguiendo el siguiente orden: tobillos, rodillas, cadera-cintura, manos, brazos, hombros y cuello.</p>		5			
	<p>EJERCICIOS DE EQUILIBRIO: esta parte está dedicada a ejercicios para mejorar el equilibrio y la coordinación. Usando materiales como: ladrillos de plástico, escalera de s uelo, escalera de tramos, conos, bosu, etc.</p>		10			
P A R T E P R I N C I P A L	<p>CAMA ELÁSTICA</p>		5			
	<p>PEDALEO: esta parte de la actividad está enfocada para que los alumnos aprendan de forma estructurada y seccionada a montar en la bicicleta, a apoyarse y agarrar el manillar, aprender la técnica del pedaleo y a bajarse de la bicicleta. Para ellos se usarán pedallinas sentados, bicicletas elípticas, bicicleta sobre rodillo, bicicletas de pies y manos, cama elástica, etc.</p>		10			
D E S C A N S O	<p>ASEO, HIDRATACIÓN Y MERIENDA</p>		15			
	<p>BICICLETA: esta es la parte principal de la actividad donde los alumnos probarán a montar en una bicicleta normal, pero con ruedines para mantener el equilibrio. También montarán en roller, triciclo, patinetes, etc.</p>		15			
V C	<p>JUEGO MOTIVANTE</p>		10			
	<p>RELAJACIÓN Y RECOGIDA DEL MATERIAL</p>		10			
OBSERVACIONES						

10.3 Anexo 3: Ejemplo de sesión para los alumnos TEA con pictogramas y letras



10.4 Anexo 4: Ejemplo sesión con dibujos manuales y letras para alumnos TEA



10.5 Anexo 5: Ejemplo diario un día de camping con pictogramas y letras

SÁBADO

PEDRO

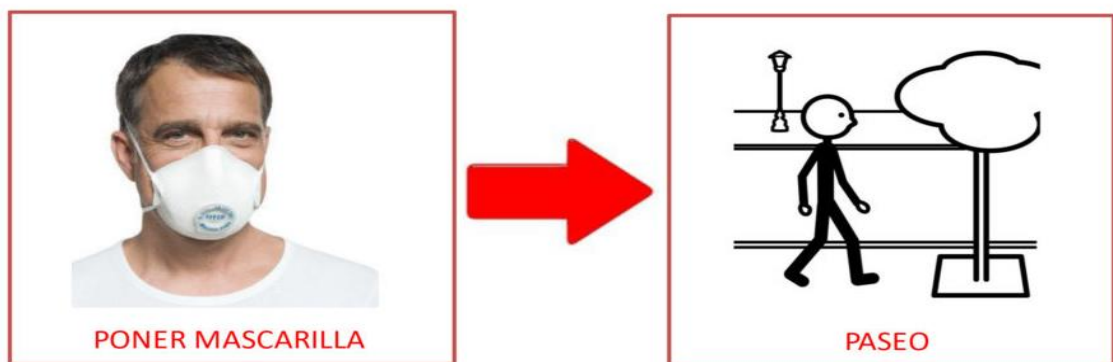
<p>1 Lavar la cara</p>	<p>2 Vestirse</p>	<p>3 Desayunar</p>
<p>4 Lavar los dientes</p>	<p>PASEO</p>	<p>6 Piscina</p>
<p>7 Cambiar ropa</p>	<p>8 Comer</p>	<p>9 Lavar los dientes</p>
<p>10 Descanso</p>	<p>11 Bañador</p>	<p>12 Piscina</p>
<p>13 Ducha</p>	<p>14 Taller</p>	<p>15 Cenar</p>

10.6 Anexo 6: Pictogramas para el calentamiento

CALENTAR 			
MOVER CABEZA 10	MOVER BRAZOS 10	GIRAR CADERA 10	TOCAR DEDOS PIES 10
AGACHARSE 10	ESTIRAR PIERNA 10 10 Izquierda Derecha	ESTIRAR TRONCO 10 10 Izquierda Derecha	GIRAR TOBILLOS 10 10 Izquierda Derecha

10.7 Anexo 7: Pictogramas aviso mascarilla

¡IMPORTANTE!



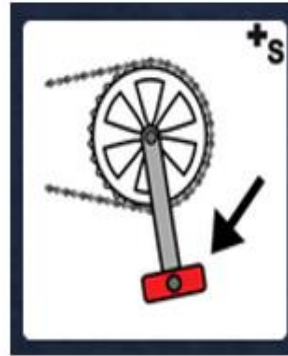
10.8 Anexo 8: Pictogramas partes de la bicicleta



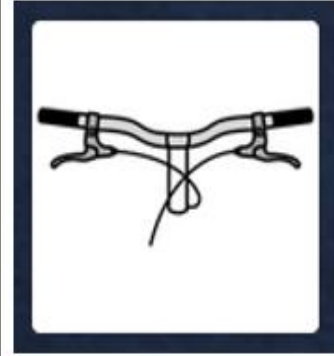
Bicicleta



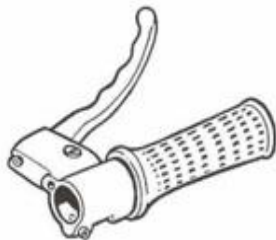
Sillín



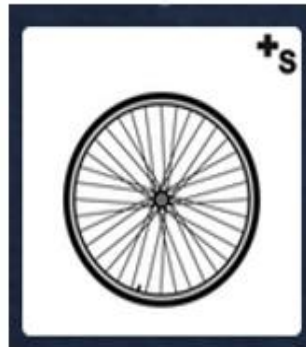
Pedal



Manillar



Freno



Rueda



Bicicleta

10.9 Anexo 9: Ejemplos de otros pictogramas

