



**ESCUELA
DE ENFERMERÍA
Y FISIOTERAPIA**



SAN JUAN DE DIOS

Trabajo Fin de Grado

***Repercusión de la actividad física y el deporte en el
crecimiento durante la infancia y la adolescencia***

Alumno: Marta del Saz Márquez

Director: Lucía Cuéllar Marín

Madrid, 3 de mayo 2023

ÍNDICE:

ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE ABREVIATURAS:	5
RESUMEN	7
ABSTRACT	9
PRESENTACIÓN.....	11
ESTADO DE LA CUESTIÓN	13
1.1. Etapas del desarrollo.....	13
1.2. Escalas de medición del crecimiento:	14
1.3. Definiciones	15
1.4. Beneficios de la actividad física	17
1.5. Perjuicios de la actividad física	17
1.6. Clasificación por edades dentro del deporte.....	19
1.7. Lesiones más frecuentes	19
DESARROLLO DEL ESTUDIO	23
1.1. Generales	23
1.2. Específicos.....	23
2.1. Criterios de inclusión y exclusión:.....	24
2.2. Estrategia de búsqueda:	24
2.3. Resultados de la búsqueda.....	28
2.4. Evaluación crítica	28
2.5. Síntesis de resultados.....	28
BIBLIOGRAFÍA	41
ANEXOS:	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Elaboración propia a partir de la fuente consultada: (Yolanda, 2021)	19
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión. Fuente: elaboración propia	24
Tabla 3. Descriptores utilizados en ciencias de la salud. MesH y DeCS. Fuente: elaboración propia a partir de los descriptores de salud.	25
Tabla 4. Búsqueda bibliográfica en la base de datos Pubmed. Elaboración propia .	25
Tabla 5. Búsqueda bibliografía en la base de datos de la universidad de comillas. Elaboración propia	26
Tabla 6. Búsqueda bibliográfica en la base de datos Dialnet. Elaboración propia. ..	26
Tabla 7. Diagrama de flujo de los artículos encontrado y finalmente elegidos. Elaboración propia	27
Tabla 8. Elaboración propia cronograma del primer cuatrimestre.	38
Tabla 9. Elaboración propia cronograma del segundo cuatrimestre.....	39

ÍNDICE DE ABREVIATURAS:

ABREVIATURA	SIGNIFICADO
AF	Actividad física
BMC	Contenido mineral óseo
CAPS	Critical Appraisal Skills Programme
CM	Centímetros
DeSH	Descriptores de Ciencias de la Salud
DMO	Densidad mineral ósea
EDC	Espesor de pliegues cutáneos
FSH	Hormona folículo estimulante
GC	Gasto cardíaco
IMC	Índice de masa corporal
KG	Kilogramos
LM	Hormona luteinizante
MeSH	Medical Subject Headings
OMS	Organización Mundial de la Salud
TFG	Trabajo de fin de grado

RESUMEN

Introducción

La práctica de ejercicio físico resulta beneficiosa para la salud, pero aparecen ciertos aspectos ambientales en la vida de las personas que lo practican, que pueden condicionar dicho ejercicio y la salud de estos. El metabolismo óseo es uno de los factores que puede verse afectado por la práctica deportiva, observándose una mayor incidencia en el sexo femenino que en el masculino, sobre todo en el rango de edad entre los 6 y los 18 años.

Objetivo

Analizar la repercusión que tiene la actividad física y el deporte en el crecimiento físico de los niños y adolescentes que realizan algún tipo de ejercicio desde los 6 años hasta los 18.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática, buscando en diferentes bases de datos como Pubmed y Dialnet, artículos publicados entre el año 2000 hasta el 2023 en idiomas como el inglés y Castellano. Se han incluido 11 artículos que cumplían con los criterios de inclusión y que han superado el programa de calidad CASPe.

Resultado

En la inicial búsqueda bibliográfica se obtuvieron un total de 320 artículos que tras analizar si cumplían los criterios y superaran el CASPe, se limitó a un total de 11 artículos finales.

Conclusión

La repercusión de la actividad física sobre el crecimiento no es del todo concluyente, se necesitarían hacer estudios con periodos de tiempo más largos donde se analice a los atletas y a los sedentarios, si su metabolismo óseo se ve modificado o no. Es cierto que ya se observan diferencias, pero sobre todo en las niñas deportistas y también en el tiempo de entrenamiento en ambos sexos. La actividad física debe ser siempre supervisada por un experto y debe ser complementada con una dieta equilibrada y relaciones sociales positivas.

Palabras clave

“Ejercicio físico”, “crecimiento”, “metabolismo óseo”, “infancia”, “adolescencia” y “enfermería”

ABSTRACT

Introduction

The practice of physical exercise is beneficial for health, but there are certain environmental aspects in the life of the people who practice it, which can condition this exercise and their health. Bone metabolism is one of the factors that may be affected by sports practice, with a higher incidence being observed in females than in males, especially in the age range between 6 and 18 years.

Objective

To analyse the impact of physical activity and sport on the physical growth of children and adolescents who engage in some exercise from the age of 6 to 18.

Methodology

A systematic review was carried out, searching in different databases such as Pubmed and Dialnet, for articles published between 2000 and 2023 in languages for instance English and Spanish. Eleven articles that met the inclusion criteria and passed the CASPe quality programme were included.

Result

In the initial literature search, a total of 320 articles were obtained which, after analysing whether they met the inclusion criteria and passed the quality programme, were limited to a total of eleven final articles.

Conclusion

The impact of physical activity on growth is not entirely conclusive, studies with longer periods of time are needed to analyse athletes and sedentary people, whether their bone metabolism is modified or not. It is true that differences can already be observed, but especially in female athletes and also in training for both genders. Physical activity should always be supervised by an expert and should be complemented by a balanced diet and positive social relationships.

Key words

"Physical exercise", "growth", "bone metabolism", "childhood", "adolescence" and "nursing".

PRESENTACIÓN

La actividad física y el deporte pueden aportar múltiples beneficios durante la infancia y la adolescencia. No solo favorece el crecimiento físico, sino también el crecimiento mental. Se produce una estimulación sobre el tejido óseo y muscular, además de estimular el desarrollo de capacidades como la coordinación, agilidad, percepción o equilibrio. También, el deporte, corrige y previene problemas de salud, potencia la creación de hábitos saludable, mejora las habilidades sociales y el trabajo en equipo, potencia el rendimiento académico y la autoestima.

Esto no quita que el deporte siempre sea bueno, debe realizarse teniendo en cuenta el tipo de ejercicio que vamos a hacer, la duración e intensidad y adaptarlo al rango de edad quien lo va a practicar.

La razón de realizar este trabajo de fin de grado es por mi pasión por el deporte desde que soy pequeña. Siempre me recalcaron que debía tener cierta edad para poder empezar a practicar deporte porque si no este repercutiría sobre mi crecimiento óseo y metabólico.

En mi día a día, como entrenadora de atletismo en una escuela, me doy cuenta de cómo influye el deporte en mis alumnos. La evolución que veo en ellos tras un año en mis clases no es solo física, sino también social. Mejoran sus habilidades, pierden miedos, crean nuevas amistades, maduran y sobre todo crecen.

Esta revisión sistemática nace de la necesidad de conocer realmente si estas afirmaciones son ciertas o son simplemente dichos que pasan de año en año y que realizar deporte o cualquier actividad física moderada no influirá en el metabolismo óseo de los niños entre 6 y 18 años.

Por último, quería agradecer a mi tutora, Lucía, por confiar en mi trabajo y en la futura compañera que voy a ser. También a Néstor, mi gran apoyo en la universidad, por escucharme y creer en mí. Mencionar a mis amigas que han estado en las buenas y en las malas sin flaquear ningún día, lo hemos logrado.

Para finalizar agradecer a mi mayor apoyo en mi vida, mi padre, el hombre de mi vida y mi mejor amigo, por ser y saber estar siempre a mi lado, codo con codo, de ahora en adelante, te lo debo todo. Gracias por darme la oportunidad de estudiar lo que más deseaba en mi vida y por confiar siempre en mí. También agradecer a mi mamá, haya donde esté, por ser la propulsora de este sueño que ya se ha hecho realidad, por guiarme en cada paso y porque sé que, aunque no estes aquí, estas orgullosa de la mujer en la que me he convertido.

ESTADO DE LA CUESTIÓN

Para realizar este trabajo se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en artículos, revistas, páginas web de enfermería, fisioterapia, ciencias del deporte y la actividad física, medicina y educación a través de buscadores como Pubmed, Dialnet, Google académico y las bases de datos de la universidad, utilizando booleanos como AND y con palabras clave tanto en español como en inglés: infancia, deporte, atletismo, crecimiento, desarrollo, mental, físico, metabolismo, deporte, salud ejercicio...

La búsqueda comprende entre 2000 y el 2022, con margen de 22 años.

Se va a enfocar todo el trabajo en un rango de edad comprendido entre los 6 y los 18, es decir desde la escuela primaria hasta la etapa universitaria.

1. Fundamentación y antecedentes

1.1. Etapas del desarrollo

1.1.1. Periodo escolar: es la última fase de la infancia y es la previa a la adolescencia. Comprende la edad entre los 6 a los 12 años. Comienzan a desarrollar la capacidad de pensar en términos abstractos y matemáticos por la mielinización del cerebro. Mejoran sus funciones ejecutivas por la maduración del cerebro además de que empieza a tener más importancia su propia imagen. Las relaciones sociales ajenas a la familia empiezan a ser más importantes y empiezan a quebrantarse algunas normas familiares. (Torres, 2022)

1.1.2. Adolescencia temprana: comprende también el periodo escolar, pero esta se centra en los niños entre 10 y 13 años. Comienzan a tener ideas muy concretas o extremistas. Enfocan su pensamiento en ellos mismos. Sienten mayor necesidad de privacidad y empiezan a explorar formas de ser independientes de su familia. (Allen & Waterman, 2019)

1.1.3. Adolescencia media: periodo que comprende de los 14 años a los 17. El cerebro sigue cambiando y madurando en estas etapas. Los lóbulos frontales son la última área del cerebro en madurar, estos son los encargados en la coordinación de las tomas de decisiones complejas, el control de impulsos y la capacidad de pensar de forma abstracta los cambios de la etapa anterior se hacen más fuertes en esta, luchan todavía más por esa independencia familiar y es probable que pasen más tiempo con amigos que con los padres. Les preocupa su aspecto y surge el interés por las relaciones románticas y sexuales. (Allen & Waterman, 2019)

1.1.4. Adolescencia tardía: esta etapa comienza a los 18 y se alarga dependiendo de la persona. En este periodo se tiene más control sobre los impulsos y suelen sopesar más los riesgos y recompensas mejor y con más precisión. Tienen un sentido más firme de su propia individualidad y ya identifican sus valores. Se centran en el futuro. Sus relaciones sociales se vuelven más estables por lo que se separan más de su familia. No obstante, muchos los consideran de su mismo nivel en vez de una figura de autoridad. (Allen & Waterman, 2019)

1.2. Escalas de medición del crecimiento:

1.2.1. IMC (índice de masa corporal): es un marcador indirecto de la adiposidad. Este índice se calcula dividiendo el peso (kilogramos (kg)) entre la estatura² (centímetros²(cm)). Los valores para definirla varían según la edad y el sexo en los lactantes, niños y adolescentes. En adultos se considera obesidad un IMC mayor o igual a 30kg/cm². Un valor entre 25-29,99 kg/cm²) se considera lo denominado preobesidad. En el caso de los niños entre 5 y 19 años, se define como obesidad cuando el IMC para la edad es de más de dos desviaciones típicas por encima de la media de los patrones de crecimiento que determina la OMS (organización mundial de la salud). (OMS, 2021) (Zayas Torriente et al., 2002)

1.2.2. Percentiles: se refiere a la talla y al peso de un niño/adolescente. Existen tablas con las que calcular si estas dentro o no de los percentiles saludables, se consideran valores normales aquellos valores que se encuentren entre 5 y 95. Encontrarse en el percentil 50 significa que el niño está en la media, por encima de 97 el niño está en el límite alto de peso y altura de los parámetros establecidos como normales. (Sánchez-Macedo et al., 2021). Ver anexo I.

1.2.3. Índice cintura-cadera: medida antropométrica para estimar la grasa en la zona del abdomen, ya que se relaciona significativamente con la cantidad de grasa intraabdominal. Algunos estudios muestran que el incremento de la grasa abdominal se puede asociar con anomalías metabólicas y cardiovasculares. (Mederico et al., 2013)

1.2.4. Espesor de pliegues cutáneos (EDC): es un método simple y valido para detectar y controlar el tejido adiposo. Es un método doblemente indirecto que posibilita el análisis de la composición corporal distinguiendo la masa corporal en masa grasa y masa magra (Fernandes Filho et al., 2017) (Zayas Torriente et al., 2002)

1.3. Definiciones

1.3.1. Deporte: es una actividad muy presente en la sociedad de hoy en día, pero su definición es algo difícil de establecer. Según José María Cagigal “es una actividad difícil de definir porque evolucionan constantemente” (Cagigal, 1975). Un elemento sustancial es la capacidad para competir basándose en un modelo de sociedad competitiva. Se considera deporte a toda aquella actividad física que implique una licencia deportiva, estará de esta manera asegurada por las diferentes instituciones de deporte. El deporte se refiere tanto a una actitud y una actividad humana como también una realidad social (Britapaz Avarez & Díaz, 2015)

1.3.2. Ejercicio físico: se considera así a cualquier movimiento del sistema locomotor que incremente la demanda de oxígeno y nutrientes. Su práctica regular es una recomendación para prevenir y tratar muchos de los factores de riesgo cardiovasculares que pueden ser modificables. Hacerlo de manera planificada mejorar el rendimiento físico. (Cordero et al., 2014)

1.3.3. Actividad física: es cualquier tiempo de movimiento que se realice con el cuerpo produciendo una activación de los músculos esqueléticos y un consumo energético. Hace referencia incluso a el tiempo de ocio, el desplazamiento a diferentes lugares o en algunos casos, es parte del propio trabajo. Cualquier tipo de AF (Actividad Física) ya sea moderada o intensa, mejora la salud significativamente. (OMS, 2022) (Rodríguez Torres et al., 2020). Según Allende es: “actividad planificada, estructurada y repetida, cuya intención es trabajar el organismo y lograr una buena salud”. (Flores Allende, 2007)

1.3.4. Actividad física recomendada: para los niños comprendidos entre los 6 y 18 años se recomienda que se realice en las 24 horas del día, al menos 60 minutos de actividades físicas moderada aeróbicas. También se recomienda la realización de, al menos 3 días en semana, actividades aeróbicas intensas. De esta manera se intentará limitar el tiempo en el que no se realiza ninguna actividad física que implique sedentarismo. (OMS, 2022)

1.3.4.1. Actividad física vigorosa: actividad que sigue unos protocolos bien diseñados, superiores a toda actividad física de intensidad moderada o baja. Mejora significativamente a la composición corporal. (Vicentini de Oliveira et al., 2021)

1.4. Beneficios de la actividad física

La actividad física tiene una alta relación con la prevención de diferentes problemas de salud y también de comportamiento. Promueve un buen estilo de vida, sano y activo. Creará para el futuro, buenos hábitos para la continuación de práctica deportiva. Además, desarrolla la inteligencia holística tanto en niños como en los adolescentes. También promueve el crecimiento y el desarrollo tanto del sistema circulatorio como del motor. Reduce también factores de riesgo como la diabetes, el sobrepeso, la hipertensión u otras patologías. (Rodríguez Torres et al., 2020). También se ha observado que, con la práctica de algún tipo de actividad física, la función cognitiva de los escolares aumenta. La ausencia de ejercicio más la suma de una dieta inadecuada, deriva en factores que inciden negativamente en el estado de salud tanto en niños como en adolescentes, por lo crear hábitos saludables en estos dos campos evitaría el sobrepeso o el consumo de tóxicos como el alcohol o el tabaco. (M.J et al., abril 1, 20221)

El ejercicio se toma como prevención e incluso tratamiento de numerosas condiciones clínicas como: las enfermedades psiquiátricas (depresión, estrés), neurológicas (demencia, Parkinson), metabólicas, cardiovasculares, pulmonares, musculoesqueléticas e incluso para la mayoría de los tipos de cáncer. (Márquez Arabia, 2020)

1.5. Perjuicios de la actividad física

Siempre se han destacado los beneficios que la actividad física tenía sobre el cuerpo humano, pero no se destaca que esta también puede conllevar aspectos negativos que se dejan en segundo plano. La actividad física no lo cura, rehabilita ni previene todo. (Baena, 2011)

Las lesiones se deben de asimilar como el fruto de una actividad física no adecuada por lo que una buena planificación y practica de esta, evitaría numerosas lesiones. Existe una mayor probabilidad de sufrir lesiones cuando el individuo que practica determinado deporte, no se encuentra en un estado físico adecuado para cargar con ciertas exigencias por lo que lo ideal sería tomar medidas preventivas para evitar accidentes como por ejemplo, estar familiarizado con la práctica que se va a realizar, realizar ejercicio en base a un protocolo exacto, mantenerse bien hidratado, realizar estiramientos, calentamiento y enfriamiento pre- y post-entreno, utilizar material y procedimientos correctos, evitar la actividad en condiciones adversas. (González Aramendi, 2003)

Para evitar cualquier tipo de lesión o perjuicio hacia el niño, debemos conocer el nivel de actividad física que precisan en cada etapa de su vida. Una persona que no tenga experiencia en el deporte debe conocer dos cosas, el “Primum non nocere” que significa no hacer daño, es mejor no hacer nada que hacerlo mal, y el Price (Protect, Rest, Ice, Compression, Elevation). (González Aramendi, 2003)

Las lesiones musculares son las más frecuentes, ocurren entre un 15% y un 30% de todas las lesiones deportivas, sobre todo en etapa adolescente, cuando el musculo está creciendo. La mayoría ocurren en miembros inferiores por golpes o caídas. (González Aramendi, 2003)

1.6. Clasificación por edades dentro del deporte

La manera de clasificar a los niños es por categorías. Cada una comprende dos edades diferentes, siendo los más pequeños de primer año y los más mayores de segundo año. Por norma general desde los 6 hasta los 18, existen 6 categorías: sub-8, sub-10, sub-12, sub-14, sub-16 y sub-18. Cada una comprende las dos edades anteriores al número que figura en la denominación de su categoría:

CATEGORIA (en inglés)	EDADES QUE COMPRENDE	AÑOS DE NACIMIENTOS QUE COMPRENDE RESPECTO A LA TEMPORADA 2023	NOMENGLATURA ANTERIOR A 2017
Sub-8 (U8)	6 y 7 años	2016 y 2017	Mini benjamín
Sub-10 (U10)	8 y 9 años	2015 y 2014	Benjamín
Sub-12 (U12)	10 y 11 años	2013 y 2012	Alevín
Sub-14 (U14)	12 y 13 años	2011 y 2010	Infantil
Sub-16 (U16)	14 y 15 años	2009 y 2008	Cadete
Sub-18 (U18)	16 y 17 años	2007 y 2006	Juvenil

Tabla 1. Elaboración propia a partir de la fuente consultada: (Yolanda, 2021)

1.7. Lesiones más frecuentes

En los últimos años, la práctica de deporte ha aumentado entre niños y adolescentes, aunque también ha aumentado la intensidad y el tiempo de actividad. Esto con lleva al aumento de incidencias con lesiones. La mayoría de las lesiones, en estas edades, ocurren en el aparato locomotor, por ejemplo, lesiones de ligamentos, músculos o articulaciones, ya que este aún no está maduro del todo y algunos cartílagos aún no están cerrados del todo. (Hernán Guzmán, 2012)

El aumento de la actividad física tanto en niños como en adolescentes ha hecho que aumenten también las lesiones por sobreuso que depende tanto de la edad del escolar como del tipo de actividad que este realiza. La gran mayoría se solucionan con tratamientos conservadores, aunque una pequeña parte se solucionarían con tratamientos quirúrgicos. La mayoría de las lesiones por sobreuso ocurren en las etapas de crecimiento cuando el daño ocurre de forma repetida en un hueso, un músculo o en un tendón. (Larraín & Salinas, 2021)

1.7.1. Apófisis: se trata de un dolor en la región posterior del talón, en el núcleo de osificación secundario por tracción de los tendones. Supone un desbalance en el sistema locomotor y creará en los músculos una situación más tensa e inflexible lo que hará aumentar la fuerza en la tracción de la apófisis. El principal síntoma es un dolor bastante localizado y el diagnóstico se efectuará bajo una radiografía que servirá también para descartar posibles fracturas (Larraín & Salinas, 2021) (Dautt Medina et al.,)

1.7.2. Osteocondrosis: trastorno que afecta a la epífisis en escolares. Se trata de una enfermedad isquémica autolimitada causada por un defecto en el proceso de osificación, lo que derivará también en una necrosis isquémica del cartílago. (Clarés Tapia, 2019) A diferencia del caso anterior, no está asociado a mecanismos de tracción ni al sobreuso. No tiene una etiología concreta, pero numerosos estudios creen que tiene relación con desequilibrios hormonales, traumatismos repetitivos, anomalías vasculares, etc. (Larraín & Salinas, 2021)

1.7.3. Principales lesiones durante el crecimiento, comprendidas entre los 6 y los 18 años:

1.7.3.1. Miembro superior: las lesiones de codo son las más frecuentes y una de las más conocidas es la enfermedad de Panner que afecta a niños de entre 6 y 10 años (Larraín & Salinas, 2021) (Pino Almero et al., 2009)

1.7.3.2. Cadera y pelvis: se pueden dar lesiones en las 7 ubicaciones apofisarias de la pelvis durante el desarrollo de los niños. Estas lesiones pueden ser tanto agudas como por sobreuso. (Larraín & Salinas, 2021)

1.7.3.3. Miembro inferior: las más comunes ocurren en rodilla y tobillo. La enfermedad de König o la enfermedad de Osgood Schlatter se da con mayor frecuencia en varones entre los 10 y los 13 años. (Astete et al., 2015) (Larraín & Salinas, 2021). Las lesiones de tobillo y pie como la enfermedad de Sever es la causa más común de dolor agudo de talón en niños. Se presenta en escolares menores de 8 años, aunque suele afectar hasta los 15 años. El principal síntoma es un dolor agudo en la cara medial del pie, inflamación e irritación del cartílago. (Gómez et al., 2007) (Larraín & Salinas, 2021)

1.7.3.4. Otras lesiones:

- Lesiones fisiárias: pueden ser resultado de un trauma repetido o agudo. Son de especial cuidado ya que a la hora de la cicatrización se pueden formar puentes óseos lo que causaría la detención del crecimiento y una deformidad ósea posterior ((Pose L, 2005)
- Fracturas por estrés: cada vez son más comunes en escolares. Estas fracturas ocurren por que el hueso sano es incapaz de sostener una carga repetida. El síntoma más importante es el dolor que aparece de manera gradual y es de tipo insidioso. Un estudio afirma que el 9% ocurre en menores de 16 años, un 32% en adolescentes entre los 16 y los 18 años y el restante en mayores de 18. (TUCA & IBÁÑEZ,)

2. Justificación:

La importancia del deporte para la enfermería se basa en que el hecho de no realizar ningún tipo de actividad física está considerado en la actualidad como el cuarto factor de riesgo de mortalidad, además de estar asociado a otros 30 tipos de enfermedades crónicas diferentes. El sedentarismo ha ido aumentando progresivamente en las últimas décadas. (Calonge Pascual et al., 2017)

Según la OMS la AF tiene importantes beneficios para la salud del corazón, el cuerpo y la mente, contribuyendo así a la prevención y a la gestión de enfermedad cardiovascular, cáncer o diabetes. También la AF mejora las habilidades de razonamiento, de aprendizaje y el juicio.

Con el deporte podemos prevenir multitud de enfermedad o trastornos que, aunque no se den en la etapa infantil, reducirá las probabilidades de que aparezca en la etapa adulta. Algunas de esas enfermedades o trastornos pueden ser la obesidad, la hipertensión, algunas enfermedades cardiovasculares, diabetes, problemas musculoesqueléticos problemas de salud mental. (Asociación española de pediatría, 2015)

No existen una relación causal cierta entre el deporte y la salud mental, pero algunos estudios afirman que la relación entre ellos demuestra que existe una reducción del estrés, de los cambios del estado de ánimo, de ansiedad y depresión, a parte mejora la autopercepción de nosotros mismos. La realización de actividad física mejora el bienestar subjetivo y las relaciones sociales, así como la mejora la autoestima. (Márquez, S., Garatachea, N. (2013).)

DESARROLLO DEL ESTUDIO

1. Objetivos

1.1. Generales

Analizar la repercusión que tiene la actividad física y el deporte en el crecimiento físico de los niños y adolescentes que realizan algún tipo de ejercicio desde los 6 años hasta los 18.

1.2. Específicos

1. Valorar si existe alguna diferencia en las diferentes etapas de crecimiento entre los niños y adolescentes que realizan deporte y los que no, respecto a su metabolismo óseo y su desarrollo mental y social.
2. Realizar una comparación entre ambos grupos y distinguiendo las diferentes edades.
3. Determinar si existe alguna diferencia muy significativa entre niños y niñas deportistas, es decir entre sexos.

2. Metodología

Se va a realizar una revisión sistemática que consiste en un tipo de investigación que consiste en buscar, localizar, analizar e integrar un conocimiento científico sobre una determinada pregunta de investigación. Consiste reunir el conocimiento que existe sobre una cuestión en concreto. (Moral, 2014)

Concretamente es realizar resúmenes claros y con una estructura determinada sobre una información determinada con el objetivo de responder a una pregunta de revisión (Moreno et al., 2018)

En niños y adolescentes comprendidos entre los 6 y los 18 años, la práctica de ejercicio moderado y planificado en comparación a aquellos que no lo realizan modifica su metabolismo óseo y mental.

2.1. Criterios de inclusión y exclusión:

	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Acceso	Artículos a los cuales se tenga acceso libre y completo en formato digital o papel a través de los recursos que la universidad pontificia de comillas ofrece o del servicio interbibliotecario	Artículos a los cuales no se tenga acceso libre y completo en formato digital o papel a través de los recursos que la universidad pontificia de comillas ofrece o del servicio interbibliotecario
Periodo	Entre el 2000 y el 2022	Antes del 2000 y después de 2023
Población de la revisión	Niños/as y adolescentes comprendidos entre los 6 y los 18 años	Cualquier persona no comprendida fuera del rango de edad de los criterios de inclusión
Idioma	Inglés y español	Idiomas diferentes a los mencionados
Intervención	Que realicen cualquier tipo de ejercicio / actividad física	Que no realicen ningún tipo de ejercicio / actividad física
Bases de datos	Pubmed, bases de datos de la Universidad de Comillas y Google académico	Cualquier base de datos diferente a las mencionadas

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión. Fuente: elaboración propia

2.2. Estrategia de búsqueda:

He estado revisando y analizando artículos desde el 15/10/2022 al 25/02/2023 en las diferentes bases de datos como Pubmed, Dialnet, Google académico y las bases de datos de la universidad.

Utilice descriptores tanto DECS (Descriptores de Ciencias de la Salud) como MESH (Medical Subject Headings) y el operador booleano AND, que me facilitaron encontrar más artículos con los criterios de inclusión que he seleccionado.

Las palabras claves utilizadas tanto en inglés como en castellano son: infancia, deporte, atletismo, crecimiento, desarrollo, salud mental, físico, metabolismo, deporte, salud, ejercicio.

	MeSH	DeCS	Sinónimo en español
DESCRIPTOR 1	Track and Field	Atletismo	Deporte, gimnasia
DESCRIPTOR 2	Growth	Crecimiento	Desarrollo, progresivo, aumento
DESCRIPTOR 3	Mental Health	Salud mental	Estado mental
DESCRIPTOR 4	Exercise	Ejercicio	Entrenamiento, deporte, practica
DESCRIPTOR 5	Metabolism	Metabolismo	Transformación, asimilación

Tabla 3. Descriptores utilizados en ciencias de la salud. MeSH y DeCS. Fuente: elaboración propia a partir de los descriptores de salud.

A continuación, se presenta una tabla que muestra las diferentes combinaciones de operaciones booleanas que han sido utilizados para poder realizar la búsqueda de artículos. Posteriormente se muestra un diagrama de flujos explicando cómo se han utilizado los diferentes filtros para acotar la búsqueda de artículos.

RESULTADOS DE LA BUSQUEDA EN PUBMED	
ECUACIONES DE BUSQUEDA	RESULTADOS
"EJERCICIO" AND "INFANCIA"	6
"EJERCICIO" AND "INFANCIA" AND "ENFERMERIA"	1
"DEPORTE" AND "ENFERMERIA"	126
"DEPORTE" AND "ENFERMERIA" AND "NIÑOS"	10
"DEPORTE" AND "METABOLISMO"	27

Tabla 4. Búsqueda bibliográfica en la base de datos Pubmed. Elaboración propia

RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA EN LA BASE DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD DE COMILLAS	
ECUACIONES DE LA BUSQUEDA	RESULTADOS
EJERCICIO” AND “INFANCIA” AND “ENFERMERIA”	30
“EJERCICO” AND “ INFANCIA” AND “ENFERMERIA” AND “CRECIMIENTO”	6
“INFANCIA” AND “ENFERMERIA” AND “DESARROLLO” AND “METABOLISMO”	3
“INFANCIA” AND “ADOLESCENCIA” AND “DEPORTE” AND “CRECIMIENTO”	19
“INFANCIA” AND “SALUD MENTAL” AND “DEPORTE”	33

Tabla 5. Búsqueda bibliografía en la base de datos de la universidad de comillas. Elaboración propia

RESULTADOS DE LA BUSQUEDA EN DIALNET	
ECUACIONES DE LA BUSQUEDA	RESULTADOS
“INFANCIA” AND “DEPORTE” AND “DESARROLLO” AND “CRECEIMIENTO”	36
“INFANCIA” AND “ENFERMERIA” AND “METABOLISMO”	5
“INFANCIA” AND “ADOLESCENCIA” AND “DESARROLLO” AND “ FISICO” AND “MENTAL” AND “CRECIMIENTO”	18

Tabla 6. Búsqueda bibliográfica en la base de datos Dialnet. Elaboración propia.

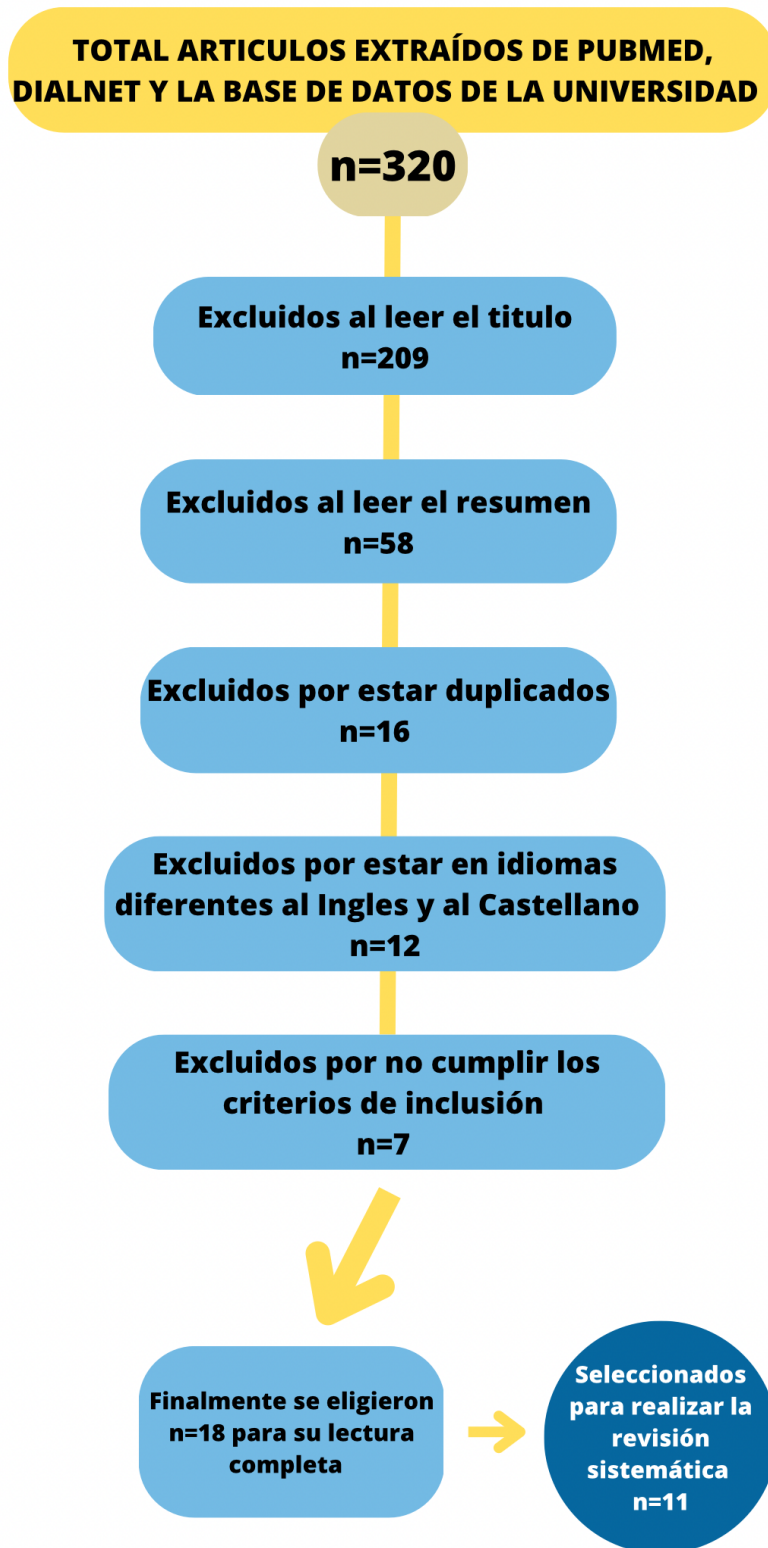


Tabla 7. Diagrama de flujo de los artículos encontrado y finalmente elegidos. Elaboración propia

2.3. Resultados de la búsqueda

Para realizar esta revisión sistemática, se encontraron un total de 320 artículos, de los cuales se excluyeron al leer el título 209 y 58 fueron excluidos al leer el resumen. De los 53 restantes, se excluyeron 16 por estar duplicados y 12 fueron excluidos por estar en idiomas distintos del inglés y el castellano. De los 25 restantes, 7 fueron excluidos por no cumplir los requisitos de inclusión. Finalmente se eligieron 18 artículos para lectura completa y fueron seleccionados para el análisis 11 artículos que cumplían todos los requisitos.

2.4. Evaluación crítica

Para llevar a cabo esta parte del trabajo se utilizó el Critical Appraisal Skills Programme (CASP), (ver anexo II) conocido en castellano como el programa de habilidades en lectura crítica adaptado (CASPe). Con esta herramienta se realizó una lectura crítica de todos los artículos y así poder evaluar una calidad. Solo se realizó en los 21 artículos finalmente seleccionados que responden a la pregunta de investigación y que cumplen todos los criterios de inclusión.

Esta evaluación contiene preguntas con respuestas sencillas como SI, NO SE, NO. Si en la respuesta aparece la palabra si, indica que el artículo está siguiendo los criterios y que debemos seguir leyendo las preguntas más detalladas que lo siguen. En caso contrario, si el artículo seleccionado no cumple con los criterios establecidos por la plantilla por lo que no se debe continuar con él.

2.5. Síntesis de resultados

- El artículo (Olmedillas et al., 2012) analiza que el ciclismo profesional podría ser más perjudicial para el metabolismo óseo que realizar ciclismo de manera recreativa o de ocio. Asegura que realizar este deporte en la infancia y en la adolescencia ayuda a mejorar la estructura y la resistencia ósea de cara al futuro. Afirma que la densidad mineral ósea aumenta exponencialmente a partir de los 17 años. Concluye en que los niños y adolescentes que practican deportes sin carga como es en este caso el ciclismo, tienen más probabilidades de desarrollar en un futuro osteopenia u osteoporosis.

Finalmente, la conclusión es que el ciclismo a nivel federativo es menos eficaz para mejorar la masa ósea en comparación con otros deportes de carga por lo que no lo recomiendan como ejercicio físico único para esas personas propensas a desarrollar las enfermedades anteriormente mencionadas.

- El artículo (Ludwa et al., 2010) realizó un estudio comparativo entre niñas nadadoras y niñas no nadadoras donde no se obtuvo diferencias significativas. Las características físicas y metabólicas (altura, masa y grasa corporal, y masa magra) entre ambos grupos fueron similares. La densidad ósea en radios y en tibias entre el grupo de nadadoras y no nadadoras, no presentó diferencias relevantes. Ambos grupos de niñas presentaban una concentración sérica sanguínea similar. El grupo de niñas nadadoras si presento una diferencia en la actividad física y en el gasto de energía durante esta. Ambos grupos, respecto a la ingesta diaria de diferentes nutrientes como el calcio y la vitamina D, presentaron niveles por debajo de los recomendados.
- El artículo (Maïmoun, Coste, Philibert, Briot, et al, 2013) realizó un estudio en el que analizó 4 grupos de deportistas (gimnasia rítmica, gimnasia artística, nadadores y grupo control). En este estudio no hubo diferencias significativas entre los grupos en referencia al peso, IMC y grasa corporal, pero si hubo diferencia en el peso en los grupos de gimnastas respecto a los demás grupos. No se obtuvieron diferencias en la edad ósea en los 4 grupos, pero si se obtuvo diferencia entre la edad cronológica y la edad ósea en el grupo de gimnasia rítmica y el de control. Analizando la edad de la menarquia, se encontró un ligero retraso en los grupos de gimnasia tanto artística como rítmica respecto a las nadadoras y el grupo control. En conclusión, los atletas presentaban más probabilidad a padecer trastornos en la menstruación que los del grupo control. El estudio indagó en la edad de inicio del entrenamiento en la que no se observó diferencia entre los grupos de atletas. El grupo control afirmó estar activo al menos 3 horas a la semana, pero no presentando un ejercicio exhaustivo.
- El artículo (Muñoz et al., 2004) dividió los resultados en 3 apartados y analizó 3 grupos de niños y adolescentes: bailarinas de ballet, gimnastas y grupo control. Los resultados antropométricos no obtuvieron ninguna diferencia significativa respecto a la edad, peso y talla. Si destaca que existe un retraso importante en la edad ósea entre el grupo de ballet y el grupo de rítmica en comparación al grupo control. Se descubrió que la ingesta de alimentos era insuficiente en el grupo de gimnastas y bailarinas para el ejercicio que realizaban.

La edad de la menarquia en todos los grupos se mantenía en un rango de normalidad entre los 12 y los 15 años, pero si había un porcentaje significativo de oligomenorrea entre las atletas y el grupo control ya que estas últimas mantenían un ciclo normal. El siguiente apartado analizo el metabolismo óseo de los mismo grupos del estudio en el que la densidad mineral ósea en la columna está dentro de los parámetros normales. Respecto a la densidad mineral ósea en el fémur fue mayor en las bailarinas de ballet, pero fue menor la del antebrazo derecho respecto a los demás grupos. El último apartado fue el análisis sérico que se encontraba en rango en todos los grupos.

- El artículo (Derman et al., 2008) analizó 2 grupos de adolescentes tanto hombres como mujeres, nadadores y sedentarios. Se analizo la densidad mineral ósea en la que el grupo de nadadores obtenían mayor nivel respecto al grupo de sedentarios. Dentro de este análisis se observó que los hombre nadadores presentaban una diferencia significativa frente a las nadadoras mujeres, pero estas no la presentaban frente al grupo control. Después se analizó los hábitos dietéticos en los que el consumo de bebidas azucarada era mayor en el grupo control frente al de los nadadores hombre y mujeres. El peso corporal en el grupo control mujeres estaban en rango aspecto que no compartían las mujeres nadadoras que están por debajo del ideal. El consumo de lácteos fue mayor en mujeres nadadoras respecto del grupo control. Se realizo un control sérico y mediciones antropométricas que resulto sin diferencias significativos en ninguno de los grupos del estudio.
- El artículo (Lima et al., 2001) analizo 3 grupos de adolescentes. El grupo de carga de impacto en el que se incluyen deportes como gimnasia y atletismo, el grupo de carga activa que incluye deportes como la natación y el grupo control que realiza algún tipo de actividad física pero no vigorosa. En este estudio no se encontraron diferencias significativas en cuanto al peso y la talla entre el grupo de impacto y el grupo de carga, sí que se descubrió que le grupo de atletas eran más altos y grandes que el grupo control, pero el IMC no presentaba diferencias entre los grupos. Entre los grupos de atletas no se detectó ningún diferencia respecto a las horas de entrenamiento y los años de práctica. Se realizaron mediciones de la densidad mineral ósea en las que se observó que en la columna y fémur no había diferencias, pero si en la total en el grupo control que era más baja. Respecto a la masa corporal se obtuvieron valores más altos en los grupos de atletas. El GC (gasto cardiaco) fue inferior en los grupos de atletas respecto al grupo control.

Analizando la densidad ósea, se realizó en los grupos de atletas sin obtener diferencias significativas. El análisis antropométrico se vio altamente relacionado con la densidad ósea mineral en todos los grupos. Se analizaron las hormonas sexuales FSH (hormona folículo estimulante) y LH (hormona luteinizante) que fueron bastante similares, pero los niveles de testosterona eran más altos en el grupo de carga de impacto.

- En el artículo (Nasri et al., 2015) se analizaron dos grupos de niños y adolescentes, un grupo de atletas/deportistas de combate y otro de sedentarios. Se observó que había diferencia significativa respecto al peso y el IMC entre los atletas y los sedentarios, siendo más alta en los deportistas. La DMO fue mayor en los atletas en todo el cuerpo. Ambos grupos presentaban un nivel de calcio inferior al recomendado por la OMS. En cuanto a los niveles séricos de formación ósea. Se obtuvo del estudio una diferencia entre los grupos, sin embargo, la DMO en brazos era mayor en el grupo de deportistas.
- En el artículo (Bass et al., 1998) se analizaron dos grupos de mujeres, uno de gimnastas y un grupo control. Se obtuvo que la DMO era superior en las gimnastas que en el grupo control y que esta era más significativa en columna, brazos y piernas. Se analizó en un periodo de 12 meses la DMO que fue aumentando en las gimnastas por el aumento también de las horas de prácticas, pero el volumen óseo aumentó más en el grupo sedentario. Respecto al peso corporal no se diferencian entre los dos grupos, pero si la masa magra es mayor y la masa grasa menor en el grupo de gimnastas. En relación con la altura, las gimnastas eran de menor estatura que el grupo control por la longitud del fémur y la tibia que estaban ligeramente reducidas. Respecto a la ingesta, presentaban menor ingesta a la necesaria el grupo de gimnastas en hidratos y grasa, pero no en proteínas ni calcio.
- En el artículo (Meiring et al., 2014) se analizaron dos grupos de niños, uno expuesto a ejercicio y el otro grupo control no expuesto en un periodo de 20 semanas. En el estudio se analizaron las medidas antropométricas y se observó que había un cambio en la altura mayor en el grupo que había realizado ejercicio. Ninguno de los dos grupos presentó avance en el estadio puberal en esas 20 semanas. Se observaron ciertos cambios en los valores de BMC (contenido mineral óseo) en la cadera, brazo y columna, pero no hubo diferencias significativas en el cambio de masa ósea entre los 2 grupos.

- En el artículo (Fazeli et al., 2013), se analizan 3 grupos de niñas y adolescentes mujeres, uno son atletas con amenorrea, otro atletas con eumenorrea y otro grupo que no son atletas. Ningún grupo presenta diferencias significativas respecto a la edad cronológica, edad ósea, IMC o altura. La edad de menarquia era superior en el grupo de atletas con amenorrea, pero esto no influyó en la edad de menarquia de los grupos de amenorrea y eumenorrea. La densidad ósea en fémur y cadera eran mayores en el grupo de eumenorrea. La DMO en columna fue más baja en el grupo de atletas con amenorrea.
- El artículo (Maïmoun, Coste, Philibert, Briot, Mura, Galtier, Castes-de-Paulet et al., 2013), realiza un estudio en chicas nadadoras y un grupo control durante un periodo de 1 año. No se encontraron diferencias significativas respecto a la edad ósea, el peso, la altura y el IMC en ninguno de los grupos. Se observó que había una disminución en la masa grasa en el grupo de nadadoras en comparación con la masa grasa del grupo de control en todo el cuerpo, pero la masa magra era mayor en el grupo de nadadoras en extremidades superiores. Se analizó la edad de la menarquia y la posibilidad de sufrir trastornos menstruales que resultó ser mayor en los grupos de nadadoras. En cuanto a valores hormonales, se estudió el porcentaje de testosterona en todos los grupos, obteniendo niveles superiores en el grupo de nadadoras. No se observaron diferencias en ninguna otra hormona sexual. Respecto a la DMO no hubo diferencias relevantes entre los grupos en todo el cuerpo, fémur, columna y radio, pero sí en el miembro superior estaban algo elevadas en el grupo de nadadoras que además aumentó después de 1 año.

3. Discusión

El principal objetivo de esta revisión sistemática era analizar si el deporte y la actividad física generaban algún tipo de repercusión sobre el crecimiento físico de personas comprendidas entre los 6 y los 18 años. Tras elegir una buena estrategia de búsqueda y seleccionar detenidamente los artículos, se obtuvieron 21 artículos de inclusión que se ajustaban a los criterios CASP, que se redujeron finalmente para el análisis a 11 artículos.

Tras esta revisión sistemática se ha observado que no existen claras evidencias de que la actividad física afecte sobre el metabolismo óseo de los niños y adolescentes.

Ciertos estudios afirman que los deportes de impacto si afectan sobre el metabolismo óseo de las personas que lo practican, ciertos deportes como el ciclismo o los deportes de combate pueden ser algo perjudiciales para la formación ósea, pero los datos no son concluyentes (Nasri et al., 2015) (Olmedillas et al., 2012). Estos estudios aseguran que realizar actividades físicas favorece la formación ósea y el crecimiento, pero muchos (Mandado & Díaz, 2004) aseguran que la influencia de factores ambientales o la alimentación pueden hacer al sistema óseo más vulnerables a sufrir retrasos en el crecimiento y desarrollo o lesiones.

Muchos estudios de los que se han analizado en este trabajo recalcan la importancia que juegan los periodos menstruales y a la alteración en estos con la actividad física. La amenorrea es claramente un factor que influye en las deportistas femeninas sobre su metabolismo óseo ya que está altamente relacionado con la remodelación ósea, la DMO y la predisposición de sufrir osteoporosis en un futuro (Ludwa et al., 2010) (Maïmoun et al., 2013). El retraso en la edad ósea si ha sido un aspecto muy destacable en algunos artículos (Muñoz et al., 2004) que observaron que había diferencia en este factor entre las bailarinas de ballet y el grupo control. También afirmaban la gran relación que tenía la disminución de marcadores óseos con la edad, ya que en el periodo antes de la menarquia, estos marcadores eran más alto que en la edad después de la menarquia. (Maïmoun et al., 2013). Sin embargo, no ha sido específico en ciertos deportes si no que ha sido observado de manera general con la actividad física y con los grupos control. Muchos autores concluyen en que el momento en el que más acumulación de tejido óseo hay es en el final de la pubertad, alrededor de los 18 años.

Otro aspecto a destacar de este estudio son las horas de prácticas deportivas que vuelve a dejar datos poco concluyentes. Este dato está realmente ligado con la intensidad, con el tiempo de practica y la edad del deportista. Este estudio (Chaari et al., 2012) afirma que si hubiera diferencias en la DMO cuando el deportista practica el deporte más de 6 horas a la semana, pero otros artículos (Ludwa et al., 2010) no encuentran una diferencia significativa entre unos deportistas que entrenan más horas que otros. Respecto a la edad, este estudio ha analizado deportistas comprendidos entre los 6 y los 18 años, pero no se han encontrado suficientes datos como para tener una conclusión exacta sobre si afecta directamente o no, pero sí que la DMO se va regulando conforme pasa la edad. (Meiring et al., 2014)

A pesar de lo investigado, harían falta más estudios que analicen las diferentes etapas del crecimiento para encontrar o no, evidencias claras sobre el metabolismo óseo durante la infancia y la adolescencia, pero con lo observado podríamos decir que el deporte siempre aporta beneficios en la salud general de las personas que lo practican.

4. Conclusiones

A pesar de que no se hayan obtenido conclusiones concretas, se destacan varios aspectos relevantes para mencionar:

- No se han encontrado diferencias significativas sobre la DMO entre deportistas y no deportistas en el rango de edad del estudio. Si que se observa que mejora la estructura y funcionalidad del sistema óseo, al ejercitarlo, incluso en los deporte de impacto. Se observó que la DMO aumentaba a medida que aumentaba la edad de los sujetos del estudio, pero independientemente de si realizaban o no deporte. Se realizó estudio sobre este aspecto en diferentes partes del cuerpo y también a nivel total, donde no se encontraron diferencias.
- Otro aspecto que, si influye en el metabolismo óseo, pero en este caso en mujeres, es el ciclo menstrual. Se observó que la DMO cambiaba entre las niñas, dependiendo de la edad en la que se encontraran. Esto se comparó con niños de la misma edad, encontrando así claras diferencias entre sexos. También se observó que la edad de la menarquia se retrasaba en aquellas niñas que realizaban algún tipo de deporte de más de 6h de entrenamiento a la semana
- Las mediciones antropométricas como el peso, la talla o el IMC se veían más influenciados por la cantidad de ingesta que por el hecho de realizar deporte o no. Aquellos niños que practican algún tipo de deporte gastaban más energía y realizaban la misma cantidad de alimentos que los que no. También se vio que había una incidencia de menor ingesta para la que necesitaban en niñas deportistas. A pesar de realizar o no deporte, se observó que el tipo de dieta que los niños, en general, del estudio realizaban era bastante pobre y poco equilibrado.

- Las horas de entrenamiento fueron otro aspecto destacable ya que se observó que muchos niños realizaban demasiadas horas de ejercicio para la edad que tenían. Este aspecto está muy a la orden del día donde se sobrepasa las horas en ciertas edades donde no es beneficioso que el niño/adolescente realice ese número tan alto.

Sería interesante seguir investigando sobre cómo se modifica el metabolismo óseo, pero también muscular, de los niños, realizan un estudio en un periodo de tiempo mucho más largo. También sería interesante valorar si solo el deporte es beneficioso o tiene que acompañado de otras actividades que fortalezcan la mente y mantener así un equilibrio de ambas partes.

5. Limitaciones

En esta revisión sistemática se encontraron estas limitaciones:

- Escasa destreza de búsqueda: a la hora de desarrollar la metodología del trabajo se encontró una gran limitación por la escasa destreza en la búsqueda ya que no se poseían las capacidades y habilidades necesarias para hacer una búsqueda efectiva aun teniendo acceso a todas las bases de datos disponibles.
- Sobrecarga de información: la información encontrada en las bases de datos para la realización de este trabajo superaba la capacidad individual para asimilarla y comprenderla en su totalidad. Ciertos temas estaban descritos al detalle y la falta de conocimiento limitaba la comprensión.
- Limitación de tiempo: para realizar una buena y completa revisión sistemática hubiese sido necesario un periodo de tiempo más largo de aproximadamente 12 meses.
- Limitaciones en las bases de datos: la gran mayoría de los artículos encontrados solo ofrecían el resumen por lo que era necesario solicitar préstamos que quizá tardaban 24-48h en aceptarse, lo que limitaba una redacción fluida. Además de la poca representación de artículos que no fueran anglosajones como los asiáticos o latinoamericanos.
- La capacidad de elegir y seleccionar aquellos artículos de mejor calidad, el autor debe poseer la capacidad suficiente como para discriminar y analizar de manera critica los artículos.

- El tema tratado, ya que de enfermería deportiva no se obtiene tanta información como otras áreas de la enfermería igual de validas.
- Resultados contradictorios, esto complica el proceso ya que muchos estudios afirman una cosa y otros muchos la contradicen, y viceversa. Por lo que se necesita la capacidad suficiente como para tomar la decisión correcta.

6. Cronograma

- Fase 1: (20 de septiembre al 30 de noviembre)
 - Al comienzo del curso se comenzó eligiendo el tema de interés para la realización del trabajo. Se disponía de varias opciones con las que poder trabajar, pero finalmente se seleccionó un único tema en base a el interés del alumno y la opción de estudio, todo guiado por el tutor del trabajo de fin de grado.
 - En esta fase se entrega la presentación, que incluía la motivación del alumno para la realización del trabajo, y parte del estado de la cuestión que incluía el inicio de la fundamentación y antecedentes, y la justificación del yema elegido para la enfermería, añadiendo una justificación científica de la modalidad
 - Para finalizar esta fase se comienza con la búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos, pubmed, Dialnet y la base de datos de la universidad de comillas.
 - Durante esta fase, en el periodo de dos meses y medio, se realizaron diferentes tutorías tanto presenciales como online con la tutora del trabajo, para consultar dudas y concretar puntos.
- Fase 2: (del 30 de noviembre al 15 de enero)
 - En esta fase del trabajo se completó el estado de la cuestión, finalizando todos los antecedentes. Se presento a su vez, la pregunta PICO y se comenzó con desarrollo del estudio, se plantearon y desarrollaron los objetivos tanto generales como específicos. Se inicio acto seguido la metodología, planteando los criterios de inclusión y exclusión, elaborando una tabla propia, y adentrándonos en la estrategia de búsqueda.

- Fue de nuevo un periodo de dos meses y medio, donde se empezaban a percibir algunas de las limitaciones ya mencionadas en el apartado anterior. Dichas limitaciones han sido resueltas de nuevo gracias a las tutorías, tanto online como presenciales, que se realizaron con la tutora del trabajo de fin de grado, quien llevaba a cabo las correcciones de las entregas puntuales.
- Fase 3: (del 15 de enero al 22 de marzo)
 - Esta fase comienza con el desarrollo de las tablas de resultados que se incluía en la estrategia de búsqueda. Se realiza un diagrama de flujo que describe como se han ido seleccionando y excluyendo los artículos para llegar al resultado de la búsqueda.
 - El 24 de enero el alumno debía presentar un primer informe de la evolución de su TFG por parte del coordinador del trabajo de fin de carrera.
 - A continuación, se analizan esos artículos finalmente seleccionados mediante la plantilla CASP, anexada al final del trabajo, realizando así una evaluación crítica de los mismos.
 - Posteriormente se continuaría con la síntesis de resultado y la elaboración propia de tablas para los mismo, junto con la discusión del trabajo y sus respectivas referencias bibliográficas.
 - Para finalizar la fase, se describen las limitaciones que se encontraron a la hora de realizar el proyecto, justificándolas y explicándolas. También se realizó el cronograma seguido para la realización del TFG, desarrollándolo al completo.
 - Durante este tercer periodo de dos meses, se realizan como en los anteriores, las tutorías necesarias para resolver las dudas necesarias con la tutora.
- Fase 4: (del 22 de marzo al 3 de mayo)
 - Esta es la última fase comprende dos periodos separados por la semana santa como referencia.

- Anterior a la semana santa, se remata el formato del trabajo, ajustándose a los requisitos formales de presentación. Se comprueban las faltas de ortografía, el uso de las mayúsculas y el estilo de redacción. Se comprueba que se cumplan el tipo y tamaño de letra en el texto del trabajo, así como el interlineados, márgenes, sangrías y la alineación de párrafos. También se comprueba la maquetación en el índice y en el resto del trabajo.
- Se ordenan las tablas y los anexos, según los requisitos y los colores corporativos de la universidad, permitidos en el trabajo.
- El 28 de marzo de 2023, el trabajo debe estar finalizado al completo y se debe haber presentado el borrador final del TFG al tutor.
- Posterior a la semana santa, el día 3 de mayo se dan los aprobados para presentar el TFG ante el tribunal de la universidad. Una vez obtenido dicho aprobado se debe comenzar a preparar la presentación oral que será entre los días 8 al 18 de mayo.

Se ha elaborado dos tablas propias más visuales divididas en cuatrimestres.

	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
PRIMER CUATRIMESTRE	FASE 1			FASE 2
	- Elección del tema de interés entre varias opciones con ayuda de la tutora de TFG	- Redacción de la presentación y motivación del alumno.	- Inicio de la justificación con la fundamentación y los antecedentes - Justificación del tema Iniciación de la búsqueda bibliográfica	- Estado de la cuestión completado

Tabla 8. Elaboración propia cronograma del primer cuatrimestre.

		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
SEGUNDO CUATRIMESTRE	FASE 2	FASE 3		FASE 4		
	- Se presento la pregunta PICO - Se planteo el objetivo e hipótesis	- Se completa la metodología y se finaliza la estrategia de búsqueda	- Se finaliza las limitaciones, la síntesis de resultados y la discusión	- Se finaliza el formato del trabajo - Se ordenan las tablas y los anexos	- Se prepara la presentación oral	

Tabla 9. Elaboración propia cronograma del segundo cuatrimestre.

BIBLIOGRAFÍA

- Allen, B., & Waterman, H. (2019). Etapas de la adolescencia - HealthyChildren.org. 01/12/2022, <https://www.healthychildren.org/Spanish/ages-stages/teen/Paginas/Stages-of-Adolescence.aspx>
- Asociación española de pediatría. (2015). *Deporte y actividad física en los niños | En Familia*. <https://enfamilia.aeped.es/vida-sana/deporte-actividad-fisica-en-ninos>
- Astete, C. G., García, P. A., Zafrilla, M. C., & Quinones, C. M. (2015). Hemartrosis de rodilla secundaria a osteocondritis disecante (enfermedad de könig). *Reumatología Clínica*, 11(5), 322-324.
- Baena, A. C. M. (2011). Beneficios y perjuicios físicos y psicosociales de la actividad física sobre la salud. <https://www.efdeportes.com/efd155/beneficios-y-perjuicios-de-la-actividad-fisica.htm>
- Bass, S., Pearce, G., Bradney, M., Hendrich, E., Delmas, P. D., Harding, A., & Seeman, E. (1998). Exercise before puberty may confer residual benefits in bone density in adulthood: Studies in active prepubertal and retired female gymnasts. *Journal of Bone and Mineral Research*, 13(3), 500-507.
- Britapaz Avarez, L., & Diaz, J. D. V. (2015). Significado del deporte en la dimensión social de la salud. *Salus*, 19, 28-33.
- Cagigal, J. M. (1975,). El deporte en la sociedad actual. Magisterio español.
- Calonge Pascual, S., Casajús Mallén, J. A., & González Gross, M. (2017). [Physical activity as prevention and treatment resource of chronic diseases in the syllabus of medicine and sport sciences at Spanish universities]. *Nutricion Hospitalaria*, 34(4), 961-968. <https://10.20960/nh.730>

- Centro Nacional de Estadísticas de Salud. (2000). Percentiles de estatura por edad y peso por edad. <https://www.cdc.gov/growthcharts/data/spanishpdf95/co06l021.pdf>
- Chaari, H., Zouch, M., Denguezli, M., Bouajina, E., Zaouali, M., & Tabka, Z. (2012). A high level of volleyball practice enhances bone formation markers and hormones in prepubescent boys. *Biology of Sport*, 29(4), 303-309.
- Clarés Tapia, C. (2019). Incidencia de Osteocondrosis en niños que practican fútbol federado: Revisión bibliográfica. <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/136829/1/136829.pdf>
- Cordero, A., Masiá, M. D., & Galve, E. (2014). Ejercicio físico y salud. *Revista Española De Cardiología*, 67(9), 748-753. <https://10.1016/j.recesp.2014.04.007>
- Dautt Medina, P. M., Vidal Ruiz, C. A., Iñiguez, R., & Amador Martínez, A. d. C. Enfermedad de severo o apofisitis del calcáneo. una patología mal identificada. https://www.medigraphic.com/pdfs/opediatria/op-2019/op191_3d.pdf
- Derman, O., Cinemre, A., Kanbur, N., Dogan, M., Kiliç, M., & Karaduman, E. (2008). Effect of swimming on bone metabolism in adolescents. *Turkish Journal of Pediatrics*, 50(2), 149.
- Fazeli, P. K., Ackerman, K. E., Pierce, L., Guereca, G., Bouxsein, M., & Misra, M. (2013). Sclerostin and pref-1 have differential effects on bone mineral density and strength parameters in adolescent athletes compared with non-athletes. *Osteoporosis International*, 24, 2433-2440.
- Fernandes Filho, J., Roquetti Fernandes, P., Caniuqueo Vargas, A., Duarte Rocha, C. C., da Silva, S. F., Hernández Mosqueira, C., Ramírez-Campillo, R., Quiroz Sievers, G., & Fernandes da Silva, S. (2017). Evaluación y comparación de cinco calibres de pliegues cutáneos. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 111.

- Flores Allende, G. (2007). El deporte moderno y el ejercicio físico antiguo. comentarios sobre sus diferencias. <https://www.efdeportes.com/efd144/el-deporte-moderno-y-el-ejercicio-fisico-antiguo.htm>
- Gómez, R. S., Becerro de Bengoa, R., Gómez, B., Iglesias, Ó Á, & Losa, M. E. (2007). La enfermedad de sever. *El Peu*, 27(1), 16-24.
- González Aramendi, J. M. (2003). *Actividad física, deporte y vida. beneficios, perjuicios y sentido de la actividad física y del deporte* (Cuerpo y espíritu ed.). Oreki.
- Hernán Guzmán, P. (2012). Lesiones deportivas en niños y adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 23(3), 267-273. [https://10.1016/S0716-8640\(12\)70310-3](https://10.1016/S0716-8640(12)70310-3)
- Larraín, C., & Salinas, M. (2021). Lesiones deportivas por sobreuso en niños y adolescentes. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 32(3), 329-335. <https://10.1016/j.rmclc.2021.04.002>
- Lima, F., De Falco, V., Baima, J., Carazzato, J. G., & Pereira, R. M. (2001). Effect of impact load and active load on bone metabolism and body composition of adolescent athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(8), 1318-1323.
- Ludwa, I. A., Falk, B., Yao, M., Corbett, L., & Klentrou, P. (2010). Bone speed of sound, bone turnover and IGF-I in adolescent synchronized swimmers. *Pediatric Exercise Science*, 22(3), 421-430.
- Blasco, M.J., Puig, T., Balada, G., Gich, I., Hernández, H., Parra, M. & Serra-Grima, R. (2021). Health Profile, Cardiovascular Risk Prevention and Physical Exercise in Adolescents. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 144, 18-24. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2021/2\).144.03](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2021/2).144.03)

- Maïmoun, L., Coste, O., Philibert, P., Briot, K., Mura, T., Galtier, F., Castes-de-Paulet, B., Mariano-Goulart, D., Sultan, C., & Paris, F. (2013). Testosterone secretion in elite adolescent swimmers does not modify bone mass acquisition: A 1-year follow-up study. *Fertility and Sterility*, 99(1), 270-278.
- Maïmoun, L., Coste, O., Philibert, P., Briot, K., Mura, T., Galtier, F., Mariano-Goulart, D., Paris, F., & Sultan, C. (2013). Peripubertal female athletes in high-impact sports show improved bone mass acquisition and bone geometry. *Metabolism*, 62(8), 1088-1098.
- Mandado, A., & Díaz, P. (2004). Deporte y educación: Pautas para hacer compatible el rendimiento y el desarrollo integral de los jóvenes deportistas. *Revista De Educación, del Ministerio de Educación y Formación profesional*.
<https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2004/re335/re335-04.html>
- Márquez Arabia, J. J. (2020). Inactividad física, ejercicio y pandemia COVID-19. *Viref*.
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/342196/20802578>
- Mederico, M., Paoli, M., Zerpa, Y., Briceño, Y., Gómez-Pérez, R., Martínez, J. L., Camacho, N., Cichetti, R., Molina, Z., Mora, Y., & Valeri, L. (2013). Valores de referencia de la circunferencia de la cintura e índice de la cintura/cadera en escolares y adolescentes de Mérida, Venezuela: Comparación con referencias internacionales. *Endocrinología Y Nutrición*, 60(5), 235-242. <https://10.1016/j.endonu.2012.12.003>
- Meiring, R. M., Micklesfield, L. K., Avidon, I., & McVeigh, J. A. (2014). Osteogenic effects of a physical activity intervention in south African black children. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 14(3), 276-285.
- Moral, P. A. P. (2014). La revisión sistemática cuantitativa en enfermería. *Revista Iberoamericana De Enfermería Comunitaria: RIdEC*, 7(1), 24-40.

- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista clínica De Periodoncia, implantología Y rehabilitación Oral*, 11(3), 184-186.
- Muñoz, M. T., de la Piedra, C., Barrios, V., Garrido, G., & Argente, J. (2004). Changes in bone density and bone markers in rhythmic gymnasts and ballet dancers: Implications for puberty and leptin levels. *European Journal of Endocrinology*, 151(4), 491-496.
- Nasri, R., Zrour, S. H., Rebai, H., Neffeti, F., Najjar, M. F., Bergaoui, N., Mejdoub, H., & Tabka, Z. (2015). Combat sports practice favors bone mineral density among adolescent male athletes. *Journal of Clinical Densitometry*, 18(1), 54-59.
- Olmedillas, H., González-Agüero, A., Moreno, L. A., Casajus, J. A., & Vicente-Rodríguez, G. (2012). Cycling and bone health: A systematic review. *BMC Medicine*, 10, 1-10.
- OMS. (2021, 19/O8/). Proyectos de recomendaciones para la prevención y el tratamiento de la obesidad a lo largo del curso de la vida, incluidas las posibles metas. https://cdn.who.int/media/docs/default-source/obesity/who-discussion-paper-on-obesity--final190821-es.pdf?sfvrsn=4cd6710a_24&download=true
- OMS. (2022). Actividad física . OMS. Organizacion Mundial de la Salud <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>
- Pino Almero, L., Mínguez Rey, M. F., Gascó Gómez, J., & Gomar Sancho, F. (2009). Enfermedad de panner y osteocondritis disecante del capitellum: Diagnóstico diferencial y abordaje terapéutico. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*. N.º 239. Vol. 46.
- Pose L, G. (2005). Lesiones deportivas osteocartilaginosas en el niño y adolescente. *Revista Chilena De radiología*, 11(2), 91-100.

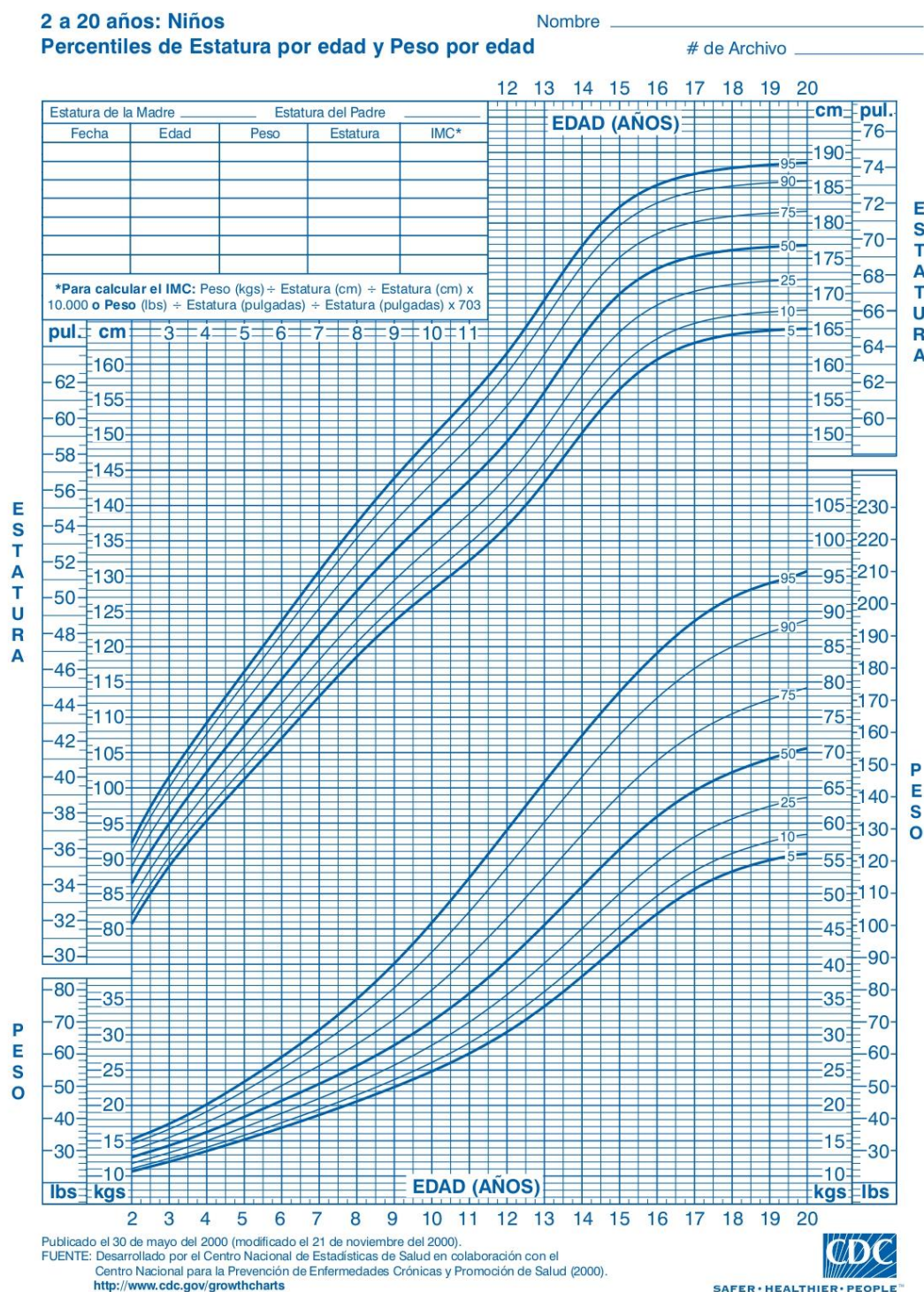
- Cabello, J.B. por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005. Cuaderno I. p.13-1. https://redcaspe.org/plantilla_revision.pdf
- Rodríguez Torres, Ñ F., Rodríguez Alvear, J. C., Guerrero Gallardo, H. I., Arias Moreno, E. R., Paredes Alvear, A. E., & Chávez Vaca, V. A. (2020). Beneficios de la actividad física para niños y adolescentes en el contexto escolar. *Revista Cubana De Medicina General Integral*, 36(2)
- Sánchez-Macedo, L., Vidal-Espinoza, R., Gómez-Campos, R., Díaz-Bonilla, E., Torres-Galvis, C. L., Urzua-Alul, L., Campos, L. F. C. d., Sulla-Torres, J., Lee-Andruske, C., & Bolaños, M. C. (2021). Physical growth of children and adolescents living at a moderate altitude: Proposed percentiles based on age and sex. *Nutrición Hospitalaria*, 38(6), 1238-1247.
- Torres, A. (2022). Las 6 etapas de la infancia (desarrollo físico y psíquico). <https://www.fundacionclinicadelafamilia.org/las-6-etapas-de-la-infancia-desarrollo-fisico-y-psiquico/>
- Tuca, M. J., & Ibañez, A. Fracturas por estrés en niños: Revisión y actualización. *Órgano Oficial De La Sociedad Chilena De Ortopedia Y Traumatología Fundada En marzo De 1953*, , 18.
- Vicentini de Oliveira, D., Magnani Branco, B. H., Costa de Jesús, M., Sepúlveda-Loyola, W., González-Caro, H., Morais Freire, G. L., Quevedo dos Santos, N., & Nascimento Júnior, José© Roberto Andrade do. (2021). Relación entre la actividad física vigorosa y la composición corporal en adultos mayores. *Nutrición Hospitalaria*, 38(1), 60-66.
- Yolanda. (2021). *Categorías según edades atletismo. Atletismo suanzenes*. <https://atletismosuanzenes.com/pages/categoria-segun-edad>

Zayas Torriente, G. M., Chiong Molina, D., Díaz, Y., Torriente Fernández, A., & Herrera Argüelles, X. (2002). Obesidad en la infancia: Diagnóstico y tratamiento. *Revista Cubana De Pediatría*, 74(3), 233-239.

ANEXOS:

Anexo I: tabla de percentiles de estatura por edad y peso por edad.

Fuente: desarrollado por el Centro Nacional de Estadísticas de Salud en colaboración con el Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades crónicas y promoción de la Salud. (Centro Nacional de Estadísticas de Salud, 2000)



Anexo II: programa de lectura crítica, plantilla CASPe

Fuente: elaboración propia a partir de (PROGRAMA DE LECTURA CRITICA CASPe.)

A. ¿Los resultados de la revisión son válidos?			
<i>Preguntas “de eliminación”</i>			
	SI	NO	NO SÉ
1. ¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	✓		
2. ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuados?	✓		
<i>Preguntas detalladas</i>			
3. ¿Crees que estaba incluidos los estudios importantes y pertinentes?	✓		
4. ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	✓		
5. Si los resultado de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado “combinado”, ¿era razonable?	✓		
B. ¿Cuáles son los resultados?			
6. ¿Cuál es el resultado global de la revisión?	No existen diferencias significativas entre los niños y adolescentes que realizan deporte y los que no. El sistema musculoesquelético si se ve ligeramente más fortalecido en niños y adolescentes que si realizan actividades físicas. También esto mejora sus relaciones personales con otros niños7adolescentes al compartir un deporte.		
7. ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Las conclusiones de la mayoría de los artículos son bastante semejantes, eso da como resultado una fiabilidad muy alta.		

C. ¿Son los resultados aplicables en tu medio?			
	SI	NO	NO SÉ
8. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio	✓		
9. ¿Se han considerados todos los resultados importantes para tomar la decisión?	✓		
10. ¿los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	✓		