

# **ANÁLISIS DE UN PLAN DE ACTIVIDADES PARA LA MEJORA DE LAS CUALIDADES POSTURALES, MOVILIDAD Y FLEXIBILIDAD EN NIÑOS Y ADOLESCENTES**

**GRADO EN CAFYD**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD  
FÍSICA Y EL DEPORTE**



Realizado por: Alonso Blaya San Pedro y Nicole Rodríguez Zsemlyeova

Grupo TFG: MIX 61

Año Académico: 2022-2023

Tutor/a: Daniel Mendoza Castejón

Área: Diseño de un estudio experimental

## Resumen

**Introducción:** El uso masivo de las tecnologías en los niños en edad de crecimiento sumado a la pandemia por COVID-19 ha aumentado el sedentarismo y los periodos de inactividad en ellos. Esto provoca sobrepeso, deficiencias corporales y un mayor número de posturas incorrectas que generan alteraciones posturales, de psicomotricidad y crecimiento que persisten a lo largo de la vida. La postura, la movilidad y la flexibilidad se han visto muy perjudicadas en edades de crecimiento por ello se propone un programa escolar de actividades incorporado de forma suplementaria a las clases de educación física (EF). El plan de actividad es un método novedoso y atractivo por el cual los niños y adolescentes trabajan específicamente la flexibilidad, la movilidad y la postura en bipedestación y sedestación, que en clases de educación física generalmente no reciben.

**Objetivo principal:** Analizar la evolución de las cualidades posturales, flexibilidad y movilidad en niños en edad de crecimiento de 9 a 15 años de un grupo que realiza un programa de actividades creado por el equipo investigador y compararlo con el grupo control que solo realiza las clases de EF durante 5 meses lectivos del curso.

**Diseño:** Estudio piloto experimental

**Participantes:** Entre 150 y 180 alumnos/as de 5º primaria a 4º ESO

**Procedimiento:** Se contactará con un centro que tenga al menos 3 clases por curso en primaria y ESO. Se evaluará a toda la muestra y aleatoriamente se decidirá que alumnos van al grupo control y al experimental. El grupo experimental empezará en octubre con el plan de actividades propuesto, 2 veces/semana y 30 minutos/sesión. Se volverá a evaluar en marzo y se comparará entre los grupos que han hecho los ejercicios además de las clases de EF y los que solo han realizado las clases de EF, así como por grupos de edad y sexos.

**Palabras clave:** actividad física, educación primaria, educación secundaria, tecnologías, estudio piloto, programa de actividades

**Abstract**

**Introduction:** The massive use of technology in growing children, together with the COVID-19 pandemic, has increased sedentary lifestyles and periods of inactivity in them. This causes overweight, body deficiencies and a greater number of incorrect postures that generate postural, psychomotor and growth alterations that persist throughout life. Posture, mobility and flexibility have been greatly impaired in growing ages; therefore, a school program of activities is proposed to be incorporated in addition to physical education (PE) classes. The activity plan is a novel and attractive method by which children and adolescents work specifically on flexibility, mobility and posture in standing and sitting, which they generally do not receive in physical education classes.

**Main objective:** To analyze the evolution of postural qualities, flexibility and mobility in growing children from 9 to 15 years of age in a group that performs a program of activities created by the research team and compare it with the control group that only performs physical education classes during 5 months of the school year.

**Design:** experimental pilot study.

**Participants:** Between 150 and 180 students from 5th grade primary to 4th ESO.

**Procedure:** A center with at least 3 classes per year in primary and ESO will be contacted. The entire sample will be evaluated, and it will be decided randomly which students will be in the control and experimental groups. The experimental group will start in October with the proposed activity plan, 2 times/week and 30 minutes/session. It will be re-evaluated in March and a comparison will be made between the groups that have done the exercises in addition to the PE classes and those that have only done the PE classes, as well as by age and genre.

**Keywords:** physical activity, primary education, secondary education, technologies, pilot study, activity program.

## Índice

<b>1. Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1. Sedentarismo y tecnología en niños en edad de crecimiento .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2. Epidemiología.....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Pandemia, postura y limitaciones fisiológicas.....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. La actividad física en el desarrollo .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Justificación .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Objetivos e hipótesis del estudio .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. Objetivos principal y secundarios .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. Hipótesis .....</b>	<b>14</b>
<b>4. Metodología .....</b>	<b>14</b>
<b>4. 1. Diseño.....</b>	<b>14</b>
<b>4. 2. Muestra y formación de grupos .....</b>	<b>15</b>
<b>4. 3. Variables y material de medida .....</b>	<b>16</b>
<b>4. 4. Procedimiento.....</b>	<b>17</b>
<b>4. 5. Análisis de datos .....</b>	<b>19</b>
<b>5. Equipo investigador.....</b>	<b>20</b>
<b>6. Viabilidad del estudio .....</b>	<b>21</b>
<b>6.1. Financiación .....</b>	<b>21</b>
<b>6.2. Limitaciones del estudio .....</b>	<b>22</b>
<b>7. Referencias bibliográficas.....</b>	<b>23</b>
<b>8. Anexos .....</b>	<b>28</b>

## Índice de figuras

Figura 1: Tiempo medio diario en horas de videojuegos, ordenador o internet entre semana y fines de semana según sexo y edad en población infantil ..	5
Figura 2: Relación entre la cantidad de AF y los beneficios para la salud .....	8
Figura 3: Interacciones entre la AF y la salud en la infancia y la edad adulta .....	10
Figura 4: Gráfico de correlación del crecimiento (cm) con la edad .....	12
Figura 5: Consentimiento informado y ficha de recogida de datos .....	28
Figura 6: Consentimiento informado y ficha de recogida de datos .....	29
Figura 7: Consentimiento informado y ficha de recogida de datos .....	30
Figura 8: Organigrama del equipo investigador .....	47

## Índice de tablas

Tabla 1: Tabla para el análisis de la postura de forma visual .....	31
Tabla 2: Tabla para el análisis de la movilidad y flexibilidad de forma visual .....	32
Tabla 3: Tabla de identificación-anonimización de la muestra .....	32
Tabla 4: Definición de los parámetros analizados en la ficha del análisis de la postura .....	33
Tabla 5: Definición de los parámetros analizados en la ficha del análisis de la movilidad y flexibilidad .....	35
Tabla 6: Ficha resumen de la evolución de cada individuo .....	36
Tabla 7: Tabla de ejercicios de movilidad .....	36
Tabla 8: Tabla de juegos para favorecer la flexibilidad y movilidad .....	40
Tabla 9: Tabla de ejercicios de flexibilidad .....	42
Tabla 10: Tabla de distribución de las actividades del plan de actividades durante el curso académico y la ubicación de las evaluaciones .....	45
Tabla 11: Cronograma de trabajo del equipo investigador .....	46

## 1. Introducción

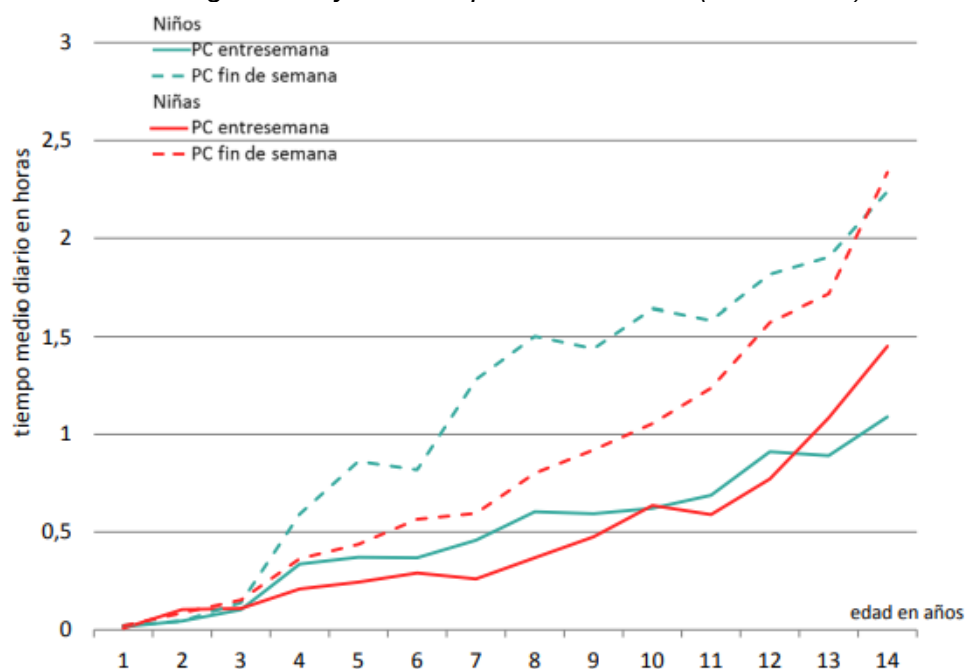
### 1.1. Sedentarismo y tecnología en niños en edad de crecimiento

Durante el desarrollo de la población en edad de crecimiento se pueden producir desequilibrios del sistema óseo y muscular que se agravan con las actitudes posturales erróneas. Este desarrollo se puede ver alterado por diferentes factores como son la inactividad física debida en gran parte al auge de las tecnologías así como un estilo de vida sedentario predominante. Esos periodos largos de inactividad ligada a la mejora de las tecnologías y dispositivos electrónicos provocan que la población esté más tiempo expuesta a malas posturas y pueda sufrir cambios en su alineación postural (Quka et al., 2015).

El uso repentino y masivo de los niños en edad de crecimiento y adolescentes de las tecnologías supone unos hábitos de vida sedentarios que tienen una gran incidencia en problemas de sobrepeso, obesidad infantil, adopción de malas posturas y deficiencias corporales (Maciałczyk-Paprocka et al., 2017; Navarro, 2022). Se puede observar en la Figura 1 cómo el uso de las tecnologías afecta negativamente a ambos sexos y aumenta rápidamente con la edad (Ministerio de Sanidad, 2012).

**Figura 1**

*Tiempo medio diario en horas de videojuegos, ordenador o internet (PC) entre semana y los fines de semana según sexo y edad en población infantil (1 - 14 años)*



*Nota.* Figura en la que se muestra un gráfico del tiempo medio diario (en horas) del uso de las tecnologías en edades entre los 1 y 14 años. Se observa cómo el tiempo aumenta progresivamente con la edad y es parecido en ambos sexos. De “Encuesta Nacional de Salud de España” por Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2012, (chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.ine.es/prensa/np770.pdf).

Los hábitos sedentarios, la falta de actividad física (AF) unida a malas prácticas posturales y una mala alimentación conlleva consecuencias negativas en la salud tanto en esas edades como a largo plazo en la edad adulta, lo que puede derivar en un aumento del riesgo de padecer sobrepeso y obesidad, así como enfermedades hipocinéticas y enfermedades cardiovasculares (Soler-Lanagrán y Castañeda-Vázquez, 2017). Estos problemas de salud y condición física que se generan a esas edades persisten a lo largo de la vida hasta la edad adulta (Martínez-Vizcaíno y Sánchez-López, 2008). Esta población requiere de una implicación y supervisión de su desarrollo e higiene postural para mantenerlo a lo largo de su vida y así intentar prevenir patologías futuras (González Hernández, 2019).

## **1.2. Epidemiología**

Soler-Lanagrán y Castañeda-Vázquez (2017) nos hablan de la Encuesta Nacional de Salud de España realizada en 2011-2012, donde el 12% de la población infantil comprendida entre los 5 y 14 años, tiene una vida sedentaria, es decir, no realiza AF fuera del horario escolar. Cabe destacar que el porcentaje de sedentarismo es el doble en niñas con un 16,3% que en niños con un 8,2% y que va incrementando con la edad. En la población de 10 a 14 años, el 7,6% de los niños tiene un estilo de vida sedentario, frente al 19,7% en niñas.

## **1.3. Pandemia, postura y limitaciones fisiológicas**

La pandemia del COVID-19 ha conllevado en los niños y adolescentes un largo periodo de inactividad, que sumado a cambios en la dieta y a un aumento del uso de tecnologías tanto a nivel académico como social ha promovido un mayor número de posturas incorrectas y prolongadas en el tiempo por parte de esta población (Roselli, 2021). Las posturas incorrectas durante un tiempo excesivo pueden ser responsables tanto de alteraciones posturales y de psicomotricidad, como de sobrepeso (Navarro, 2022). Además, tras la pandemia se ha aumentado todavía

más el uso de tecnologías en entornos educativos ya sea en la escuela o en casa para los estudios, trayendo consigo una exposición más prolongada a malas posturas. El hecho de que los niños a estas edades próximas al pico de crecimiento, en las cuales están desarrollándose tanto a nivel musculoesquelético como a nivel postural, adopten posturas incorrectas durante el uso de las tecnologías o en otras actividades como el estudio o el ocio influye negativamente en dicho desarrollo (Binboğa y Korhan, 2014).

Una postura incorrecta no corregida trae consigo una serie de limitaciones fisiológicas como una reducción de la eficiencia cardiorrespiratoria, dolores degenerativos óseos y crónicos, una disminución de la capacidad vital pulmonar y un reposicionamiento de los órganos internos (Maciałczyk-Paprocka et al., 2017). Existen cada vez más pruebas de la relación que se da entre un mayor sedentarismo y los efectos negativos que conlleva para la salud, además de ser un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. Los niños y adolescentes más sedentarios presentan mayores niveles de triglicéridos y LDL-C (lipoproteínas de baja densidad) y unos menores niveles de HDL-C (lipoproteínas de alta intensidad). Además un mayor tiempo total de sedentarismo se relaciona con un riesgo más elevado de padecer sobrepeso u obesidad y con un aumento del perímetro de la cintura, del IMC (índice de masa corporal) y el grosor del pliegue cutáneo. También se ve afectada la presión arterial, observándose que los niños y adolescentes con mayor tiempo total de sedentarismo tienen valores más altos de PAS (presión arterial sistólica). Por otro lado, se observan niveles anormales de insulina y una mayor resistencia a esta en adolescentes con un tiempo de pantalla de 2 o más horas al día. El aumento de este tiempo se asocia con un aumento de la prevalencia del síndrome metabólico (Mielgo-Ayuso et al., 2017).

#### **1.4. La actividad física en el desarrollo**

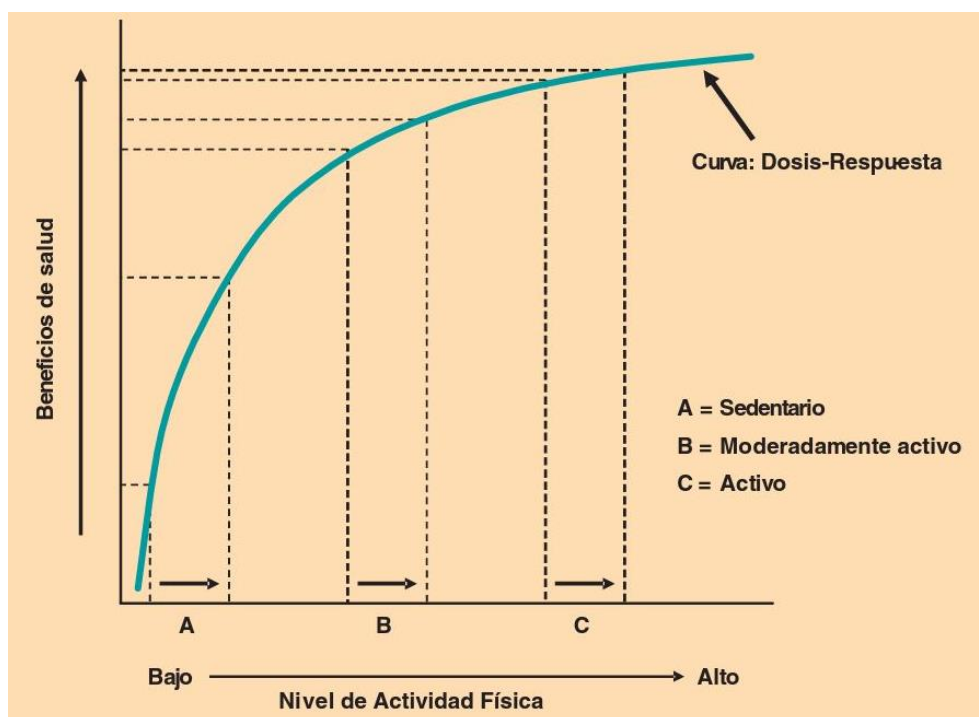
Se han detectado características impropias de niños en edad de crecimiento. Como comenta la noticia de Navarro (2022), en un estudio realizado en niños entre 9 y 14 años, se observaron “problemas como el sobrepeso y carencias posturales como falta de tono muscular, falta de flexibilidad y posturas deficientes, sobre todo en la espalda, tanto en bipedestación como en sedestación” (pág. 1). Estos problemas



son impropios de personas tan jóvenes, siendo un signo de alarma muy importante de cara al crecimiento y a la repercusión a largo plazo que pueden tener.

La AF conlleva un papel importante durante el desarrollo y crecimiento de la población joven debido a sus numerosos beneficios para la salud y la prevención de lesiones. La combinación de una alimentación equilibrada y una óptima realización de AF es clave para una buena maduración y crecimiento en esta etapa. Si esto se establece en estos años y se mantiene en la época adulta puede proporcionar longevidad y la ausencia de enfermedades (Hills et al., 2007). Además, es importante destacar que un mayor nivel de AF tiene una relación directa con la adquisición de mayores beneficios de salud tanto para niños, niñas y adolescentes como para adultos, tal y como se indica en la Figura 2 (Aznar Laín et al., 2005).

**Figura 2**  
*Relación entre la cantidad de AF y los beneficios para la salud*



*Nota.* Figura en la que se muestra una curva de dosis-respuesta de la relación entre el nivel de Actividad Física (de bajo a alto) y los beneficios que esto implica en mayor o menor medida en la salud. De “Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia” por S. Aznar Laín, T. Webster y J. L. Chicharro, 2005, Ministerio de educación y ciencia.

Entre los jóvenes, la AF también fomenta un crecimiento y un desarrollo físico y cognitivo óptimos. Por lo tanto, los niños y adolescentes de 5 a 17 años deben acumular al menos 60 minutos diarios de AF de intensidad moderada a vigorosa (OMS, 2022). En un informe reciente del estudio ANIBES, observamos que un total del 55,4% de los niños y adolescentes españoles no cumplen estas recomendaciones internacionales de AF (Mielgo-Ayuso et al., 2017).

Dentro de las cualidades físicas que existen, la postura y la flexibilidad se han visto muy perjudicadas en edades de crecimiento (Navarro, 2022). Por este motivo se estima necesaria la elaboración de un plan de actividades que incluya a estas además de la movilidad. Estas cualidades se definen de la siguiente manera:

La movilidad es la capacidad de aprovechar la amplitud de oscilación máxima de nuestras articulaciones durante la ejecución de los movimientos en la práctica motora diaria y deportiva (Klee y Perramón, 2010).

La flexibilidad es la capacidad física que se encarga de la ejecución voluntaria con la máxima amplitud de movimiento articular por parte de una o varias articulaciones dentro de los límites morfológicos, sin riesgo de lesión (Martín Dantas et al., 2011).

La postura es la configuración de los segmentos corporales mantenidos en el tiempo y está influida por la morfología y los hábitos motores del individuo. Una postura adecuada es la que proporciona una estabilidad corporal y un posicionamiento de los órganos internos óptimo requiriendo un esfuerzo muscular mínimo (Maciałczyk-Paprocka et al., 2017).

Por estos motivos y como recomiendan (Cale y Harris, 2001; Hills et al., 2007; Mielgo-Ayuso et al., 2017; Navarro, 2022), se propone la elaboración de un programa escolar de actividades de postura, flexibilidad y movilidad en periodo lectivo e incorporado de forma suplementaria a las clases de educación física curricular. Este programa debe plantear una serie de ejercicios y juegos para intentar mantener los valores de flexibilidad y movilidad, así como una postura correcta propios de estas edades. Su plan de actividades debe constar de una parte teórica explicando las causas de las deficiencias físicas y los beneficios de la AF con una buena actitud postural, y de otra parte práctica a lo largo del curso donde se llevarán a cabo todas las actividades y controles a los alumnos. En caso de ser

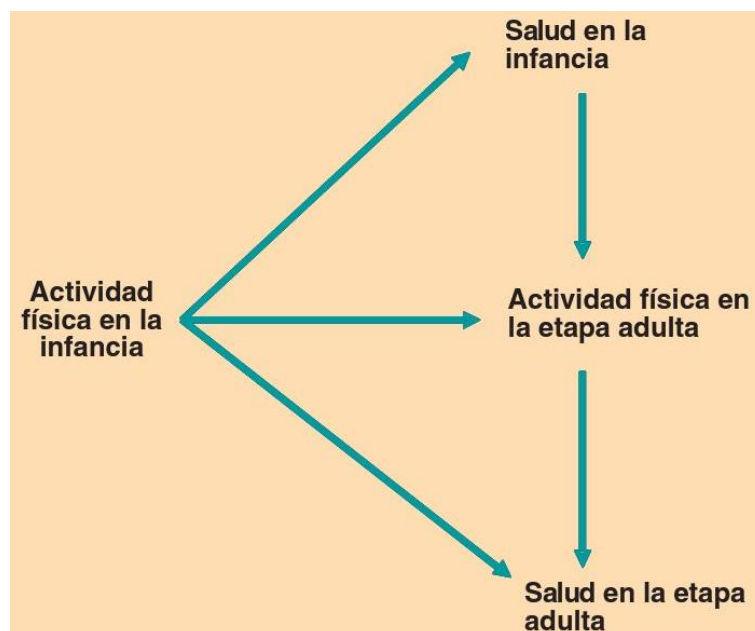
efectivo, se recomienda ampliar la muestra a otros centros y poblaciones en futuras investigaciones.

## 2. Justificación

La elección del tema se debe al elevado porcentaje de niños en edad de crecimiento que no realizan ningún tipo de AF fuera del horario lectivo y no consiguen llegar a los niveles mínimos de AF sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2022).

La práctica de AF conlleva numerosos beneficios en niños y adolescentes como las mejoras a nivel físico, mental y social, tal y como se indica en la Figura 3 (Aznar Laín et al., 2005). Otro beneficio muy relevante de la práctica de AF en edades de crecimiento es la transferencia de estas mejoras a la edad adulta y la adquisición y mantenimiento de ese patrón de conducta prolongado en el tiempo (Martínez-Vizcaíno y Sánchez-López, 2008).

**Figura 3**  
*Interacciones entre la AF y la salud en la infancia y la edad adulta*



*Nota.* Figura donde se muestran tres beneficios que conlleva la Actividad física en la infancia que son transferidos a la edad adulta. De “Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia” por S. Aznar Laín, T. Webster y J. L. Chicharro, 2005, Ministerio de educación y ciencia.

El estudio se centra en la flexibilidad, la postura y la movilidad debido a los beneficios que implica trabajarlos. La flexibilidad es importante para proteger las articulaciones y los músculos previniendo lesiones de tipo muscular, además de ser un factor de rendimiento en algunos deportes y un requisito para los movimientos óptimos. Las capacidades físicas de la fuerza, la velocidad y la técnica se ven modificadas de manera muy positiva por la presencia de una buena flexibilidad (Sainz de Baranda, s. f.).

Por otro lado, la movilidad es una de las capacidades físicas más importantes para el rendimiento deportivo y una de las características motrices básicas (Klee y Perramón, 2010). Habitualmente, tener un estilo de vida sedentaria lleva a la pérdida de la movilidad lo cual hace que el movimiento sea mínimo y se cree un mal hábito. Esta falta de estiramiento de la musculatura y el no alcanzar la amplitud máxima de una articulación producen una mala adaptación perdiendo movilidad y capacidad de estiramiento. Por todo ello, vemos que la flexibilidad y la movilidad tienen gran importancia en el deporte para ejecutar los movimientos correctamente, con una mayor fluidez y evitando la aparición de lesiones además de permitiendo un buen desarrollo de la condición física (Vernaza Mina, 2018). También es necesario trabajar la postura debido a que el mantenimiento de posturas incorrectas puede llevar a trastornos músculo esqueléticos (TME), que derivará en dolor y fatiga (Pincay Vera et al., 2021). La concienciación de medidas preventivas junto con el trabajo postural es una prevención para la aparición de TME y sus síntomas asociados (Gutiérrez del Álamo y Piedrabuena, 2015).

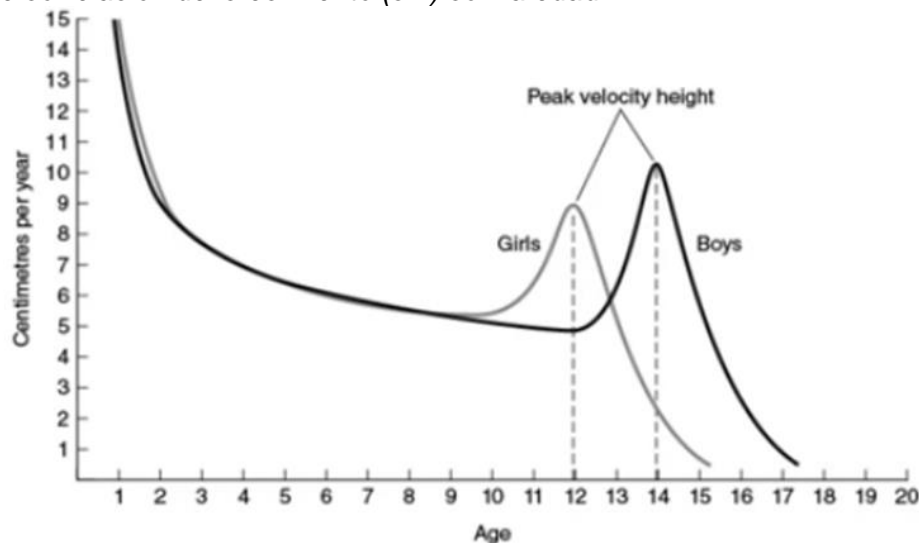
Por todo esto, hay una necesidad de formar e informar al profesorado de educación física (EF) de las posibles alteraciones posturales en los niños debido al sedentarismo o el bajo nivel de AF así como de la importancia de incluir un plan de actividades específicas además de las clases de EF para trabajar estos problemas. La medicina y la fisioterapia son relevantes en el ámbito postural pero no solo deben ser tratadas por estos profesionales sino también se precisa de una prevención y mejora de la calidad de vida de los niños desde el colegio e instituto (Quka et al., 2015). Actualmente, la valoración de la población la llevan a cabo los médicos o fisioterapeutas cuando existe dolor o alguna lesión. Estas valoraciones suelen ser tan solo de la zona afectada y siempre individuales hasta la solución del problema.

No existen protocolos de análisis de grupo para la detección y prevención de patologías en niños en edad de crecimiento.

En este estudio se analizará el rango de edad entre 9 y 15 años debido al momento en el que se da el pico de crecimiento. Estas edades corresponden a los alumnos/as de 5º de primaria a 4º ESO. En las niñas se da entre los 11 y 13 años, y en los niños entre los 12 y 14 años. Esto tiene gran importancia ya que al menos el 25% del contenido mineral óseo total (CMO) de los adultos se alcanza en esos periodos de pico de crecimiento. Por ello, se ha decidido empezar este plan de actividades 2 años antes de este periodo, coincidiendo también con el inicio del tercer ciclo de primaria. Además la acumulación de CMO es mayor en los niños más activos. Por ello, la AF que se realice antes de este pico de crecimiento puberal, tal y como se observa en la Figura 4, es relevante para el CMO que tendrán tras la maduración ósea total (Vicente-Rodríguez, 2006).

**Figura 4**

*Gráfico de correlación del crecimiento (cm) con la edad*



Nota: Figura en la que se representa el momento del pico de crecimiento en niñas (entre 11 y 13 años) y en niños (entre 12 y 14 años). De “outputsports” por D. Hembrough, 2020, (<https://www.outputsports.com/new-blog/growthandmaturation>).

El control del estado de los alumnos es importante en estas edades para poder determinar el grado de afectación física y postural que tienen. El estudio planteado realiza una evaluación inicial y final para poder comprobar la eficacia del método que se realizará en el curso. Hay que destacar la importancia de una evaluación final a la conclusión del estudio para poder analizar el estado de los niños en edad

de crecimiento y poder aplicar planes de prevención y justificar métodos de trabajo como el propuesto. El plan de actividad que se propone es un método novedoso y atractivo por el cual los niños y adolescentes trabajan específicamente la flexibilidad, movilidad y la postura en bipedestación y sedestación, que en clases de EF generalmente no reciben.

### **3. Objetivos e hipótesis del estudio**

En función de los argumentos citados anteriormente surgió la siguiente cuestión de investigación:

¿Un programa de actividades de postura, flexibilidad y movilidad incorporado de forma adicional a las clases de educación física mejora las cualidades posturales, la flexibilidad y la movilidad en niños y niñas en edad de crecimiento?

#### **3.1. Objetivos principal y secundarios**

En relación a esto se formula el siguiente objetivo principal:

- Analizar la evolución de las cualidades posturales, flexibilidad y movilidad en niños en edad de crecimiento de 9 a 15 años de un grupo que realiza un programa de actividades creado por el equipo investigador y compararlo con el grupo control que solo realiza las clases de educación física durante 5 meses lectivos del curso.

A raíz de este objetivo principal, surgen los siguientes objetivos secundarios:

- Detectar una posible mejora de la postura, movilidad y flexibilidad en los niños en edad de crecimiento para una buena condición física en la edad adulta.
- Analizar la relación de la edad y el sexo en la evolución de la postura, flexibilidad y movilidad tras realizar el plan de actividades.
- Observar las posibles diferencias entre los grupos de IMC y los sujetos que realizan actividad extraescolar física y los que no, respecto a la evolución de la postura, flexibilidad y movilidad tras realizar el plan de actividades.

### **3.2. Hipótesis**

La hipótesis del estudio planteada es que un programa de actividades de postura, flexibilidad y movilidad de 5 meses lectivos de duración junto con las clases de educación física mejoran las cualidades posturales, la flexibilidad y la movilidad en niños en edad de crecimiento de 9 a 15 años en comparación con grupos que solamente realizan las clases de educación física.

## **4. Metodología**

### **4. 1. Diseño**

El diseño que se seguirá es una investigación de tipo experimental aleatorizada por conveniencia. El estudio será tipo piloto ya que nos centraremos en único centro escolar de Madrid.

En primer lugar se contactará con el equipo directivo de un centro de enseñanza que tenga al menos 3 clases por curso y un segundo patio de más de 30 minutos de duración, al cual se le explicará el diseño del estudio para que acepten colaborar activamente en este, ya que parte de sus docentes serán los que lleven a cabo el plan de actividades durante el curso. Se cogerán 3 clases por curso de los cuales se sacarán los participantes y aleatoriamente se decidirá que alumnos pertenecen al grupo control y cuales al experimental.

Este estudio tiene una duración de un curso académico (septiembre-junio). Primero se evaluará a toda la muestra en las primeras semanas de septiembre. De cada curso se sacarán a los participantes, unos realizarán el plan de ejercicios (grupo experimental) y otros no (grupo control). Nada más tener toda la muestra analizada, cada grupo de alumnos del grupo experimental empezará en octubre con el plan de actividades propuesto, este se llevará a cabo 2 veces por semana, con una duración de 30 minutos. El centro, con ayuda de integrantes del equipo investigador, será el encargado de organizar el horario para que las sesiones sean en la hora de recreo que tienen los alumnos en horario lectivo y será impartida por docentes del centro. Para comprobar la efectividad del estudio, se volverá a evaluar a los niños en marzo (una vez finalizada la intervención) y se comparará entre los grupos que han hecho los ejercicios además de las clases de EF y los que solo han realizado las clases de EF, así como por grupos de edad y sexos.

#### **4. 2. Muestra y formación de grupos**

Los criterios de inclusión para la selección de la muestra son los siguientes:

- Niños y adolescentes escolarizados entre 9 y 15 años
- Ambos sexos
- Padres de alumnos que hayan dado su voluntariedad de participación
- Alumnos de un mismo grupo que pertenezcan al grupo A, B o C (perteneciente al grupo experimental)

Los criterios de exclusión para la selección de la muestra son los siguientes:

- Presentar alguna lesión o patología que impida realizar el plan de actividades
- No asistir al 90% de las sesiones del plan o de clases de EF
- Llevar ortesis o prótesis
- Malformaciones congénitas y enfermedades crónicas óseas y articulares que puedan afectar a la estática.
- Todo el que no tenga el consentimiento informado firmado por padres / tutores

La formación de grupos se llevará a cabo a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia. El cálculo de la muestra al ser un diseño de estudio es aproximado, se estima que habrá entre 150 y 180 niños, que son extraídos de los 3 grupos de cada curso. Quedarán formados 6 grupos, uno por curso, con unos 25-30 alumnos que participen, que en caso de haber mayor participación se elegirán de forma aleatoria estratificada por sexos para tener el mismo número de chicos y chicas. Los grupos corresponderán a los cursos comprendidos entre 5º de primaria y 4º de la ESO (alumnos de entre 9 y 15 años), los alumnos que vayan al grupo control y al experimental de cada curso serán seleccionados aleatoriamente a través del software Excel. Se ha seleccionado un centro que tenga 3 grupos (A, B y C) por curso para así tener margen de muestra si existiese un gran número de alumnos y padres que no diesen el consentimiento.

La muestra de la investigación ha sido seleccionada de forma voluntaria de entre los centros escolares del centro de Madrid que cumplan las características de poseer tres clases por curso y un tiempo de recreo al terminar las clases de mañana superior a 30 minutos. El equipo directivo de dicho centro escolar junto con la



aprobación de los padres ha facilitado el acceso a la participación de los alumnos en el estudio, junto al equipo investigador.

El encargado del reclutamiento de la muestra es un graduado en CAFYD que está dentro del equipo investigador del estudio que se está llevando a cabo. Dicho estudio se adhiere a la Declaración de Helsinki (Declaración de Helsinki, 2013).

Esta investigación será evaluada por el comité ético del Hospital Puerta de Hierro y los representantes legales de la muestra firmarán un consentimiento informado (Figura 5, 6 y 7, Anexos) antes de recibir la intervención para poder llevarse a cabo.

### **4. 3. Variables y material de medida**

Para dar respuesta al objetivo principal, las variables a medir serán la calidad postural, la flexibilidad y la movilidad.

- **Cualidad postural:** Variable dependiente, cuantitativa continua. Se recogerá el dato en la medición inicial al inicio y tras las 16 semanas de intervención mediante un formulario de inspección visual modificado de Maciałczyk-Paprocka et al., 2017 (Tabla 1, Anexos).

- **Flexibilidad y movilidad:** Variable dependiente, cualitativa ordinal. Se recogerá el dato en la medición inicial y tras las 16 semanas de intervención mediante un formulario de inspección visual (elaboración propia Tabla 2, Anexos).

Además para dar respuesta a los objetivos secundarios, las variables a medir serán el sexo, la edad, la práctica o no de actividades extraescolares físicas, hacer o no el plan de actividades, el IMC y el propio plan de actividades.

- **Sexo, extraescolar física y hacer el plan:** Variables control, cualitativas nominales. Se recogerán los datos mediante la ficha de recogida de datos incluida en el consentimiento informado (elaboración propia Figura 5, 6, 7, Anexos) al inicio, en la toma de datos de los participantes. Estas variables son dicotómicas (si/no).

- **Edad:** Variable control, cuantitativa discreta. Se medirá mediante la ficha de recogida de datos (elaboración propia Figura 5, 6, 7, Anexos) al inicio, en la toma de datos.

- **IMC:** Variable control, cualitativa ordinal. Se recogerán los datos de peso y altura necesarios para el cálculo del IMC en la medición inicial (Food and nutrition technical Assistance, 2013) con una báscula y un tallímetro. El IMC es el resultado de la división del peso (en kg) entre la altura (en metros) al cuadrado.

- **Plan de actividades:** Variable independiente, cualitativa nominal. Se llevará a cabo durante 16 semanas (de octubre a febrero) en horario lectivo durante 30 minutos, 2 días a la semana.

Para la toma de datos necesitaremos 2 tallímetros, 2 básculas y material tecnológico (tipo portátil, 2 unidades) para ir anotando los datos y posteriormente analizarlos.

#### **4. 4. Procedimiento**

##### **4.4.1. Contacto, recogida de datos y evaluación**

La búsqueda y puesta en contacto con el equipo directivo del centro seleccionado de la zona Centro de Madrid se realizará a principios de septiembre por parte de los investigadores principales. Una vez obtenida la aprobación por parte del centro, se le entregará el consentimiento informado (Figura 5, 6, 7, Anexos) a los padres o tutores legales de los alumnos, el cual deberán entregar en un plazo de 2 semanas.

Una vez obtenidos los consentimientos, a mediados de septiembre se organizará con los coordinadores del colegio y el equipo investigador una fecha para la recogida de datos de los alumnos que tendrá una duración de 2 semanas (en horario lectivo). Esta evaluación se realizará al 100% de la muestra previamente anonimizada mediante la Tabla 3 (Anexos) y constará de tres partes. En primer lugar se rellenarán los valores de talla y peso en su ficha de recogida de datos incluida en el consentimiento informado (Figura 5, 6, 7, Anexos). En segundo lugar analizaremos la postura mediante la Tabla 1 (Anexos), la cual valora de forma visual 14 ítems de la imagen postural del sujeto. Esta tabla está formada por dos columnas, la izquierda es el valor correcto y la derecha es el incorrecto, ambas se califican con un 1 y al final de la tabla se hace un recuento. Por último, se le realizarán 4 test de movilidad y 3 de flexibilidad tal como indica la Tabla 2 (Anexos), esta tiene cuatro columnas con una calificación de entre 0 y 3 puntos, donde al final de la tabla se hace un recuento.

Tanto la Tabla 1 como la 2 (Anexos) son las de recogida de datos que serán rellenadas por los ayudantes incluidos en el equipo investigador con la información que el observador vaya diciendo según el valor que le corresponda a cada aspecto a realizar para garantizar la anonimidad. Ambas tablas de resultados están

formadas en Excel para que realice los cálculos automáticamente, así evitar errores de cálculo y facilitar el posterior análisis de datos. La Tabla 4 y Tabla 5 (Anexos) son las homólogas de la Tabla 1 y Tabla 2 (Anexos) pero con la descripción de cada ítem a calificar, simplemente como explicación.

#### **4.4.2. Coordinación entre equipo investigador y centro**

A finales de septiembre ya se tendrán todos los datos recogidos, y estos estarán expuestos en la Tabla 6 (Anexos) que resume los porcentajes del análisis de cada individuo tras la primera evolución y se volverá a rellenar tras la evaluación final.

Se organizará una reunión en el salón de actos del colegio con los coordinadores de primaria y secundaria del centro, los profesores de EF (uno será de primaria y otro de secundaria), los alumnos que formen la muestra y los investigadores principales del equipo investigador. En ella se explicará cómo se llevará a cabo la realización del plan de actividades y los beneficios que puede tener el realizar dichas actividades. El plan de ejercicios dará comienzo la primera semana de octubre.

#### **4.4.3. Plan de actividades**

Dichos ejercicios se realizarán en el segundo horario de recreo de 80 minutos que tienen todos los días tras las clases de la mañana y antes del comedor, 2 días a la semana (será el propio colegio con los profesores de EF y los coordinadores quienes seleccionen los días para cada curso), hasta el mes de febrero, exceptuando los días festivos que no están incluidos en el tiempo escogido para la elaboración del plan de actividades. La duración del programa de actividades de un día es de 30 minutos ya que las prácticas intermitentes de AF de entre 8 y 10 minutos, que en total sumen al menos 30 minutos, producen beneficios de manera directa en la salud (Ramírez Hoffmann, 2002).

En estos 30 minutos del plan de actividades se incluirán 10 minutos de movilidad, seguidos de 10 minutos de juegos que incluyan movilidad y flexibilidad y se acabará con 10 minutos de flexibilidad. El número de repeticiones o tiempo de cada ejercicio está expuesto en las Tabla 7, 8 y 9 (Anexos) para que estos sean 10 minutos de cada bloque del plan. A lo largo de esos 5 meses de actividades los ejercicios y juegos realizados irán variando cada 8 sesiones, es decir, cada mes cambiarán

para favorecer la adherencia a los ejercicios y que no pierdan el interés por realizar las mismas actividades durante el estudio.

Los ejercicios de movilidad y flexibilidad están estructurados por zonas anatómicas de tal forma que se han repartido equitativamente para trabajar todas las partes del cuerpo en un mismo mes e ir variando estas cada mes. Los juegos están repartidos de tal forma para que cada semana estos se cambien, repitiéndolos una vez cada uno. La distribución de las sesiones de cada mes así como el número de repeticiones por ejercicio está explicado en la Tabla 10 (Anexos).

Dicho plan de actividades se llevará a cabo durante los meses de octubre a febrero, ambos inclusive, para que de este modo todos realicen al menos 16 semanas de trabajo (excluyendo festivos).

#### **4.4.4. Finalización del estudio**

Al finalizar este periodo de tiempo, en marzo se volverá a evaluar del mismo modo que se hizo en las dos últimas semanas de septiembre para evaluar así el protocolo realizado. Una vez realizada la evaluación se llevará a cabo el análisis de datos comenzando este a mediados de marzo y terminando en junio. Una vez analizado todos los datos, la memoria y la publicación del proyecto se realizará en el mes de mayo y junio (Tabla 11, Anexos).

### **4. 5. Análisis de datos**

Se hará una descripción de la muestra en la variable cuantitativa de edad y cualitativas de sexo, IMC, extraescolar física, hacer el plan (si/no), calidad postural, flexibilidad, movilidad y plan de actividades. La distribución de la edad se describirá con la frecuencia de cada grupo (curso escolar). El sexo, hace extraescolar física (si/no) y hacer el plan de actividades (si/no) se describirá mediante porcentaje.

Tras esto se hará un análisis de la distribución de las variables para ver si son o no paramétricas mediante la Prueba de K-S.

Las pruebas estadísticas que realizaremos serán la Correlación de Pearson (paramétricas) o la Correlación de Spearman (no paramétricas) para relacionar la

evolución de la calidad postural, flexibilidad y la movilidad con la edad o grupos de edad al igual que para relacionar el IMC con la calidad postural.

Para relacionar las variables de flexibilidad y movilidad con el sexo de los participantes y con la realización de extraescolar física se va a utilizar la prueba de Chi-Cuadrado (no paramétrica). Esta prueba estadística también se va a utilizar para relacionar la realización del plan (si/no) con la flexibilidad y movilidad.

Para comparar las variables de sexo, extraescolar física y la realización del plan (si/no) con la calidad postural se va a emplear la prueba de T-Test (independientes) en caso de ser paramétricas y la prueba de U de Mann-Whitney en caso de no ser paramétricas.

En la relación de las variables ordinales del IMC con la variable de la flexibilidad y por otro lado de la movilidad, al poseer el mismo número de categorías, la prueba de Tau B Kendall es la que se va a emplear.

Para el análisis de datos se recogerán todas las fichas de datos de cada alumno correctamente anonimizadas en Excel, donde automáticamente al marcar las casillas correspondientes se sumarán los puntos y se calcularán los porcentajes. Cada ficha tiene 2 columnas, una por cada sesión de análisis de los sujetos. Cuando se termine la ficha quedará recogido en una misma hoja los datos y la progresión de cada niño.

## **5. Equipo investigador**

El grupo investigador estará compuesto por 2 investigadores principales, que serán los responsables del proyecto y quienes hagan el diseño del estudio, la búsqueda y contacto con el centro escolar, informar y entregar el consentimiento informado (Ilustración 6, 7 y 8, Anexos), el plan de actividades, análisis de datos y la memoria del proyecto.

Dos ayudantes serán necesarios para hacer dos tomas de datos simultáneas, ya que al ser una muestra grande se formarán dos grupos de análisis, y además garantizar la recogida de datos de forma anónima. Ambos investigadores

principales estarán titulados en fisioterapia y CAFYD y los ayudantes únicamente en CAFYD.

Además se contará con los profesores de Educación Física (uno será de primaria y el otro de secundaria) graduado en CAFYD el de secundaria y en Magisterio el de Primaria. Serán profesores del colegio seleccionados para llevar a cabo el programa de actividades así como coordinar el calendario de dichas clases junto a los coordinadores de primaria y secundaria. El coordinador de secundaria podrá ser el jefe de departamentos del centro y como coordinador de la parte de primaria será el coordinador de etapa o de ciclo, ayudando ambos en la organización y con el calendario (Figura 8, Anexos). De este modo habrá un coordinador y un profesor de EF para las clases de primaria (5º y 6º de primaria) y otro coordinador de etapa y profesor de EF para las clases de la ESO (1º, 2º, 3º y 4º ESO).

## **6. Viabilidad del estudio**

Se considera que este proyecto tiene una viabilidad alta ya que la creación del plan de actividades es sencilla, la búsqueda y elección de la muestra es fácil debido al gran número de personas de esa edad. Además, en el municipio de Madrid hay multitud de colegios con 3 clases por curso entre 5º de primaria y 4º de la ESO.

En cuanto a fechas y tiempo de toma de datos, es un estudio rápido y sencillo de ejecutar ya que este ha sido diseñado para estar finalizado en un año académico (10 meses).

El estudio posee una especial potencialidad debido a la falta de estudios similares y por la novedosa incorporación de un plan de actividades adicional a la clases de EF que busque la mejora de la calidad de vida/condición física de niños y adolescentes antes del pico de crecimiento. Además dicho plan de actividades está elaborado a doc con base en bibliografía científica y contenidos recientes del grado en CAFYD.

### **6.1. Financiación**

En cuanto a costes, es un estudio asumible por parte del equipo investigador ya que no se necesita dinero para su realización. El material para el análisis será prestado por la Universidad Europea de Madrid para el proyecto de investigación.

## **6.2. Limitaciones del estudio**

Por otro lado, se pueden encontrar algunas limitaciones en el estudio como lo es una posible poca participación o falta de motivación a la asistencia de los alumnos a dichas sesiones de ejercicios. Esto se ha tratado de solucionar explicando a los padres y alumnos todos los beneficios que pueden tener sus hijos e incorporando juegos a las actividades, así como variando todo el plan de actividades cada mes para evitar la monotonía.

Un punto importante es conseguir que los profesores de EF accedan a ejecutar el plan de actividades, del que será responsable el equipo investigador y la dirección del colegio. Esto lo trataremos de solucionar transmitiendo la importancia de un buen desarrollo a estas edades y las posibles mejoras que se podrán observar al finalizar el programa.

Además, es un estudio con una muestra limitada por lo que no sería posible extrapolar conclusiones a una población mayor ya que se necesitarían estudios más grandes en el caso de que se comprobara que este estudio mejora la calidad postural, la flexibilidad y la movilidad.

Por último, el plan de actividades y la tabla de análisis de la postura son completamente nuevos, por lo que no hay evidencia previa en este aspecto.

## 7. Referencias bibliográficas

- Aznar Laín, S., Webster, T. y Chicharro, J. L. (2005). *Actividad física y salud en la infancia y la adolescencia*. Ministerio de educación y ciencia, ministerio de sanidad y consumo. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/proteccionSalud/adultos/actiFisica/docs/ActividadFisicaSaludEspa.pdf>
- Binboğa, E. y Korhan, O. (2014). Posture, Musculoskeletal Activities, and Possible Musculoskeletal Discomfort Among Children Using Laptops or Tablet Computers for Educational Purposes: A Literature Review. *Journal of Science Education and Technology*, 23(5), 605-616. <https://doi.org/10.1007/S10956-014-9505-9>
- Cale, L. y Harris, J. (2001). Exercise recommendations for young people: an update. *Health Education*, 101(3), 126-138. <https://doi.org/10.1108/09654280110387899>
- Cook, G., Burton, L., Hoogenboom, B. J. y Voight, M. (2014). Functional movement screening: the use of fundamental movements as an assessment of function - part 1. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 9(3), 396. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4060319/>
- Food and nutrition technical Assistance. (2013). *Tablas de IMC y tablas de IMC para la edad, de niños(as) y adolescentes de 5 a 18 años de edad y tablas de IMC para adultos(as) no embarazadas, no lactantes  $\geq$  19 años de edad*. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPANOL\\_0.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fantaproject.org/sites/default/files/resources/FANTA-BMI-charts-Enero2013-ESPANOL_0.pdf)
- Declaración de Helsinki, (2013). <https://www.fundacionfemeba.org.ar/blog/farmacologia-7/post/declaracion-de-helsinki-2013-declaracion-de-helsinki-de-la-asociacion-medica-mundial-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos-42669>



- González Hernández, A. (2019). La higiene postural el contenido relegado de la Educación Física. *Publicaciones Didácticas*, 102, 116-122. <https://publicacionesdidacticas.com/>
- Gutiérrez del Álamo, P. y Piedrabuena, M. (2015). 1. *Trastornos musculoesqueléticos - Infantil PRL*. <https://infantilprl.saludlaboral.org/riesgos-sector/1-trastornos-musculoesqueleticos/>
- Hembrough, D. (2020). *A Guide to Growth and Maturation*. <https://www.outputsports.com/new-blog/growthandmaturity>
- Hills, A. P., King, N. A. y Armstrong, T. P. (2007). The Contribution of Physical Activity and Sedentary Behaviours to the Growth and Development of Children and Adolescents. *Sports Medicine*, 37(6), 533-545. <https://doi.org/10.2165/00007256-200737060-00006>
- Ibáñez Riestra, A. y Torrebadella Flix, J. (2008). *1004 Ejercicios de Flexibilidad* (6ª edición). <https://es.scribd.com/doc/169163298/1004-Ejercicios-de-Flexibilidad>
- Juegos de Flexibilidad, todo lo que debes saber de ellos - Mini Manual*. (2022). <https://minimanual.com/juegos-de-flexibilidad/>
- Juegos de flexibilidad*. (2012). [https://efceipmiguelhz.webnode.es/fichas-de-aula-/juegos-de-flexibilidad-/?utm\\_source=copy&utm\\_medium=paste&utm\\_campaign=copypaste&utm\\_content=https%3A%2F%2Fefceipmiguelhz.webnode.es%2Ffichas-de-aula-%2Fjuegos-de-flexibilidad-%2F](https://efceipmiguelhz.webnode.es/fichas-de-aula-/juegos-de-flexibilidad-/?utm_source=copy&utm_medium=paste&utm_campaign=copypaste&utm_content=https%3A%2F%2Fefceipmiguelhz.webnode.es%2Ffichas-de-aula-%2Fjuegos-de-flexibilidad-%2F)
- Klee, A. y Perramón, G. (2010). *Movilidad y flexibilidad: método práctico de estiramientos*. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SKa1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP3&dq=Movilidad+y+flexibilidad+:+método+práctico+de+estiramientos&ots=Z-8Q-\\_VXan&sig=GvYD6Y6arakVIE-TZcCmiOKBbwk#v=onepage&q=Movilidad+y+flexibilidad+%3A+método+práctico+de+estiramientos](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=SKa1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP3&dq=Movilidad+y+flexibilidad+:+método+práctico+de+estiramientos&ots=Z-8Q-_VXan&sig=GvYD6Y6arakVIE-TZcCmiOKBbwk#v=onepage&q=Movilidad+y+flexibilidad+%3A+método+práctico+de+estiramientos)

- Maciałczyk-Paprocka, K., Stawińska-Witoszyńska, B., Kotwicki, T., Sowińska, A., Krzyżaniak, A., Walkowiak, J. y Krzywińska-Wiewiorowska, M. (2017). Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity. *European Journal of Pediatrics*, 176(5), 563-572. <https://doi.org/10.1007/S00431-017-2873-4/TABLES/10>
- Málaga, U. de. (s. f.). *Departamento De Fisioterapia - Test de flexión anterior de tronco en bipedestación*. Recuperado 22 de noviembre de 2022, de <https://www.uma.es/departamento-de-fisioterapia/info/124961/test-de-flexion-anterior-de-tronco-en-bipedestacion/>
- Martín Dantas, E. H., Daoud, R., Trott, A., Nodari-Junior, R. J. y de Souza Costa Conceição, M. C. (2011). Flexibility: components, proprioceptive mechanisms and methods. *Biomedical Human Kinetics*, 3(2011), 39-43. <https://doi.org/10.2478/V10101-011-0009-2>
- Martínez-Vizcaíno, V. y Sánchez-López, M. (2008). Relación entre actividad física y condición física en niños y adolescentes. *Revista Española de Cardiología*, 61(2), 108-111. <https://doi.org/10.1157/13116196>
- Mielgo-Ayuso, J., Aparicio-Ugarriza, R., Castillo, A., Ruiz, E., Avila, J. M., Aranceta-Bartrina, J., Gil, A., Ortega, R. M., Serra-Majem, L., Varela-Moreiras, G. y González-Gross, M. (2017). Sedentary behavior among Spanish children and adolescents: findings from the ANIBES study. *BMC Public Health*, 17(94). <https://doi.org/10.1186/s12889-017-4026-0>
- Ministerio de Sanidad, S. S. e igualdad. (2012). *Encuesta Nacional de Salud España 2011/12*. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.ine.es/prensa/np770.pdf](https://www.ine.es/prensa/np770.pdf)
- Navarro, M. (2022). *Sobrepeso, falta de tono muscular y malas posturas entre los niños de Calanda*. Diario de Teruel. <https://www.diariodeteruel.es/bajoaragon/sobrepeso-falta-de-tono-muscular-y-malas-posturas-entre-los-ninos-de-calanda>
- OMS. (2022). *Actividad física*. <https://www.who.int/es/news-room/fact->

sheets/detail/physical-activity

- Peña Fernández, J. M., Rodríguez Vargas, A. R., Angulo Porozo, C. H., Romero Ibarra, O. P. y Estupiñán Perlaza, A. A. (2019). Exercises for the development of the force and the joint mobility in the sport initiation. *Centro de Investigación y Desarrollo Profesional*.  
[https://www.researchgate.net/publication/356528789\\_exercises\\_for\\_the\\_development\\_of\\_the\\_force\\_and\\_the\\_joint\\_mobility\\_in\\_the\\_sport\\_initiation](https://www.researchgate.net/publication/356528789_exercises_for_the_development_of_the_force_and_the_joint_mobility_in_the_sport_initiation)
- Pincay Vera, M. E., Chiriboga Larrea, G. A. y Vega Falcón, V. (2021). Posturas inadecuadas y su incidencia en trastornos músculo esqueléticos. *Rev Asoc Esp Espec Med Trab*, 30(2), 161-168. <chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v30n2/1132-6255-medtra-30-02-161.pdf>
- Quka, N., Stratoberdha, D. y Selenica, R. (2015). Risk Factors of Poor Posture in Children and Its Prevalence. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*.  
<https://doi.org/10.5901/AJIS.2015.V4N3P97>
- Ramírez Hoffmann, H. (2002). Acondicionamiento físico y estilos de vida saludable. *Colombia Médica*, 33(1), 3-5.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28333101>
- Roselli, A. (2021). 14º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias, 18 al 23 de octubre y 1 al 4 diciembre de 2021. En *14º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias, 18 al 23 de octubre y 1 al 4 diciembre de 2021*. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Educación Física.  
[https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.14742/ev.14742.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.14742/ev.14742.pdf)
- Sainz de Baranda, P. (s. f.). *Movilidad articular y estiramientos en Salas de Musculación*. Recuperado 1 de noviembre de 2022, de [https://www.researchgate.net/publication/266455024\\_Movilidad\\_articular\\_y\\_estiramientos\\_en\\_Salas\\_de\\_Musculacion](https://www.researchgate.net/publication/266455024_Movilidad_articular_y_estiramientos_en_Salas_de_Musculacion)
- Soler-Lanagrán, A. y Castañeda-Vázquez, C. (2017). Estilo de vida sedentario y

consecuencias en la salud de los niños. Una revisión sobre el estado de la  
cuestión. *Journal of Sport and Health Research*, 9(2), 187-198.  
<https://idus.us.es/handle/11441/63685>

Vernaza Mina, J. A. (2018). *Importancia de la actividad física en la mejora de la  
movilidad articular de la rodilla del adulto mayor* [UNIVERSIDAD DE  
GUAYAQUIL]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/32546>

Vicente-Rodríguez, G. (2006). How does exercise affect bone development during  
growth? *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 36(7), 561-569.  
<https://doi.org/10.2165/00007256-200636070-00002>

Wood, R. J. (2008). *Flexibility Testing*. Topend Sports.  
<https://www.topendsports.com/testing/flex.htm>

## 8. Anexos

### Figura 5

Consentimiento informado y ficha de recogida de datos

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

##### **Análisis de un plan de actividades para la mejora de las cualidades posturales, movilidad y flexibilidad en niños y adolescentes**

Este estudio incluye un plan de actividades para comprobar la evolución de la postura, la flexibilidad y la movilidad en los alumnos de 5º de primaria a 4º de la ESO. Las actividades se llevarán a cabo en el segundo patio (30 minutos) de dos de los cinco días lectivos que tienen en el colegio. Se realizarán diferentes juegos y actividades que fomentarán una buena postura así como una mejora de las cualidades ya nombradas.

La participación en este estudio es totalmente voluntaria y sin costes asociados.

##### **Objetivo principal**

El objetivo principal del estudio es el de comprobar la evolución de las cualidades posturales, flexibilidad y movilidad en niños en edad de crecimiento de 9 a 15 años que realiza el programa de actividades en comparación de esas mismas variables medidas y analizadas con el grupo que solo realiza las clases de educación física durante 5 meses lectivos del curso.

##### **Beneficios de la participación en el estudio**

El estudio trae consigo una serie de beneficios debido a su participación:

- Un mayor tiempo dedicado a la práctica de actividad física
- Un trabajo sobre la postura, la flexibilidad y la movilidad extra a las clases de EF
- Enseñanza sobre la importancia de la práctica de actividad física y riesgos del sedentarismo

##### **Riesgos de la participación en el estudio**

- Posibles dolores derivados de la práctica deportiva (agujetas, contracturas...)

**Duración del estudio:** La intervención del estudio es de 5 meses dentro del curso académico. La duración total del estudio es de 10 meses de duración.

**Nº de participantes en total:** entre 150 y 180 niños/as.

Análisis de un plan de actividades para la mejora de las cualidades posturales, movilidad y flexibilidad en niños y adolescentes

*Nota.* Hoja 1 de consentimiento informado que se le entregará a los padres de los alumnos que participarán en el estudio tanto en el grupo control como en el experimental. Además está incluye la ficha de recogida de datos personales de los participantes. Elaboración propia.

**Figura 6**

*Consentimiento informado y ficha de recogida de datos*

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Pruebas que se realizarán**

Se realizará la medición de talla, peso, exploración visual estática, pruebas de flexibilidad, movilidad y postura al inicio y finalización de los 5 meses de intervención.

**Confidencialidad y protección de datos**

He sido informado/a de que los datos personales serán protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar sometido a y con las garantías del Reglamento General de Protección de Datos (RGPD), que entró en vigor el 25 de mayo de 2018 que supone la derogación de Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre referidos a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales.

**Seguros**

El promotor del estudio dispone de una póliza de seguros que se ajusta a la legislación vigente (Real Decreto 1090/2015, de 4 de diciembre, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos), que le proporcionará la compensación e indemnización correspondientes en caso de menoscabo de la salud o de lesiones que pudieran producirse en relación con la participación de su hijo/a o tutorizado en el estudio.

**Datos de los investigadores principales:** Los investigadores principales de este estudio son los siguientes:

- **Investigador principal 1:** Alonso Blaya San Pedro - a.....@gmail.com
- **Investigador principal 2:** Nicole Rodríguez Zsemlyeova - n.....@gmail.com

**Ficha de recogida de datos del paciente:**

<b>Nombre:</b>	<b>Apellidos:</b>	
<b>Sexo: H / M</b>	<b>Fecha de nacimiento:</b> / / 20__	<b>Curso: Primaria 5º / 6º / ESO 1º / 2º / 3º / 4º</b>

Análisis de un plan de actividades para la mejora de las cualidades posturales, movilidad y flexibilidad en niños y adolescentes

*Nota.* Hoja 2 de consentimiento informado que se le entregará a los padres de los alumnos que participarán en el estudio tanto en el grupo control como en el experimental. Además está incluye la ficha de recogida de datos personales de los participantes. Elaboración propia.

**Figura 7**

Consentimiento informado y ficha de recogida de datos

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

<b>Deporte practicado:</b>	<b>Horas por semana:</b>
<b>Antecedentes: (lesiones, cirugías...)</b>	
<b>Consentimiento:</b> Yo D./Dña. _____ padre/madre/tutor legal con DNI nº _____ manifiesto que he leído y entiendo la hoja de información que se me ha entregado. Comprendo que la participación es totalmente voluntaria y presto libremente la conformidad para la participación del alumno/a _____ con DNI nº _____ en el estudio "Análisis de un plan de actividades para la mejora de las cualidades posturales, movilidad y flexibilidad en niños entre 9 y 15 años".	

**CONSIENTO EN LA PARTICIPACIÓN EN EL PRESENTE ESTUDIO**

**SÍ                      NO**  
 (marcar lo que corresponda)

**Para dejar constancia de todo ello, firmo a continuación:**

Firma.....

Madrid, a    de                      de 20

Nombre del investigador .....

Firma del investigador.....

**APARTADO PARA LA REVOCACIÓN DEL CONSENTIMIENTO**

Yo, \_\_\_\_\_  
 .....  
 revoco el consentimiento de participación en el proceso, arriba firmado.  
 Firma y Fecha de la revocación

Análisis de un plan de actividades para la mejora de las cualidades posturales, movilidad y flexibilidad en niños y adolescentes

*Nota.* Hoja 3 de consentimiento informado que se le entregará a los padres de los alumnos que participarán en el estudio tanto en el grupo control como en el experimental. Además está incluye la ficha de recogida de datos personales de los participantes. Elaboración propia.

**Tabla 1**
*Tabla para el análisis de la postura de forma visual*

<b>BIPEDESTACIÓN ANTERIOR</b>				
Mirada	Horizontal	1	Inclinada	1
Hombros	Simétricos	1	Asimétricos	1
Caderas	Simétricas	1	Asimétricas	1
Rodillas	Alineadas	1	Desalineadas	1
<b>BIPEDESTACIÓN POSTERIOR</b>				
Centro de gravedad	Alineado	1	Desalineado	1
Escápulas	Alineadas	1	Desalineadas	1
Tono muscular de la espalda	Simétrico	1	Asimétricos	1
Crestas iliacas	Horizontales	1	Inclinadas	1
Tobillos	Alineados	1	Desalineados	1
<b>BIPEDESTACIÓN LATERAL</b>				
Centro de gravedad	Alineado	1	Desalineado	1
Rodillas	Alineadas	1	Desalineadas	1
Subida de brazos	Mantiene	1	No mantiene	1
<b>SEDESTACIÓN</b>				
Curvas raquídeas	Mantiene	1	No mantiene	1
Pelvis	Horizontal	1	Retroversión	1
<b>Recuento (ejemplo)</b>	<b>10</b>		<b>4</b>	
<b>Porcentajes (ejemplo)</b>	<b>71,5%</b>		<b>35,5%</b>	

*Nota.* Tabla para el análisis de la postura de forma visual propuesta por el equipo investigador modificada. Adaptado de "Prevalence of incorrect body posture in children and adolescents with overweight and obesity" por K. Maciałczyk-Paprocka, B. Stawińska-Witoszyńska, T. Kotwicki, A. Sowińska, A. Krzyżaniak, J. Walkowiak y M. Krzywińska-Wiewiorowska, 2017, European Journal of Pediatrics, 176(5), 566, (<https://doi.org/10.1007/S00431-017-2873-4/TABLES/10>).



**Tabla 2**
*Tabla para el análisis de la movilidad y flexibilidad de forma visual*

Prueba	Completo	Parcial	Deficiente	Insuficiente
<b>Movilidad</b>				
Rest position	3	2	1	0
Sentadilla profunda (Cook et al., 2014)	3	2	1	0
Movilidad de hombro y cuello (Wood, 2008)	3	2	1	0
Rotary Stability	3	2	1	0
<b>Porcentajes (ejemplo)</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>	<b>25%</b>
<b>Recuento (ejemplo)</b>	<b>6 puntos (50%)</b>			
<b>Flexibilidad</b>				
Flexión de tronco hacia delante (Málaga, s. f.)	3	2	1	0
Sentado con piernas abiertas	3	2	1	0
Apley's Scratch Test (unión manos detrás espalda) (Wood, 2008)	3	2	1	0
<b>Porcentajes (ejemplo)</b>	<b>33,3%</b>	<b>33,3%</b>	<b>33,3%</b>	<b>0%</b>
<b>Recuento (ejemplo)</b>	<b>6 puntos (66,6%)</b>			

*Nota.* Tabla para el análisis de la movilidad y flexibilidad de forma visual propuesta por el equipo investigador a partir de test validados. Elaboración propia.

**Tabla 3**
*Ejemplo de la tabla de identificación-anonimización de la muestra*

Nombre y apellidos	Nº identificación	Nombre y apellidos	Nº identificación
Ej. 5º de primaria	5001	Ej. 1º de ESO	1001
Ej. 5º de primaria	5002	Ej. 2º de ESO	2001
Ej. 5º de primaria	5003	Ej. 3º de ESO	3001
Ej. 6º de primaria	6001	Ej. 4º de ESO	4001

*Nota.* Tabla de identificación y anonimización de la muestra para así anonimizar a todos los participantes del estudio. Elaboración propia.

**Tabla 4**
*Definición de los parámetros analizados en la ficha del análisis de la postura*

BIPEDESTACIÓN ANTERIOR			
<b>Mirada horizontal:</b> mantiene la línea de los ojos horizontal		<b>Mirada Inclined:</b> la línea que une los ojos está inclinada	
<b>Hombros simétricos:</b> mantiene la línea de los hombros horizontal		<b>Hombros asimétricos:</b> no mantiene los hombros a la misma altura	
<b>Caderas simétricas:</b> tiene las caderas a la misma altura		<b>Caderas asimétricos:</b> tiene una cadera más alta que la otra	
<b>Rodillas alineadas:</b> tiene ambas rodillas alineadas con caderas y tobillos		<b>Rodillas desalineadas:</b> tiene al menos una rodilla en varo o valgo	
BIPEDESTACIÓN POSTERIOR			
<b>CDG alineado:</b> el CDG pasa por el trago de la oreja, acromion, L3, acetábulo, cóndilo externo y maléolo peroneal		<b>CDG alineado:</b> tiene una desalineación de las articulaciones correspondientes o el CDG está adelantado/atrasado	
<b>Escápulas alineadas:</b> tiene ambas escápulas en su posición y a la misma altura		<b>Escápulas desalineadas:</b> tiene al menos una escápula elevada o alada	
<b>Tono muscular de la espalda simétrico:</b> tiene el mismo tono muscular en los músculos paravertebrales a ambos lados de la espalda		<b>Tono muscular de la espalda asimétrico:</b> tiene distinto tono muscular en los músculos paravertebrales de ambos lados de la espalda	
<b>Crestas iliacas horizontales:</b> tiene las crestas iliacas a la misma altura		<b>Crestas iliacas inclinadas:</b> tiene una cresta iliaca más alta que la otra	

<b>Tobillos alineados:</b> tiene ambos tobillos en posición neutra (T. Aquiles vertical)		<b>Tobillos desalineados:</b> tiene al menos un tobillo en pronación/supinación ¿O varo/valgo?	
<b>BIPEDESTACIÓN LATERAL</b>			
<b>CDG alineado:</b> el CDG pasa por mitad del cráneo, columna vertebral y cae justo entre ambos pies		<b>CDG alineado:</b> tiene el CDG desviado hacia la derecha o izquierda	
<b>Rodillas alineadas:</b> tiene ambas rodillas en posición neutra		<b>Rodillas desalineadas:</b> tiene al menos una rodilla en flexo o en recurvatum	
<b>Subida de brazos mantiene:</b> mantiene las mismas curvaturas de la espalda teniendo los brazos abajo y arriba		<b>Subida de brazos no mantiene:</b> no mantiene las mismas curvaturas de la espalda al subir los brazos	
<b>SEDESTACIÓN</b>			
<b>Curvas raquídeas mantiene:</b> mantiene las mismas curvaturas de la espalda que tiene en bipedestación		<b>No mantiene las curvas raquídeas:</b> modifica curvaturas de la espalda al sentarse	
<b>Pelvis horizontal:</b> mantiene la pelvis horizontal		<b>Pelvis en retroversión:</b> no consigue mantener la pelvis horizontal	

*Nota.* En esta tabla se incluyen las definiciones de los parámetros analizados en la ficha del análisis de la postura. Elaboración propia.

Tabla 5

Definición de los parámetros analizados en la ficha del análisis de la movilidad y flexibilidad.

Prueba: definición	Completo	Parcial	Deficiente	Insuficiente
<b>Movilidad</b>	Realiza perfecta esta posición	Realiza esta posición con algún error	Mucha dificultad para realizar la posición	Es incapaz de realizar esta posición o presenta dolor
<b>Sentadilla profunda:</b> pies a la anchura de las caderas, flexionar MMII hasta el máximo posible con la espalda recta				
<b>Rest position:</b> de rodillas en el suelo con los maléolos unidos, flexión máxima de cadera y hombros				
<b>Movilidad hombro y cuello:</b> en bipedestación apoyado contra la pared, levantar las manos con los pulgares hacia adelante (por encima de la cabeza con los brazos rectos y separados a la anchura de los hombros) girar las manos hasta apoyar toda la palma de la mano esté contra la pared.				
<b>Rotary Stability:</b> en posición de cuadrupedia, alinear el brazo y pierna homolaterales con el tronco y mantener la posición sin compensaciones				
<b>Flexibilidad</b>				
<b>Flexión de tronco hacia delante:</b> con rodillas extendidas, redondear la espalda e intentar tocar el suelo con las manos	3 puntos	2 puntos	1 puntos	0 puntos
<b>Sentado con piernas abiertas:</b> sentarse en el suelo con las rodillas extendidas y espalda erguida, abducir las caderas lo máximo posible				
<b>Unión manos detrás espalda:</b> bipedestación, unir las manos por la espalda, con un hombro en flexión máxima y otro en extensión. Realizar ambos lados, se contará la menor puntuación				
<b>Puntuación</b>	<b>3 puntos</b>	<b>2 puntos</b>	<b>1 puntos</b>	<b>0 puntos</b>

Nota. En esta tabla se incluyen las definiciones de los tests analizados en la evaluación de la movilidad y flexibilidad de forma visual propuesta por el equipo investigador a partir de test validados. Elaboración propia.

**Tabla 6**
*Ficha resumen de la evolución de cada individuo (ejemplo)*

N.º identificación: 5024	Evaluación inicial / /202_		Evaluación final / /202_	
<b>ESTADÍSTICAS DEL ANÁLISIS POSTURAL</b>				
	<b>Correcto</b>	<b>Incorrecto</b>	<b>Correcto</b>	<b>Incorrecto</b>
<b>Recuento total</b>	-	-	-	-
<b>Porcentajes</b>	- %		- %	
<b>ESTADÍSTICAS DEL ANÁLISIS DE MOVILIDAD</b>				
Muy bien	- %		- %	
Bien	- %		- %	
Insuficiente	- %		- %	
Deficiente	- %		- %	
Suma de puntos / 25	- /25		- 25	
<b>ESTADÍSTICAS DEL ANÁLISIS DE FLEXIBILIDAD</b>				
Muy bien	- %		- %	
Bien	- %		- %	
Insuficiente	- %		- %	
Deficiente	- %		- %	
Suma de puntos / 25	- /25		- /25	
<b>Conclusiones</b>				

*Nota.* Tabla que incluye una ficha resumen tipo ejemplo de la evolución de cada participante donde los porcentajes indican la suma de puntos tras las dos evaluaciones y un cuadro final de conclusiones, viendo si el participante ha mejorado o no en cuanto a la movilidad y flexibilidad. Elaboración propia.

**Tabla 7**
*Tabla de ejercicios de movilidad*

<b>TABLA DE EJERCICIOS DE MOVILIDAD</b>			
<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ZONA/POSICIÓN</b>	<b>TIEMPO / Nº REPES</b>
<b>MOVILIDAD DE CUELLO Y TRONCO</b>			
<b>M01</b>	Con los hombros caídos e inmóviles; dejar caer la cabeza hacia delante y llevar el mentón lo más bajo posible contra el pecho, realizando varias repeticiones de movimientos de extensión de la cabeza y luego dejarla caer hacia atrás levantando el mentón.	CUELLO	8 repeticiones hacia flexión y 8 hacia extensión
<b>M02</b>	Con los hombros caídos e inmóviles. Mover la cabeza lateralmente a uno y otro lado. Mantener los hombros inmóviles, no volver la cabeza, ni levantar el mentón.	CUELLO	8 repeticiones hacia cada lado
<b>M03</b>	De frente a una espaldera, con los brazos extendidos en posición horizontal, y sujetándose con las manos de una de las barras y los hombros caídos e inmóviles. Avanzar y retroceder la cabeza sin mover los hombros, mover el mentón en sentido horizontal.	CUELLO	12 repeticiones
<b>M04</b>	Con la región lumbar en contacto con la superficie, la espalda y los brazos extendidos siguiendo la prolongación del cuerpo con la palma de las manos hacia arriba. Levantar el pecho para despegar la espalda del suelo manteniendo la cabeza en el mismo.	TRONCO SUPINO	8 repeticiones
<b>M05</b>	Con las piernas flexionadas, los brazos a los lados del cuerpo y las manos sobre la superficie. Levantar el pecho para despegar la espalda y los hombros, levantando el cuerpo y apoyándolo sobre la nuca y las manos	TRONCO SUPINO	8 repeticiones
<b>M06</b>	Con las manos apoyadas sobre la superficie. Levantar el pecho, con arqueado del tronco.	TRONCO PRONO	8 repeticiones
<b>M07</b>	Con los brazos extendidos sujetándose a la segunda o tercera barra de una espaldera. Extender la espalda y la cabeza colocando el pecho sobre la superficie.	TRONCO PRONO	8 repeticiones
<b>M08</b>	Al estilo yoga con la espalda recta, las manos en la nuca y los codos hacia atrás. Inclinar lateralmente el tronco, primero hacia un lado y después hacia el otro, manteniendo los hombros en un plano frontal. No flexionar el tronco hacia delante.	TRONCO SENTADO	10 repeticiones a cada lado
<b>M09</b>	Con las piernas unidas y extendidas, y los brazos extendidos hacia atrás, apoyados sobre la superficie. Levantar el abdomen para apoyarse	TRONCO SENTADO	10 repeticiones

	sobre los brazos extendidos y extender el pecho. Durante la ejecución del ejercicio se deben mantener los brazos y las piernas extendidas.		
<b>M10</b>	Sobre las rodillas, con los brazos extendidos oblicuamente sobre la cabeza. Inclinar ligeramente hacia atrás con el pecho extendido; luego, flexionarse completamente hacia delante para llevar el pecho contra los muslos, los brazos estarán flexionados y los codos junto al cuerpo con la cabeza baja.	TRONCO RODILLAS	6 repeticiones hacia atrás y 6 hacia delante
<b>M11</b>	De rodillas con los brazos extendidos y las manos detrás de la espalda. Flexionar progresivamente el tronco hacia delante, dejando caer primero la cabeza sobre el pecho hasta que la frente haga contacto con las rodillas; luego, extender lentamente la espalda, vértebra a vértebra, para enderezarse.	TRONCO RODILLAS	8 repeticiones
<b>M12</b>	Con la espalda recta, las manos en la nuca y los codos hacia atrás. Extender una pierna en forma lateral e inclinar el tronco del lado de esta pierna.	TRONCO CUCLILLAS	6 repeticiones a cada lado
<b>M13</b>	Con el tronco extendido, las manos en la nuca y la espalda recta. Inclinar el tronco hacia delante y voltearlo hacia un lado, luego enderezarse, para ejecutar la rotación en dirección contraria. Mantener la espalda recta y los codos hacia atrás.	TRONCO DE PIE	5 repeticiones hacia cada lado
<b>M14</b>	Con las piernas separadas y los brazos a lo largo del cuerpo. Inclinar el tronco lateralmente; dejar deslizar un brazo con la mano contra el muslo y levantar el otro, flexionando en forma lateral, con la mano colocada en línea recta debajo de la axila.	TRONCO DE PIE	6 repeticiones a cada lado
<b>M15</b>	Con las piernas separadas, los brazos extendidos en sentido horizontal por el costado y los puños cerrados. Girar el tronco en una y otra dirección manteniendo los brazos extendidos y los hombros firmes	TRONCO DE PIE	8 repeticiones a cada lado
<b>MOVILIDAD DE MMSS</b>			
<b>M16</b>	Con el tronco semi inclinado hacer oscilar los dos brazos lateralmente delante del cuerpo.	DE PIE	10 repeticiones
<b>M17</b>	Movimientos balísticos horizontales y verticales.	DE PIE	45" por cada variante
<b>M18</b>	Con las piernas ligeramente separadas y los hombros caídos e inmóviles, balancear alternadamente los brazos hacia atrás y hacia delante; hacia delante hasta la posición horizontal y luego hasta la vertical.	DE PIE	45" de cada variante

<b>M19</b>	Movimiento balísticos de abducción y aducción horizontales.	DE PIE	45" de cada variante
<b>M20</b>	Con un palo sujetándolo por detrás de la espalda. Con una mano tiras hacia arriba y con la otra hacia abajo.	DE PIE	10 repeticiones hacia cada dirección
<b>MOVILIDAD DE MMII</b>			
<b>M21</b>	Sentado sobre las piernas, con los tobillos sujetos. Levantarse sobre las rodillas, impulsando el abdomen hacia delante y arriba sin soltar los tobillos	RODILLAS	8 repeticiones
<b>M22</b>	Con el tronco extendido y los brazos abiertos para mantener el equilibrio. Inclinar el cuerpo hacia atrás y levantar los brazos por encima de la cabeza para tocar el suelo con las manos, las que deben llevarse lo más lejos posible del cuerpo.	RODILLAS	8 repeticiones
<b>M23</b>	Con una pierna extendida hacia delante, las manos en la cadera y el tronco recto. Flexionar la pierna delantera, sin desplazar el pie y llevar todo el peso del cuerpo sobre esta pierna.	RODILLAS	8 repeticiones
<b>M24</b>	Las rodillas unidas, de lado a una espaldera y con la mano de ese lado apoyada en la barra. Bajar las rodillas hasta hacer contacto con el suelo delante de los pies. Inclinar el tronco hacia atrás para mantener el equilibrio del cuerpo durante el descenso de las rodillas.	CUCLILLAS	10 repeticiones
<b>M25</b>	Con los pies y las manos apoyadas en el suelo, las rodillas flexionadas tocando también el suelo, y los brazos extendidos. Levantar una pierna flexionada y sujetarla con la mano correspondiente, luego tirar con el brazo para acentuar el movimiento de la pierna (repeticiones)	CUCLILLAS	8 repeticiones con cada pierna
<b>M26</b>	Desde posición de cuadrupedia levantar una pierna extendida y luego la otra.	CUADRUPEDIA	8 repeticiones con cada pierna
<b>M27</b>	Con una pierna flexionada y levantada hacia atrás, la mano opuesta sujetando el tobillo y el otro brazo a lo largo del cuerpo. Extender un brazo para acentuar la extensión de la pierna y lanzar el otro brazo por encima de la cabeza.	DE PIE	8 repeticiones con cada pierna
<b>M28</b>	De lado a unas espalderas, con una pierna flexionada y levantada por detrás, mientras la mano correspondiente al mismo lado sujeta el tobillo y el otro brazo se apoya sobre una barra. Acentuar la	DE PIE	10 repeticiones



	extensión de la pierna estirando con el brazo para elevar la rodilla hacia atrás y arriba.		
<b>M29</b>	Con las piernas extendidas y muy separadas y las manos en las caderas. Flexionar alternadamente las piernas. Abrir lateralmente la rodilla con el peso del cuerpo sobre la pierna flexionada. Desplazar el cuerpo plano horizontal sin mover los pies.	DE PIE	8 repeticiones hacia cada lado
<b>M30</b>	De espalda a una espaldera, con los brazos contra el cuerpo, sujetándose con la mano a una de las barras situadas a la altura de la cadera. Levantar una pierna extendida y describir con la punta del pie amplios círculos verticales delante del cuerpo, en una y otra dirección.	DE PIE	8 repeticiones con cada pierna
<b>M31</b>	Movimientos balísticos hacia la flexión y la extensión.	DE PIE	45" por cada variante
<b>M32</b>	Movimientos balísticos hacia abducción y aducción.	DE PIE	45" por cada variante

*Nota.* Tabla de ejercicios de movilidad que se realizarán a lo largo de los cinco meses del plan de actividades seleccionados y adaptados. Adaptado de "Ejercicios para el desarrollo de la fuerza y la movilidad articular en la iniciación deportiva" (p.159-223), por J.M. Peña, et al., 2019, CIDEPRO Editorial.

**Tabla 8**

*Tabla de juegos para favorecer la flexibilidad y movilidad*

<b>TABLA DE JUEGOS PARA FAVORECER LA FLEXIBILIDAD Y MOVILIDAD</b>			
<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>TIEMPO</b>
<b>J01</b>	Los alumnos se colocan en dos filas. El primero de cada fila tiene una pelota y se lo pasa al compañero de detrás girando el tronco y así sucesivamente. Gana el equipo que consiga llevar la pelota antes al último de la fila. Variantes: se puede pasar la pelota por encima de la cabeza, por debajo de las piernas, etc.	"La regata"	
<b>J02</b>	Los niños se sientan con las piernas abiertas por parejas uno frente a otro con un sombrero. El objetivo es quitarle el sombrero al compañero de delante sin perder el propio.	"Roba el sombrero"	
<b>J03</b>	Colocamos a los niños en grupos de 4 o 5. A cada grupo le decimos una letra y tienen un tiempo límite para, con sus cuerpos, formar esas letras. Empleando así diferentes posturas con partes de su cuerpo.	"El abecedario"	
<b>J04</b>	Los alumnos se organizan en un círculo y se tiene que ir pasando un Fitball con inclinaciones de tronco al ritmo	"Pases"	

	de la música. Cuando está pare, quien tenga el Fitball tendrá que cerrar los ojos y continuar el juego de este modo.		10 minutos en cada sesión
<b>J05</b>	Los alumnos se colocan en la línea de salida tumbados en el suelo. Cuando suene el silbato deben desplazarse reptando como una serpiente hasta el cono, tocarlo y volver corriendo.	“Carrera de serpientes”	
<b>J06</b>	Dividiremos al grupo en 2, un grupo le esconde al otro figuras por el espacio. Cuando suene el silbato, el grupo contrario tiene que pasar diferentes pruebas (pasar por debajo de vallas, saltar muros de colchonetas, subir y bajar espalderas) hasta encontrar las figuras. Luego lo realizará el otro grupo y quien lo haga en un menor tiempo gana.	“Gymcana”	
<b>J07</b>	Los alumnos deberán superar diferentes obstáculos a través de saltos, como saltos de vallas o colchonetas en un determinado tiempo por relevos.	“Canguro”	
<b>J08</b>	En círculo de 6 a 10 alumnos/as, cogidos de las manos, el profesor numera a todos ellos de tal forma que se repita cada número dos veces y que estos se encuentren en posiciones enfrentadas. Cuando el profesor diga uno de los números, los alumnos mencionados deberán intentar juntarse, mientras que el resto de los alumnos intentarán evitarlo sin soltarse de las manos. Musculatura estirada: Pectoral y musculatura de antebrazo.	“El círculo enfrentado”	
<b>J09</b>	Es necesario crear 2 o 3 grupos de niños, el objetivo de este juego es lograr pasar la pelota al compañero que está detrás hasta llegar al primero. Los niños deben estar acostados en el suelo boca arriba, uno detrás del otro. Se debe tomar la pelota con los pies, para luego flexionar el cuerpo pasando la pelota hasta las manos, para entregársela a los pies del compañero que le sigue y así, ir repitiendo el procedimiento.	“El gusano”	
<b>J10</b>	Se puede hacer en equipos con la única intención de llegar al otro lado, sin tocar ninguna cuerda. Primero es necesario usar cuerdas con las que se tejerá una tela de araña. Los niños deben usar diferentes posiciones para poder ir hacia adelante y llegar al otro lado de las cuerdas, atravesando la tela de araña sin tocar las cuerdas.	“Tela de araña”	

*Nota.* Tabla de juegos para favorecer la flexibilidad y movilidad seleccionados y adaptados. Adaptado de Juegos de Flexibilidad, todo lo que debes saber de ellos - Mini Manual, 2022, (<https://minimanual.com/juegos-de-flexibilidad/>) y de Juegos de flexibilidad, 2012, ([https://efceipmiguellh.webnode.es/fichas-de-aula-/juegos-de-flexibilidad-/?utm\\_source=copy&utm\\_medium=paste&utm\\_campaign=coppaste&utm\\_content=https%3A%2F%2Fefceipmiguellh.webnode.es%2Ffichas-de-aula-%2Fjuegos-de-flexibilidad-%2F](https://efceipmiguellh.webnode.es/fichas-de-aula-/juegos-de-flexibilidad-/?utm_source=copy&utm_medium=paste&utm_campaign=coppaste&utm_content=https%3A%2F%2Fefceipmiguellh.webnode.es%2Ffichas-de-aula-%2Fjuegos-de-flexibilidad-%2F)).

**Tabla 9**
*Tabla de ejercicios de flexibilidad*

<b>TABLA DE EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD</b>			
<b>COD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ZONA/POSICIÓN</b>	<b>TIEMPO / Nº REPES</b>
<b>FLEXIBILIDAD DE COLUMNA Y HOMBROS</b>			
<b>F01</b>	Con flexión del tronco hacia delante y piernas estiradas, se realizan círculos con los brazos hacia un lado y después hacia el contrario.	BIPEDESTACIÓN	45" hacia cada dirección
<b>F02</b>	Llevar los brazos hacia atrás formando un arco con el cuerpo.	BIPEDESTACIÓN	Mantener la postura 30" y repetir 3 veces
<b>F03</b>	Brazos extendidos hacia delante, se elevan y descienden	DEÚBITO PRONO	45"
<b>F04</b>	Sentados espalda con espalda con piernas abiertas y agarrados de las manos por encima de la cabeza. Flexión de tronco lateral los dos a la vez.	SEDESTACIÓN, EN PAREJAS	Mantener durante 45"
<b>F05</b>	De pie espalda con espalda con piernas abiertas y agarrados de las manos por encima de la cabeza. Adelantar una pierna flexionada a 90º arqueando el cuerpo.	BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	Mantener durante 45"
<b>F06</b>	De frente uno al otro, agarrados por los brazos con flexión de tronco hacia adelante y haciendo ligera presión hacia abajo de los hombros.	BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	Mantener durante 45 segundos
<b>FLEXIBILIDAD DE COLUMNA Y CADERA</b>			
<b>F07</b>	Cruzar brazo y pierna homolateral e inclinar el tronco hacia el lado que cruzas.	BIPEDESTACIÓN	45" por cada lado
<b>F08</b>	Con una pierna adelantada, flexión de tronco hacia adelante, con mano entrelazadas en la nuca sobre la pierna adelantada.	BIPEDESTACIÓN	45" por cada lado
<b>F09</b>	Flexión de tronco hacia adelante con las piernas estiradas y brazos hacia el suelo.	BIPEDESTACIÓN	30 segundos
<b>F10</b>	Flexión de tronco hacia adelante con piernas estiradas y semiabiertas, llevando las manos adelante, al centro y atrás.	BIPEDESTACIÓN	Repetir durante 45"

<b>F11</b>	Caminando en línea recta varios metros con flexión de tronco hacia delante con piernas estiradas y brazos hacia el suelo.	BIPEDESTACIÓN	8 repeticiones en línea de 5 metros
<b>F12</b>	Desde decúbito prono apoyando las manos y punta de los pies en el suelo, ir adelantando los pies hasta las manos quedando en flexión de tronco hacia delante.	DE PRONO A BIPEDESTACIÓN	8 repeticiones
<b>F13</b>	Rodillas en el suelo abiertas y brazos estirados hacia el suelo. Desplazar las manos de un lado a otro haciendo rotación del tronco.	DE RODILLAS	8 repeticiones a cada lado
<b>F14</b>	Sentado con piernas abiertas y estiradas, con manos cruzadas en la nuca. Flexión del tronco hacia adelante.	SEDESTACIÓN	45"
<b>F15</b>	Un compañero tumbado en prono y el otro de pie detrás de él, agarra las manos y eleva el tronco hacia atrás.	PRONO Y BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	30"
<b>F16</b>	Espalda con espalda y agarrados de las manos con los brazos en cruz, torsiones de tronco. Variante: con los codos entrelazados.	BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	10 torsiones de tronco a cada lado (ambas variantes)
<b>FLEXIBILIDAD DE MMSS</b>			
<b>F17</b>	Flexión lateral del tronco con brazo estirado del lado de flexión y el otro flexionado.	BIPEDESTACIÓN	10 repeticiones a cada lado
<b>F18</b>	Con piernas semiflexionadas, balanceos de los brazos estirados de adelante a atrás	BIPEDESTACIÓN	45"
<b>F19</b>	Torsión de tronco con brazos estirados en cruz.	DE RODILLAS	10 torsiones a cada lado
<b>F20</b>	En parejas espalda con espalda y agarrados por las manos con los brazos estirados. Realizar rotaciones de los brazos a la vez realizando círculos. Variante: igual pero los brazos hacia delante y detrás.	BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	10 rotaciones hacia cada lado (ambas variantes)
<b>F21</b>	Agarrados de las manos, espalda con espalda y brazos estirados. Intentan separarse estirando el pectoral con una pierna adelantada.	BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	45"
<b>FLEXIBILIDAD DE MMII</b>			
<b>F22</b>	Una pierna abierta hacia un lado con flexión de 90° de rodilla y la otra se abre hacia el lado con la rodilla extendida.	DECÚBITO SUPINO	45" por cada pierna

<b>F23</b>	Desde la posición de salto de valla tumbado, flexionar el tronco hacia delante.	DECÚBITO SUPINO	10 repeticiones por cada pierna
<b>F24</b>	Sentado con rodillas abiertas y uniendo planta con planta, presionar con las manos en las rodillas al mismo tiempo que se elevan los hombros para ejercer presión.	SEDESTACIÓN	45", repetir 3 veces
<b>F25</b>	Una pierna estirada y la otra flexionada por detrás (estiramiento cuádriceps)	DECÚBITO SUPINO	45" por cada pierna
<b>F26</b>	Con brazos abiertos en cruz, llevar rodilla a tocar el brazo contrario.	DECÚBITO SUPINO	10 repeticiones por cada pierna
<b>F27</b>	Uno sentado y el otro colocado delante en flexión de tronco hacia delante, se cogen de las manos y el que se encuentra sentado estira hacia él.	SEDESTACIÓN Y BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	8 repeticiones cada uno
<b>F28</b>	Uno frente al otro de rodillas y cogidos por los hombros. Intentan llevar el glúteo a los talones los dos a la vez.	DE RODILLAS, EN PAREJAS	45 segundos
<b>F29</b>	Dorso con dorso, los dos en flexión de tronco hacia delante y agarrados de las manos entre las piernas. Intenta elevarse traccionando del compañero alternativamente.	BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	45"
<b>F30</b>	Sentados frente a frente con las piernas abiertas y cogidos de las manos. Balanceos de adelante a atrás.	SEDESTACIÓN, EN PAREJAS	45"
<b>F31</b>	Cogidos lateralmente por los hombros, mientras un compañero eleva la pierna adelante estirada, el otro la eleva hacia detrás estirada.	BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	45" por pierna
<b>F32</b>	Uno sujeta la pierna elevada del compañero y este apoya las manos en sus hombros.	BIPEDESTACIÓN, EN PAREJAS	30" por pierna
<b>F33</b>	Tumbados con el tobillo en la rodilla contraria agarrando la rodilla con las manos y tirando hacia el pecho (estiramiento piramidal).	DECÚBITO SUPINO	45" por pierna

*Nota.* Tabla de ejercicios de flexibilidad que se realizarán a lo largo de los cinco meses del plan de actividades seleccionados y adaptados. Adaptado de "1004 Ejercicios de Flexibilidad" (p. 40-127), A. Ibáñez y J. Torrebadella, 2008, Editorial Paidotribo.

**Tabla 10**

*Tabla de distribución de las actividades del plan de actividades durante el curso académico y la ubicación de las evaluaciones.*

SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR
<b>EVALUACIÓN</b>	M01, M10, M13, M16, M21, M27, M31	M04, M06, M08, M17, M24, M28, M32	M02, M11, M14, M18, M22, M29, M26	M05, M07, M09, M19, M25, M30, M32	M03, M12, M15, M20, M23, M31, M26	<b>EVALUACIÓN</b>
	J01, J02, J03, J04	J05, J06, J07, J08	J09, J10, J01, J02	J03, J04, J05, J06	J07, J08, J09, J10	
	F01, F07, F13, F17, F22, F27, F32	F04, F08, F14, F18, F23, F28, F33	F02, F09, F11 F15, F19, F24, F29	F03, F05, F10, F16, F20, F25, F30	F06, F09, F11, F17, F21, F26, F31	

*Nota.* Tabla donde se distribuyen las actividades de flexibilidad (F), movilidad (M) y juegos (J) incluidos dentro del plan de actividades durante el curso académico y la ubicación de las evaluaciones. Elaboración propia.

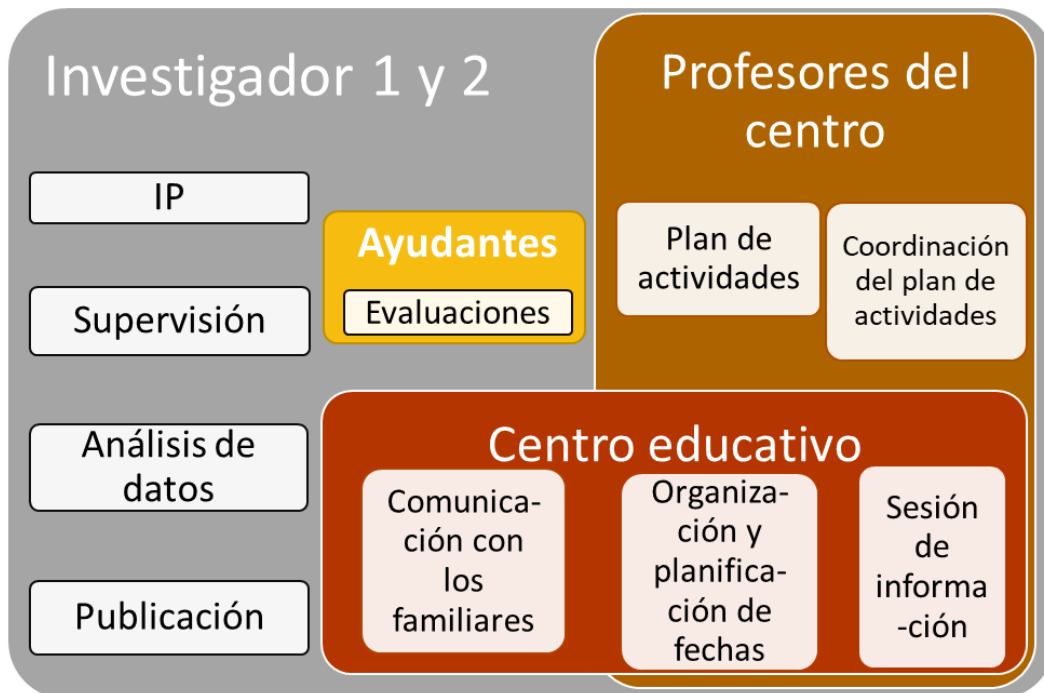
**Tabla 11**
*Cronograma de trabajo del equipo investigador*

SEPTIEMBRE	OCTUBRE A FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda de colegio → Investigadores Principales (IP)</li> <li>- Comunicación con los familiares → Centro educativo</li> <li>- Consentimientos → Investigadores Principales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización del plan de ejercicios → Profesores de EF del centro</li> <li>- Coordinación del plan de actividades → Profesores EF, coordinadores del centro e IP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación final → Investigadores Principales y ayudantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de datos → Investigadores Principales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de datos → Investigadores Principales</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organización y planificación de fechas → Centro educativo con IP</li> <li>- Evaluación inicial → IP y ayudantes</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de datos → Investigadores Principales</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memoria y publicación → Investigadores Principales</li> </ul>

*Nota.* Cronograma de trabajo del equipo investigador dentro de los meses donde se llevará a cabo el estudio. Elaboración propia.

**Figura 8**

*Organigrama del equipo investigador*



*Nota.* Organigrama donde queda reflejado los integrantes del equipo investigador y las tareas que estos realizan. Elaboración propia.