

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Facultad de Ciencias de la Educación, Enfermería y Fisioterapia

División de Enfermería y Fisioterapia



Trabajo Fin de Grado en Fisioterapia

Convocatoria Junio 2016

**Factores que afectan al desarrollo de asimetrías posturales en niños:
promoción de hábitos saludables en el ámbito escolar**

Autor: José Ángel Alcaraz Pérez

Tutora: Francisca Estrella Suárez

RESUMEN

Los problemas de espalda se han convertido en uno de los principales problemas de salud pública a nivel músculo-esquelético en las sociedades más desarrolladas, hasta el punto de que en niños en edad escolar, los factores de riesgo que favorecen la aparición del dolor de espalda son multicausales, y se corresponden con el sobrepeso y la obesidad, hábitos posturales incorrectos, actividades sedentarias (tiempo frente a la TV o al ordenador/consolas) y nivel de actividad física.

A raíz de esta información, cabe plantearse cómo puede afectar la obesidad y los diferentes hábitos posturales al desarrollo de distintas anomalías de carácter postural en la población infantil. De esta manera, la hipótesis planteada es que, tanto el exceso de actividades sedentarias, la obesidad, la carga externa de la mochila, así como la intensidad y tipo de actividad física, pueden repercutir de manera negativa en crear asimetrías posturales tales como aumento de cifosis, aumento de lordosis o escoliosis en niños en edad escolar.

De entre los resultados derivados de este Trabajo Fin de Grado cabe destacar que factores como el Índice de Masa Corporal y la práctica deportiva fuera del horario escolar se asocian causalmente con padecer dichas asimetrías. De igual manera, es interesante incidir acerca de la asociación observada entre el hecho de padecer dolores de espalda y cabeza frecuentes en la muestra de niños estudiada.

En consecuencia, se recomienda la aplicación de medidas preventivas dentro de estas edades tanto en los centros educativos como en el hogar, para poner remedio a dichos problemas, ya sea cuidando la alimentación, como fomentando las prácticas deportivas, o la puesta en marcha de actividades colectivas diversas como es el caso de las escuelas de espalda, dentro del entorno escolar.

Índice

➤ 1. Introducción.....	1
1.1 Problemas de columna vertebral más frecuentes	1
1.1.1 Dolor en la región lumbar.....	1
1.1.2 Dolor en la región cervical.....	2
1.1.3 Dolor en la región torácica.....	2
1.2 Factores de riesgo.....	2
1.3 Métodos de diagnóstico.....	3
1.3.1 Métodos de diagnóstico tradicional	
1.3.2 Métodos de diagnóstico alternativo a los rayos X	
➤ 2. Objetivos.....	5
➤ 3. Metodología.....	6
3.1 Búsqueda bibliográfica.....	6
3.2 Selección de la muestra y entrevista.....	6
3.3 Parámetros de estudio.....	7
3.4 Análisis estadístico.....	8
➤ 4. Resultados.....	8
4.1 Caracterización de variables categóricas mediante	
Diagrama de Barras.....	9
4.2 Exploración de la variable cuantitativa IMC con respecto a otras	
variables categóricas: Diagramas de Cajas.....	12
4.3 Búsqueda de asociación causal entre distintas variables	
categóricas: Tablas de Contingencia.....	15
➤ 5. Discusión.....	18
5.1 Índice de masa corporal.....	18
5.2 Deporte de competición extraescolar.....	20
5.3 Efecto de la carga externa (mochila escolar).....	21
➤ 6. Conclusión.....	22
➤ 7. Bibliografía.....	23
➤ 8. Anexos.....	27

1. Introducción

La prevalencia y origen de las enfermedades y lesiones se han visto modificados en los últimos tiempos, de modo que la preocupación por las enfermedades transmisibles (infecciosas) ha dado paso a la detección de múltiples problemas crónicos (no transmisibles), que tienen su origen en los hábitos de vida inadecuados que hoy se practican desde la infancia.

La etapa de la adolescencia es una etapa muy importante en el desarrollo de la vida de una persona, sobre todo a nivel musculoesquelético. El avance de las nuevas tecnologías en los últimos tiempos, así como el cambio en los hábitos de vida y costumbres, ha provocado cambios trascendentales en la salud de los adolescentes de todo el mundo, hecho que aumenta proporcionalmente a medida que se incrementa el nivel económico del país.

1.1 Problemas de columna vertebral más frecuentes

Los adolescentes de la sociedad actual, son más propensos a padecer ciertas patologías o problemas de salud que en el pasado sólo eran visibles en los adultos, como es el caso del padecimiento de diversa índole en distintas regiones del raquis¹. Este tipo de dolor se ha convertido en un grave problema de salud pública, ya que tiene una alta prevalencia en la población adolescente y en niños. Tras cotejar varios estudios longitudinales en adolescentes se estima que la incidencia de este tipo de dolor es de entre un 19,4% y un 21,5% para edades comprendidas entre los 12 y los 16 años².

1.1.1 Dolor en la región lumbar

Dentro de los problemas de columna vertebral más frecuentes destaca el dolor lumbar de origen inespecífico (NSLBP). Este es el más preocupante de los dolores en las distintas regiones de la espalda¹. Se ha demostrado que es la causa más común de referencia a un fisioterapeuta y se estima que entre el 75% y el 85% de la población cursará con algún tipo de dolor lumbar durante algún periodo de su vida³. Este es un dato muy importante si lo extrapolamos a la etapa de la adolescencia, donde el NSLBP de tipo recurrente representa el 36% del dolor en el raquis y cuya característica principal es que se relaciona íntegramente con padecer lumbalgia en la etapa adulta¹⁻⁴.

Los análisis de regresión logística muestran que, tanto el dolor de espalda durante la etapa de crecimiento, como la incidencia de dolor lumbar en antecedentes familiares,

son importantes factores de riesgo a la hora de padecer lumbalgia en la etapa adulta, con una probabilidad observada del 88% si ambos factores están presentes. En este sentido, las medidas preventivas durante la etapa escolar resultan de gran importancia⁵.

1.1.2 Dolor en la región cervical

La incidencia de dolor en la región cervical va camino de convertirse en grave dado el enorme número de casos registrados en los países industrializados. Los estudios realizados en estas regiones muestran una prevalencia de entre el 13,5% y el 13,9% en jóvenes de sexo masculino y entre un 25% y un 27% en jóvenes de sexo femenino⁶.

Debido a que los músculos cervicales deben soportar el peso de la cabeza es muy frecuente que el dolor de cabeza y de cuello tengan como origen la debilidad muscular, o un exceso de fatiga resultante de una contractura muscular sostenida. A edades tempranas la etiología hace comúnmente referencia a la susceptibilidad que tiene esta región frente a traumatismos, ya sea provenientes de un accidente o por práctica de deportes de contacto⁷.

1.1.3 Dolor en la región torácica

Entendemos como dolor en la región torácica al que se presenta entre los límites de T1 y T12. Las regiones de la columna vertebral más estudiadas son la lumbar y la cervical debido a su alta prevalencia y su asociación con el dolor (lesiones en el trabajo, condiciones degenerativas del disco intervertebral y dolor de cabeza). A pesar de ello, el dolor en la región torácica puede ser igual de incapacitante, particularmente en jóvenes donde este tipo de dolor es común, mostrando una incidencia que aumenta con la edad durante la etapa de la adolescencia y que, actualmente, está representada por una prevalencia del 9,6% sin hacer diferenciación entre sexo masculino y femenino⁸⁻⁹.

1.2 Factores de riesgo

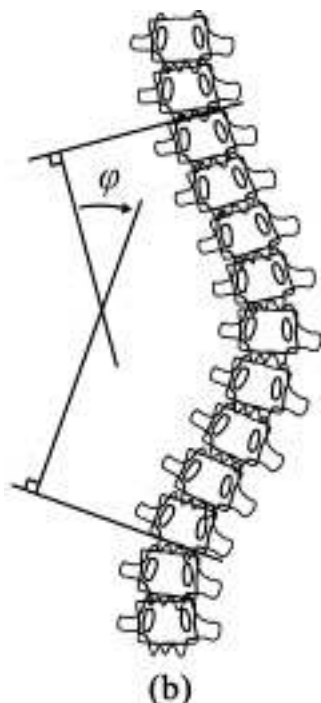
En niños en edad escolar los factores de riesgo que favorecen la aparición del dolor de espalda son multi-causales, y se corresponden con el género, el peso, la altura, la hipermovilidad, la obesidad, la participación en deportes de competición, peso, tipo y forma de llevar la mochila, hábitos posturales incorrectos, actividades sedentarias (tiempo frente a la TV o al ordenador/consolas) y nivel de actividad física².

A raíz de esta información, nos planteamos como puede afectar la obesidad y los diferentes hábitos posturales al sistema musculo-esquelético, concretamente a la

columna vertebral, y como se relaciona antropometría con cambios posturales. De esta manera, la hipótesis planteada es que, tanto el exceso de actividades sedentarias, la obesidad, el peso, tipo y forma de llevar la mochila, así como la intensidad y tipo de actividad física, pueden repercutir de manera negativa en crear asimetrías posturales tales como aumento de cifosis, aumento de lordosis o escoliosis en niños en edad escolar.

1.3 Métodos de diagnóstico

1.3.1 Método tradicional



Desde principio de los años 30, el método puesto en práctica por excelencia para medir la cifosis y la lordosis vertebral ha sido el examen mediante rayos X¹⁰. Tras realizar este tipo de examen, los ángulos de curvaturas de la columna vertebral se obtienen utilizando las dos o cuatro líneas de Cobb (Figura 1). Este método está validado pero no se recomienda para exámenes periódicos ya que expone al paciente a la radiación. Por otro lado, otro aspecto negativo es el elevado coste que supone. Es debido a ambos aspectos que, a medida que han pasado los años, los avances se han dirigido a la puesta a punto de métodos de diagnóstico menos agresivos y/o más económicos.

Figura 1 Líneas ángulo de Cobb

1.3.2 Métodos diagnósticos alternativos a los rayos X

-Arcómetro:

Este instrumento es una herramienta que consta de cuatro partes: una barra longitudinal con un escalado milimetrado y tres barras más pequeñas y longitudinales (Figura 2).

La primera de estas tres barras se fija en uno de los extremos; la segunda, que es móvil en un eje, se fija en el otro extremo; y por último, una tercera barra situada entre las dos anteriores, móvil en el mismo eje del anterior y otro más.

Este instrumento nos puede proporcionar la longitud del segmento curvo de columna y el aumento de la cifosis. De esta manera, y mediante una fórmula trigonométrica, podemos obtener el valor del radio de la circunferencia y el ángulo subyacente del arco (ángulo de Cobb)^{11,12}.

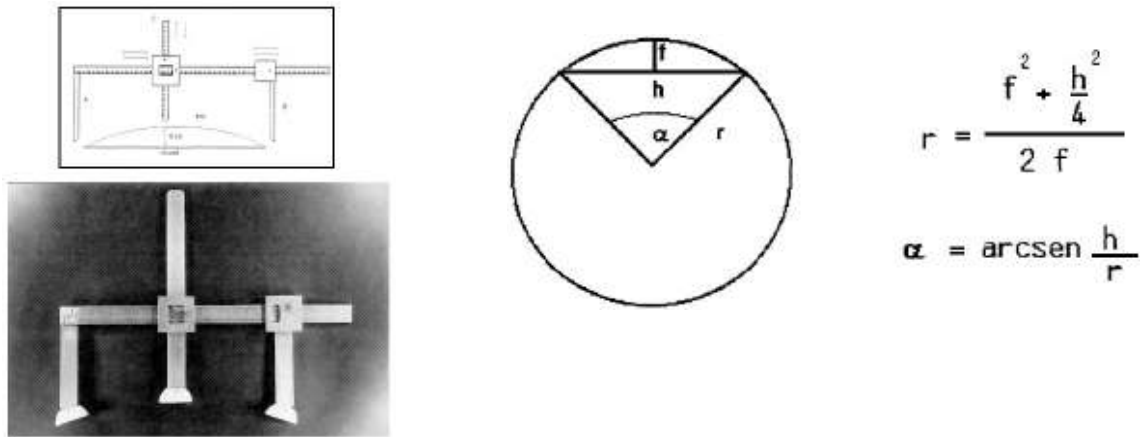


Figura 2. Arcómetro y fórmula trigonométrica para obtener la angulación

- Cifómetro de Debrunner:

Este instrumento es un transportador de ángulos con escalas de 1°, acoplado a cada extremo de dos brazos que van conectados en paralelo a dos bloques, siendo cada uno de ellos lo suficientemente grande como para abarcar dos apófisis espinosas. En cada extremo de los brazos, se encuentra una base rectangular que se eleva ligeramente y forma un "pie", que irá apoyado directamente sobre las apófisis espinosas a la hora de la medición (Figura 3).

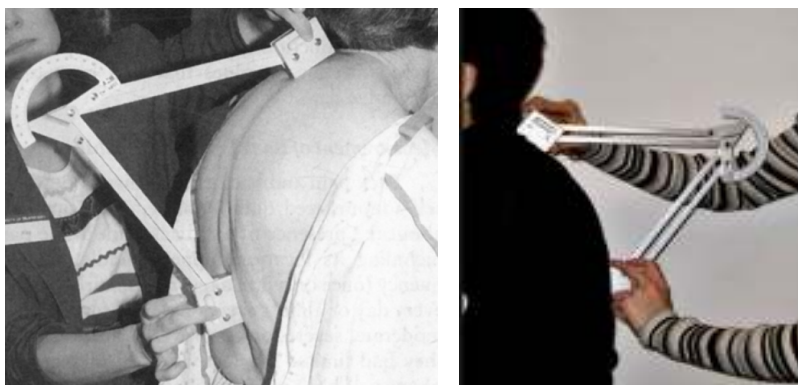
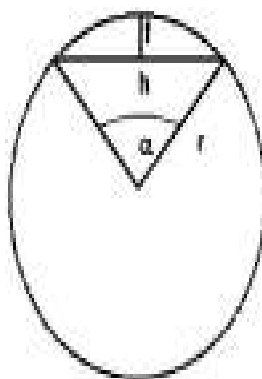


Figura 3. Cifómetro de Debrunner

El transportador es capaz de leer el ángulo que forma la curvatura, una vez las bases están colocadas en los límites superior e inferior de cada una de las vértebras distales del segmento de la columna^{13,14}.

- Regla flexicurva:

Este método consiste en moldear una regla flexible sobre la curva de la columna vertebral que queremos evaluar (Figura 4). Una vez nuestro instrumento ha adoptado la forma que corresponde con el segmento a valorar se traslada a un papel y se ilustra sobre él. Seguidamente se calcula el ángulo por el que está compuesto dicha curva mediante una fórmula matemática similar a la descrita para el Arcómetro^{13,14}.



$$r = \frac{f^2 + \frac{h^2}{4}}{2f}$$

$$\alpha = \arcsen \frac{h}{r}$$

Figura 4. Regla flexicurva y fórmula trigonométrica

-Inclinómetro:

Instrumento capaz de determinar la inclinación que se tiene en cada momento, a medida que se va modificando su posición (Figura 5). De esta manera se puede cuantificar qué angulación tiene una curva. Para ello, el plano que determina la angulación de 0° debe ser un plano vertical. A raíz de esta medición se pasa a medir cada uno de los puntos que determinan la curvatura. En este caso, los puntos de medición deben ser C7-T1, T12-L1 y por último L4^{13,14}.



Figura 5 (Inclinómetro)

2. Objetivos

-Objetivo general: conocer la información científica existente acerca de las asimetrías posturales relacionadas con la columna vertebral en niños de los últimos cursos de educación primaria, incidencia en dicha etapa de crecimiento, posibles factores determinantes y detección precoz del problema en centros escolares.

- Objetivos específicos: se pretende relacionar la presencia de asimetrías posturales en un grupo de niños de entre 10 y 12 años de edad con los principales factores de riesgo que pueden desencadenar o exacerbar estos cambios estructurales en la columna vertebral, como es el caso del sobrepeso, prácticas deportivas extraescolares, así como la relación posible entre asimetrías posturales y dolores frecuentes de cabeza y espalda

3. Metodología

3.1. Búsqueda bibliográfica

Con carácter previo a la realización del trabajo se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda bibliográfica en bases de datos científicas, revistas científicas y libros publicados en el ámbito de Ciencias de la Salud. La búsqueda principal se efectuó en las siguientes bases de datos: PubMed, Medline, Web of Science y Scopus. Como resultado se aceptaron revisiones sistemáticas, estudios meta-analíticos y referencias cruzadas entre las publicaciones revisadas en inglés desde el año 2000 hasta la actualidad. Para la búsqueda de información los términos utilizados fueron: "postural asymmetry", "obesity", "adolescent", "Cervical spine pain", "thoracic spine pain", "low back pain", "kyphosis", "lordosis", "scoliosis" y "measurements".

3.2. Selección de la muestra y entrevista

Además de la búsqueda de información científica, en este trabajo, se incluye un pequeño estudio de carácter retrospectivo y longitudinal, realizado en niños de edades comprendidas entre los 10 y los 12 años de edad.

El tamaño de la muestra inicial constó de 143 niños, sin embargo 43 de ellos tuvieron que ser excluidos al no rellenar satisfactoriamente los datos solicitados, por lo que la muestra definitiva constó de 100 sujetos. Cabe destacar que el 46% de los estudiados fueron niñas y el 54% restante fueron niños.

Todos los sujetos incluidos asistieron a clase en sus respectivos colegios. El primer día el estudio se llevó a cabo con los niños pertenecientes al centro de enseñanza CEIP San Francisco. En un segundo día, el estudio se llevó a cabo en el colegio Ave María del Diezmo.

3.3. Parámetros de estudio

El estudio constó de dos partes:

1ª Parte: cada uno de los niños debía rellenar un cuestionario en el que se incluían 21 preguntas de tipo cerrado y dónde se hacía referencia tanto a caracteres demográficos (edad, sexo, curso escolar y colegio) y antropométricos (peso, altura, índice de masa corporal), hábitos de vida (horas que pasa viendo la tele diariamente, horas que se dedican a utilizar aparatos electrónicos y ordenador, práctica de deporte extraescolar, número de horas de sueño, modo de carga de la mochila escolar,...), resultados académicos y manifestación de dolores frecuentes de espalda y de cabeza (ver Anexo I) Para el cálculo del Índice de Masa Corporal se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{IMC} = \text{Peso (kg)} / \text{Altura (m)}^2$$

Posteriormente, los niños fueron clasificados según corresponde con el modelo establecido por la OMS en el año 2007 (revisado en 2013) (Anexo II) y teniendo en cuenta la edad media de la población de estudio.

	IMC NIÑAS	IMC NIÑOS
PESO BAJO	<14	<14,1
PESO NORMAL	[14,1-20,3]	[14,2-19,5]
SOBREPESO	[20,4-24,3]	[19,6-23]
OBESIDAD	>24,4	>23,1

2ª Parte: el evaluador tomó nota de la altura de los niños, talla medida mediante una cinta métrica, del peso, mediante una báscula digital, así como de la presencia de asimetrías posturales tanto en el plano frontal como en el sagital, de tipo cifosis excesiva, lordosis excesiva o escoliosis mediante la localización de referencias óseas por medio de palpación (localización de C7,T1, T12,L4 y L5).

Respecto a las asimetrías posturales, los aspectos a evaluar en cada paciente fueron cifosis, lordosis y existencia o no de escoliosis. Como valores de referencia se tuvieron en cuenta entre 20 y 50° para la cifosis dorsal, valorando desde la primera vertebra

torácica (T1) hasta la última vértebra torácica (T12). Los límites normales propuestos para la lordosis lumbar fueron de 30° a 50°, valorando desde la parte superior de la primera vértebra lumbar (L1) hasta la parte inferior de la quinta vértebra lumbar (L5). Por último, para determinar si el sujeto en cuestión presentaba o no escoliosis, se solicitó una flexión anterior del tronco de manera progresiva, manteniendo las palmas de las manos enfrentadas entre sí y dirigiéndolas de manera axial hacia el suelo. Seguidamente se tomó como referencia las mesetas superiores de la vértebra craneal y la inferior de la vértebra caudal que presentaban la mayor inclinación. Se anotó como sujeto con escoliosis aquellos que presentaban un ángulo claramente superior a los 10°. A pesar de diferenciar entre distintos tipos de anomalías, para el análisis de los datos sólo se tuvo en cuenta la presencia o no de asimetría postural, sin tener en cuenta tipo o gravedad.

3.4. Análisis Estadístico

Los datos derivados de la encuesta fueron analizados mediante el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 22.0 lanzado en agosto de 2013. Mediante estadística descriptiva se llevó a cabo la elaboración de Diagramas de barras de algunas de las variables cualitativas de mayor interés (Interpretación IMC, según OMS, práctica de deporte extraescolar, dolores frecuentes de cabeza y espalda, modo de carga de la mochila y presencia o no de asimetría postural). La caracterización de la población de estudio se llevó a cabo además mediante la representación de Diagramas de cajas por parejas de variables. En este caso, se exploró la variable cuantitativa IMC en combinación con otras cualitativas como son sexo, práctica de deporte extraescolar, dolores frecuentes de cabeza y espalda y presencia de asimetría postural. Finalmente, para determinar la posible asociación causal entre la presencia de asimetría postural y otras variables del estudio, se trabajó con Tablas cruzadas y se determinó el valor de la chi-cuadrado de asociación, así como el *P-value*. En todo momento, se trabajó a un Nivel de Confianza del 95%. Se consideró la posibilidad de asociación estadística siempre que el valor de *P-value* fuese menor a 0,05.

4. Resultados

Para el análisis descriptivo de los datos se ha utilizado el programa informático IBM SPSS versión 20. Los resultados se han organizado en tres bloques:

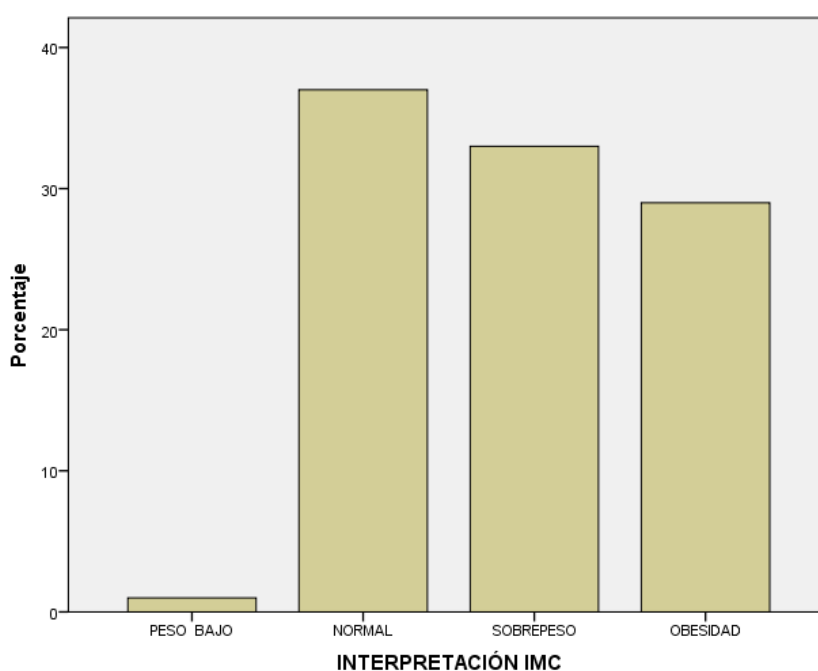
- Bloque 1: Caracterización de variables categóricas mediante Diagramas de Barras
- Bloque 2: Exploración de la variable cuantitativa IMC (Índice de Masa Corporal) con respecto a otras variables categóricas
- Bloque 3: Búsqueda de asociación causal entre distintas variables categóricas: Tablas de Contingencia

4.1. Caracterización de variables categóricas mediante Diagramas de Barras

A continuación se indican gráficamente los resultados más interesantes derivados de la encuesta realizada. Las variables seleccionadas en esta caso han sido: Interpretación del IMC (Figura 6), Actividad física extraescolar (Figura 7) y Valoración de dolor de cabeza y espalda frecuentes, así como Modo de carga de la mochila y Detección de posible asimetría postural (Figura 8).

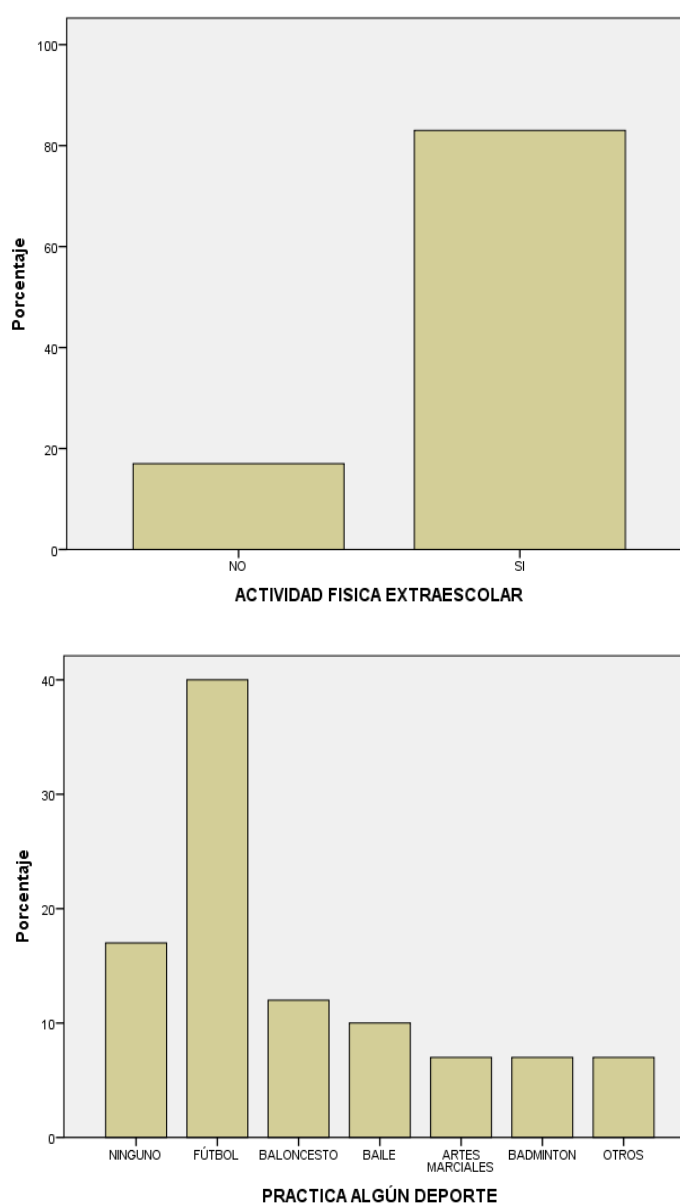
En la Figura 6 se muestra la clasificación de muestra en función de su Índice de Masa Corporal (IMC), correspondiendo a la modalidad Bajo peso, Normopeso, Sobrepeso u Obesidad en cada caso. Se puede apreciar como alrededor del 38% de los sujetos tienen una relación entre altura y peso adecuados (IMC normal) mientras que un 60% aproximadamente padecen de sobrepeso u obesidad.

Figura 6. Interpretación del IMC (Índice de Masa Corporal)



La población cada día está más concienciada de la necesidad de llevar a cabo prácticas deportivas, bien individuales o colectivas, que alejen a la población infantil del sedentarismo típico de nuestro siglo. Este hecho se ve reflejado en la Figura 7., ya que al menos el 80% de los niños encuestados dicen realizar algún tipo de actividad deportiva fuera del horario escolar.

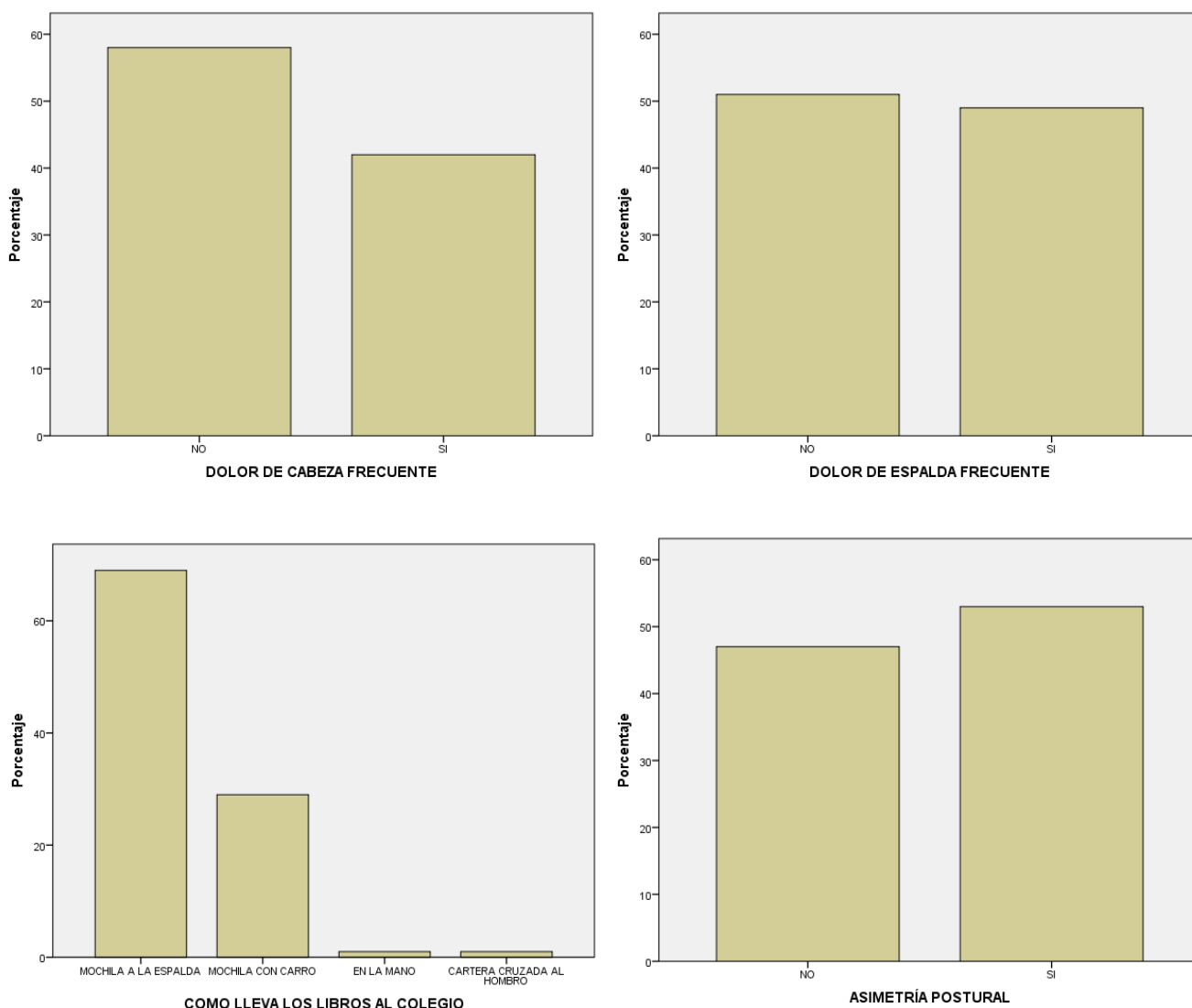
Figura 7. Descripción de la población según la actividad deportiva extraescolar



Tras el estudio realizado se ha podido detectar que alrededor de un 40% de los niños declara padecer dolor de cabeza frecuente, dato un poco más elevado cuando se refieren

a dolor de espalda frecuente, donde los datos casi alcanzan al 50% de la muestra (Figura 8). Por otro lado, casi el 70% de los sujetos sigue llevando la mochila colgada a la espalda mientras que algo menos del 30% lleva su mochila con carro, evitando así cargar la columna de manera axial. Cabe destacar además que, casi el 55% de la muestra de estudio, presentó asimetrías posturales de algún tipo. Más adelante se hará referencia a la posible relación causal entre este hecho y cualquiera de las variables categóricas analizadas.

Figura 8. Descripción de la población según la manifestación de dolores frecuentes de cabeza y espalda, modo de carga de la mochila y presencia posible de asimetría postural



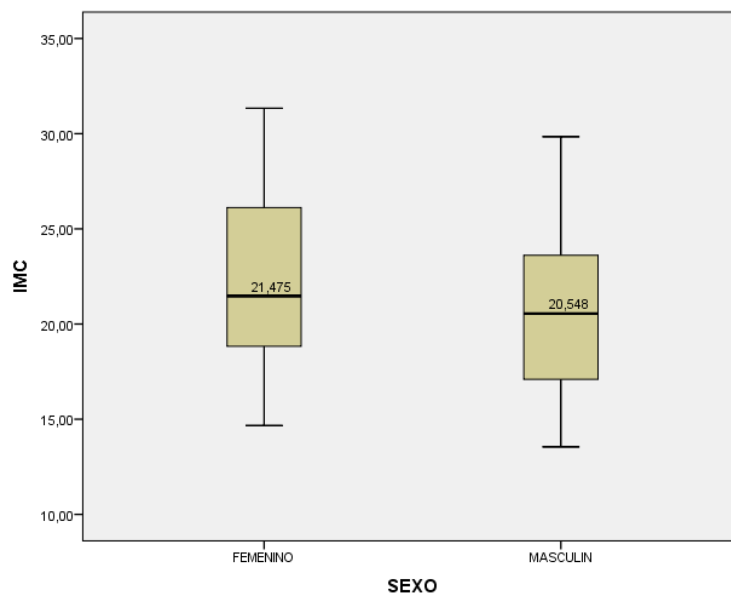
4.2. Exploración de la variable cuantitativa IMC (Índice de Masa Corporal) con respecto a otras variables categóricas: Diagramas de cajas

Los diagramas de cajas son una presentación visual que describe varias características importantes relativas a la variable de estudio, tales como medidas de tendencia central, dispersión y simetría. Se representa en este tipo de diagramas el valor de la mediana, los cuartiles Q_1 y Q_3 , y los valores mínimos y máximos de la variable de estudio, sobre un rectángulo, alineado horizontal o verticalmente.

En este segundo apartado de los resultados se tratará de representar el comportamiento de la variable cuantitativa IMC (Índice de Masa Corporal) en función de algunas de las variables categóricas más interesantes implicadas en el estudio, como es el caso de las variables sexo (Figura 9), presencia de asimetría postural (Figura 10), práctica de deporte extraescolar (Figura 11) y manifestación de dolores frecuentes de espalda y cabeza (Figura 12). Para ello se utilizó la opción Explorar del programa estadístico SPSS Statistics.

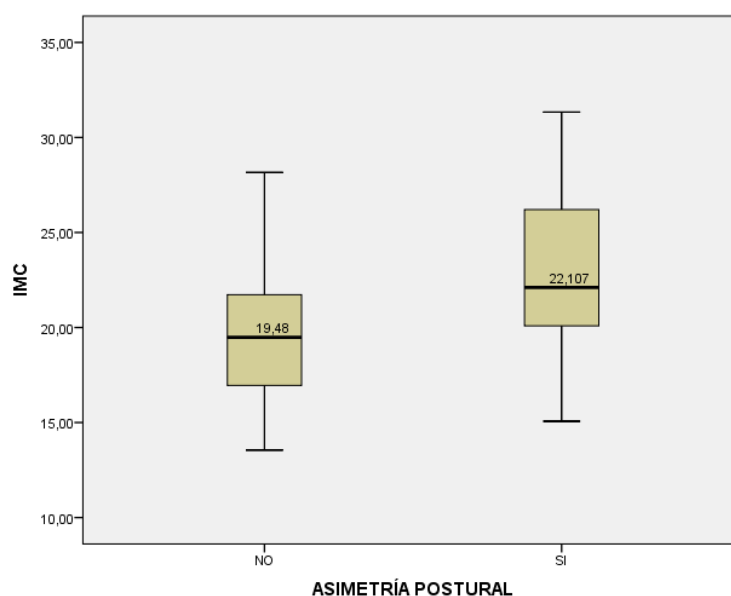
En la Figura 9 se puede apreciar como los valores de mediana, Q_1 y Q_3 del IMC en la muestra de sexo femenino se encuentran por encima de lo observado en el grupo de sexo masculino. En el caso de las chicas, el valor de mediana de IMC fue de 21,47 de valor de IMC, mientras que en el caso de los niños fue de 20,54. En ambos casos se interpretó como sobrepeso (ver apartado 3.3. de Metodología), aunque en el caso de las niñas fue algo mayor. Este dato no refleja necesariamente una relación causal entre variables aunque si nos permite sospechar un mayor grado de sobrepeso entre las chicas del estudio.

Figura 9. Exploración de la variable cuantitativa IMC en función de la variable Sexo



Gracias a la Figura 10 se puede observar como el valor de mediana de IMC en las personas que mostraron algún tipo de asimetría postural está muy por encima de las personas que no presentaron este problema.

Figura 10. Exploración de la variable cuantitativa IMC en función de la variable presencia de Asimetría postural

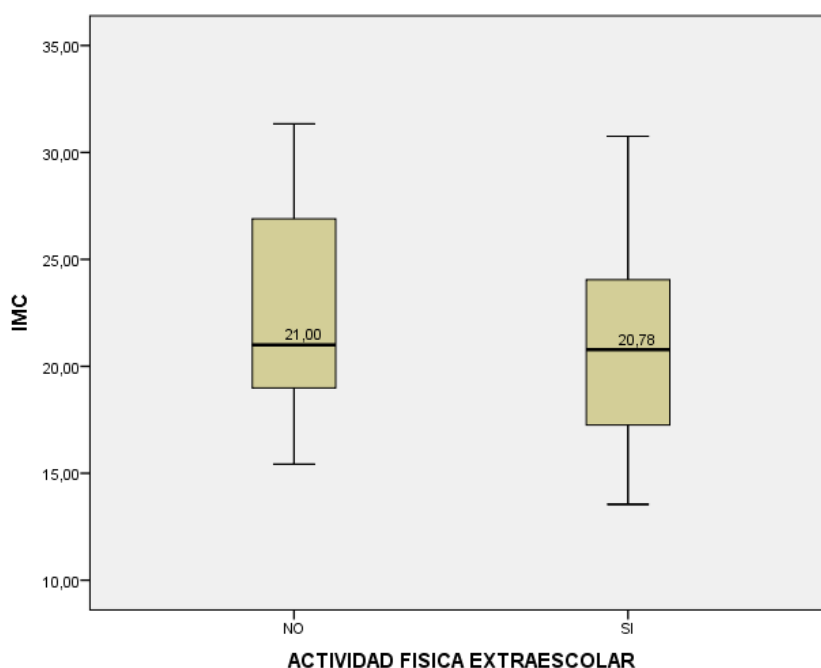


En este caso, el valor de mediana de IMC de la población con asimetrías estuvo casi 3 puntos por encima de la mediana correspondiente al grupo sin asimetrías. Además de

ello, la mediana del IMC en el grupo sin asimetrías se encuentra dentro del normopeso (19,48) mientras que la mediana del IMC de los sujetos con asimetrías está dentro de los valores correspondientes a sobrepeso (22,1).

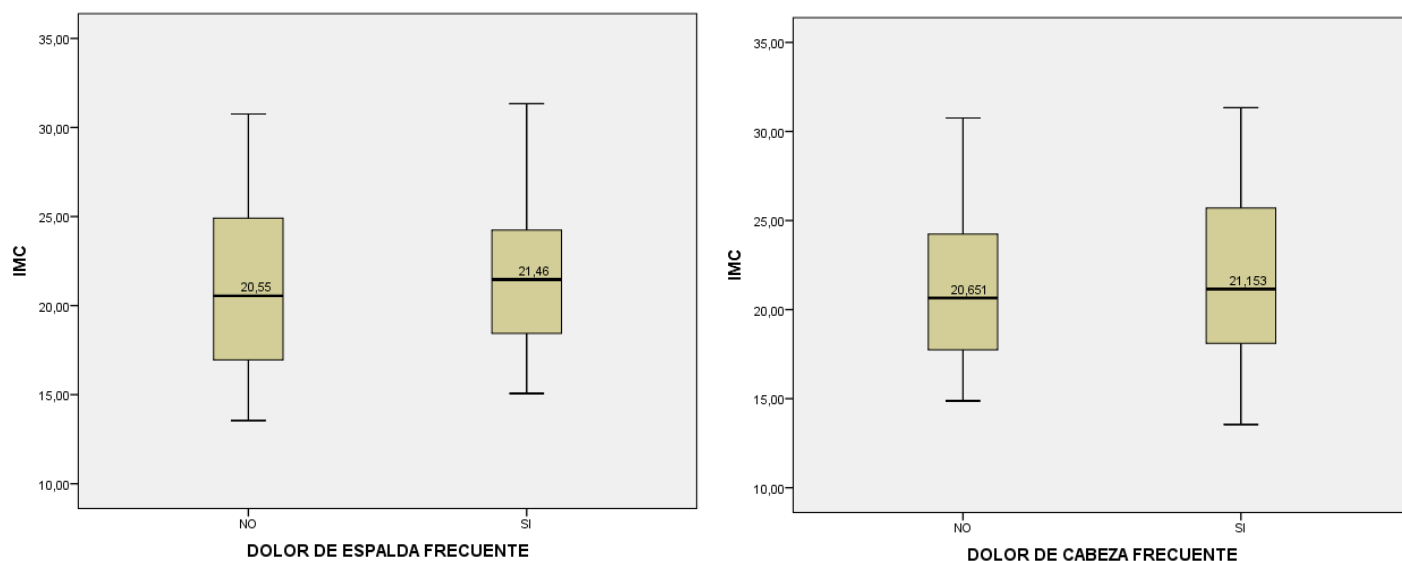
A pesar de tener una mediana similar se puede observar como el 50% de la muestra que no practica actividad física extraescolar se encuentra en un rango de IMC superior al detectado para el caso de aquellos que si practican deporte fuera del horario del colegio (ver interior de la Caja del diagrama de bigotes) (Figura 11). En ambos casos, los valores de mediana de IMC se corresponden con sobrepeso.

Figura 11. Exploración de la variable cuantitativa IMC en función de la variable Prácticas de actividad física extraescolar



Tanto el grupo de niños que confesaron tener dolores de espalda como de cabeza frecuentes mostraron valores de mediana de IMC ligeramente superiores a los grupos de niños que declararon no tener tales problemas (Figura 12).

Figura 12. Exploración de la variable cuantitativa IMC en función de las variables Dolor frecuente de espalda y cabeza



4.3. Búsqueda de asociación causal entre distintas variables categóricas: Tablas de Contingencia

Chi Cuadrado de Pearson es un estadístico no paramétrico, resultando ser una potente herramienta para pruebas de significación de la hipótesis nula de independencia estadística, entre variables categóricas, representadas en tablas de contingencia. Por otro lado, el concepto de *significación asintótica bilateral* es probabilístico y se refiere al conocido como *P-value*. Cuando esta probabilidad es inferior a 0,05, (P: Nivel de Significación = 5%) se suele rechazar la hipótesis de independencia H_0 de no relación entre las variables, para aceptar la hipótesis alternativa H_1 , que indica que la relación entre las variables existe, es estadísticamente significativa y no se debe al azar.

En este tercer apartado de los resultados se ha tratado de establecer la posible asociación causal entre el mayor número de variables posibles de estudio. De este modo, se diseñaron Tablas de Contingencia entre las siguientes variables cruzadas dos a dos: Sexo, Interpretación del IMC (IMC), Sexo, Práctica de Deporte Extraescolar (PDE), Asimetría Postural (ASIM), Dolor de Cabeza Frecuente (CAB) y Dolor de Espalda Frecuente (ESP). En la Tabla 1 se muestran los valores de *P-value* obtenidos para un nivel de confianza del 95%, en función de cada pareja.

Tabla 1. Búsqueda de asociación causal entre las distintas variables de estudio (los valores de la tabla se corresponden con *P-value*)

	IMC	SEXO	PDE	ASIM	CAB	ESP
IMC						
SEXO	0,717					
PDE	0,841	0,244				
ASIM	0,015	0,063	0,008			
CAB	0,628	0,135	0,940	0,764		
ESP	0,789	0,073	0,155	0,416	0,003	

* Cuando $P < 0,05$, existe asociación causal entre variables a un 95% de Nivel de Confianza

Solo las combinaciones entre las variables ASIM x IMC, ASIM x PDE, y ESP x CAB fueron estadísticamente significativas, y por lo tanto se consideró la existencia de asociación causal entre ellas. Los Gráficos de Barras correspondientes a dichos análisis de contingencia se muestran a continuación, aunque sólo aquellos de mayor relevancia.

En la Figura 13 se aprecia de manera evidente como a medida que aumenta el IMC entre la población de estudio se incrementa el recuento de niños que presentan algún tipo de asimetría postural. Se puede concluir en este caso que existe asociación causal entre ambas variables puesto que el valor de P-value es de 0,015 ($P < 0,05$) (ver Tabla 1).

En la Figura 14 se muestra como dentro del grupo de los alumnos que no practican deporte existe una mayor proporción de sujetos con asimetrías posturales, en relación a lo observado en el grupo de los que si practican deporte extraescolar. Además de ello, las tablas de contingencia muestran que existe una asociación causal entre ambas variables con un *P-value* de 0,008.

Figura 13. Búsqueda de asociación causal entre Asimetría Postural vs Índice de Masa Corporal

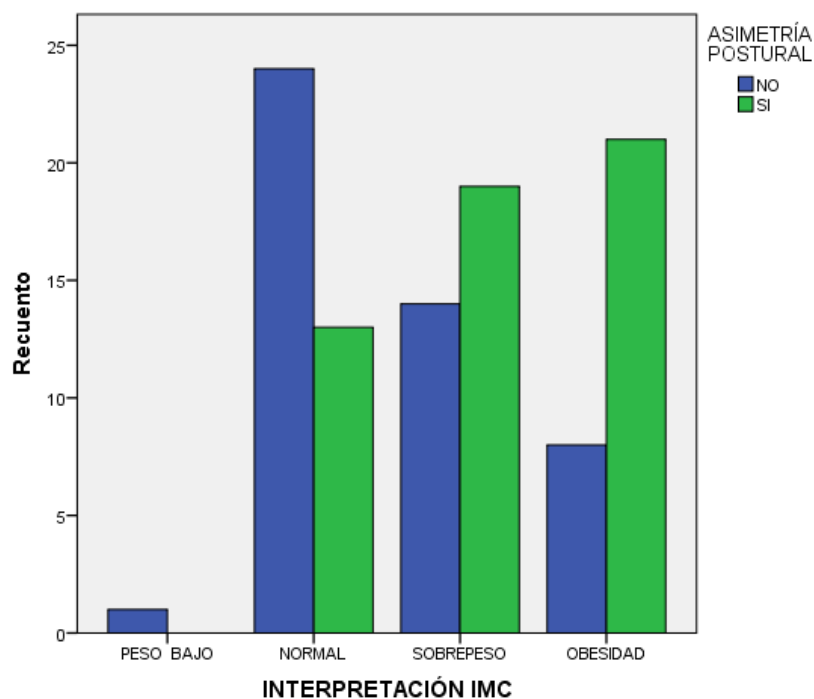
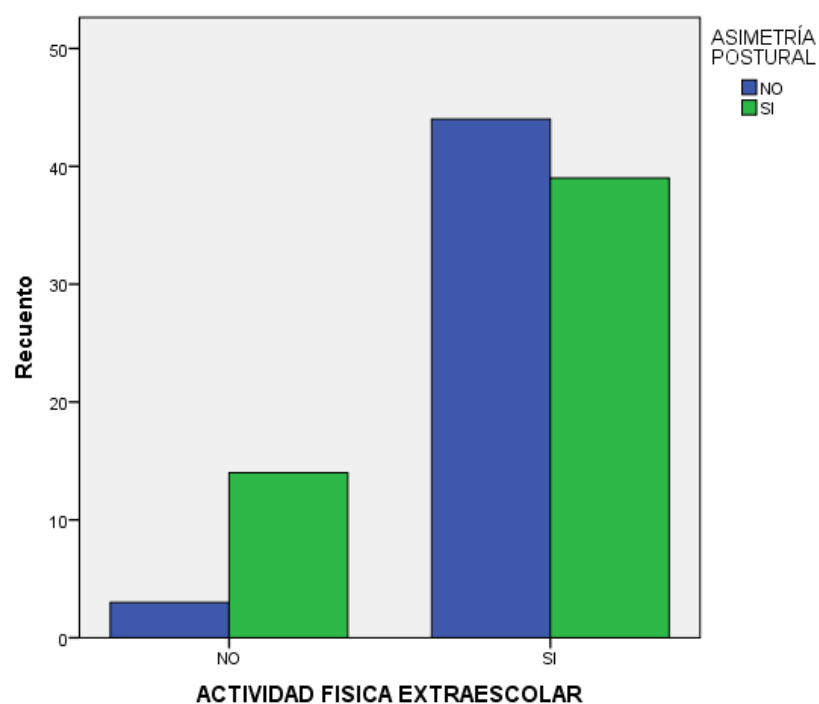
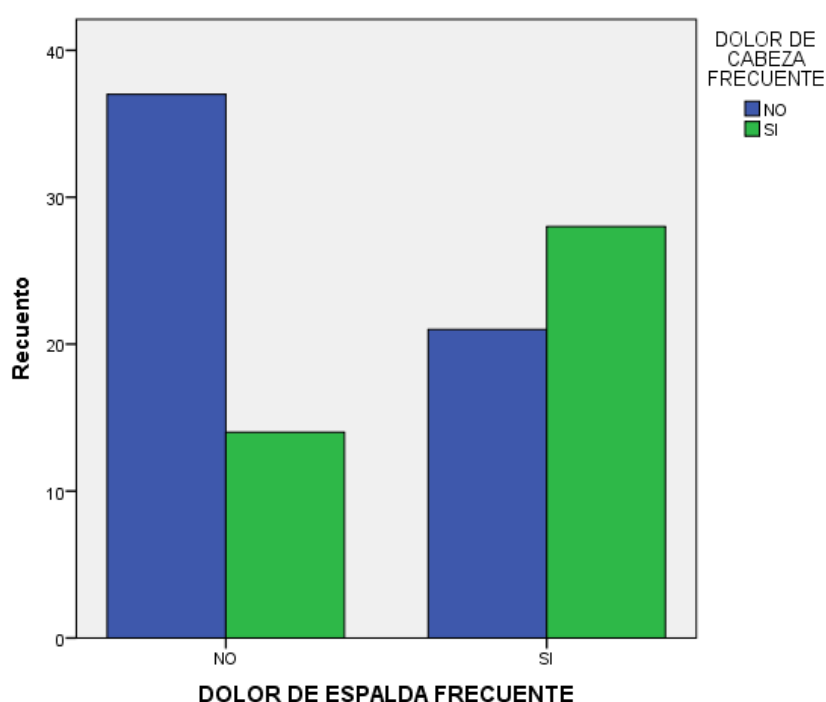


Figura 14. Búsqueda de asociación causal entre Asimetría Postural vs Práctica de Deporte Extraescolar



Hay que destacar además la relación causal entre las variables dolor de cabeza y dolor de espalda frecuentes. No se planteaba inicialmente que ambas variables estuviesen asociadas entre sí, sin embargo el *P-value* es de 0,003 lo confirma., y en la Figura 15 se puede intuir como aquellos sujetos que padecen dolor de espalda frecuente tienden a tener también dolor de cabeza frecuente (o viceversa).

Figura 15. Búsqueda de asociación causal entre Dolor de Cabeza Frecuente vs Dolor de Espalda Frecuente



5. Discusión

5.1. Índice de Masa Corporal

Diversos estudios establecen una relación entre obesidad y déficit durante la postura erguida, tareas de la vida diaria y la marcha¹⁵. Morfológicamente, la obesidad está caracterizada por la presencia de masa grasa excesiva y acumulada¹⁶. Este cúmulo de grasa se manifiesta de manera desigual en diferentes regiones del cuerpo, siendo principalmente en el tronco, y específicamente en la zona abdominal. De esta manera se modifica la distribución de pesos de todo el cuerpo, de igual manera que se traslada el eje gravitacional y se adopta una postura diferente para mantener el equilibrio y la

estabilidad corporal¹⁷⁻¹⁹, además de favorecer perturbaciones posturales asociadas y que aparecen en la adolescencia²⁰.

En referencia al estilo de vida y actividad física, la obesidad se relaciona frecuentemente con una vida sedentaria, de forma que la incidencia de la obesidad en personas físicamente inactivas es alta²¹⁻²². Esto es lógico, ya que desde un punto de vista energético, mantener un consumo de energía por encima del gasto de energía corporal predispone al sobrepeso y la obesidad, de igual manera que la actividad física está inversamente relacionada con cambios en el índice de masa corporal²³.

Diversos estudios revelan que aproximadamente el 22% de las personas obesas padece dolor lumbar. Aunque la obesidad es un factor de riesgo débil a la hora de padecer este tipo de dolor, las pruebas son mucho más concluyentes cuando se relaciona obesidad y degeneración de los discos a nivel lumbar²⁴. Además de esto, las investigaciones acerca de las diferencias biomecánicas de la columna vertebral entre un sujeto con obesidad y un sujeto de peso normal, revelan hiperextensión de la columna vertebral lumbar similar a la traslación anterior del centro de masa descrito por Whitcome en mujeres embarazadas²⁵. Dicho documento explica cómo las mujeres embarazadas ajustan su curva lordótica, aumentándola alrededor de 18°, para que el centro gravitatorio de su cuerpo vuelva a estar en equilibrio, ya que soporta una carga mayor a 6 Kg en su abdomen²⁶ (Figura 16).

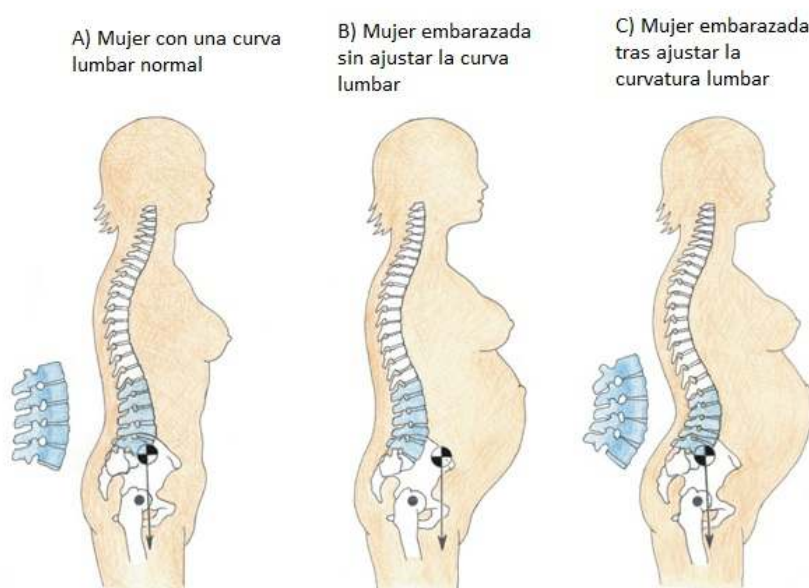


Figura 16. Diferencias del punto gravitatorio según la masa abdominal

Si estos cambios se producen en las mujeres que soportan este peso durante 9 meses, ¿cómo afectarán a las personas que conviven con dicho peso por tiempo más prolongado?; ¿y si, además, este peso se aplica durante la etapa de crecimiento?.

Parece lógico pensar por tanto, en la coherencia de los resultados obtenidos en este trabajo., ya que se ha observado una importante relación causal entre el mayor grado de IMC y la presencia de anomalías posturales en la población de alumnos.

5.2. Deporte de competición extraescolar

La actividad física tiene repercusión en el desarrollo físico, e impacto en la postura de un individuo joven. De esta manera, el entrenamiento deportivo como forma específica de actividad física ejerce un efecto significativo en el proceso de desarrollo de la actitud postural en los jóvenes, a causa de las altas cargas de entrenamiento y los ejercicios unilaterales repetidos²⁷.

La actitud postural de los atletas es un campo de interés para gran cantidad de investigadores, quienes coinciden en que el entrenamiento físico afecta a la postura del cuerpo. Aún así, existe falta de consenso ya que no está del todo claro en qué dirección afecta. Este problema puede deberse a la gran cantidad de atletas de diversos deportes que se estudian dentro de los mismos cambios posturales. Ya sean dentro de las asimetrías del plano sagital (cifosis o lordosis) o en el plano frontal (escoliosis)²⁸.

Los deportes de alto nivel requieren casi en su totalidad de una actividad de alta intensidad, con cargas elevadas sobre la columna vertebral y cada vez se inician en edades más tempranas. Esta formación que, a veces, podría considerarse de elite, precisa de ejercicios físicos extenuantes, monótonos y repetitivos, que incrementan el riesgo de sufrir perturbaciones musculo-esqueléticas o de crecimiento.

Deportes de sollicitación muscular asimétrica pueden contribuir al desarrollo de asimetrías posturales o aumentar las ya existentes. De tal forma que hay estudios que revelan que aquellos que practican ciertos deportes (levantamiento de pesas, hockey, lucha libre, fútbol o tenis) sufren en un 90% degeneraciones importantes del disco, además de reportar un 39% más de incidencia en el dolor de espalda que aquellos que no los practican²⁹.

A pesar de estos efectos negativos sobre la postura, debemos de ser conscientes de los beneficios que la actividad física ejerce tanto en niños como en adultos. Como ha sido documentado, la práctica de deporte en edades de crecimiento, tiene más ventajas que desventajas frente a los que no la practican, como puede ser el aumento de los picos de densidad ósea, prevención de osteoporosis en la etapa adulta, perfiles cardiovasculares más saludables²⁶ o mejores hábitos posturales, sobre todo en jóvenes que practican deportes caracterizados por la coordinación motora bilateral, como es el caso de los gimnastas y los nadadores^{30,31}.

Los resultados de este estudio podrían justificarse teniendo en cuenta que nuestros sujetos no llevan a cabo una práctica deportiva de alto rendimiento, sino que realizan actividad física diaria sin enfocarse en los gestos técnicos específicos de cada deporte en su lado dominante, que es la razón principal descrita para el origen de asimetrías. Satisfactoriamente, los resultados de este trabajo muestran una importante asociación causal entre practicar deporte extraescolar y no padecer asimetrías posturales.

5.3.Efectos de la carga externa (mochila escolar)

Durante la etapa de crecimiento, la columna es más susceptible a las deformidades implicando asimetrías de traslación y angulación de las vértebras³². Una de las posibles causas sugeridas es la carga externa anormal, que puede afectar al crecimiento normal de la columna y producir escoliosis, o exacerbar la ya existente, ya que un raquis en el plano coronal carga habitualmente de manera simétrica, a diferencia de uno escoliótico que carga de manera asimétrica, por lo que tendería a aumentar progresivamente³³.

Diversos estudios han demostrado que, en la mayoría de los casos, el inicio de la curvatura escoliótica se produce como resultado de movimientos intervertebrales. Sin embargo, el origen fundamental del empeoramiento está causado por la deformación de los cuerpos vertebrales, donde apreciamos que tras la aparición de la escoliosis, las vértebras se modifican en los tres planos dando como resultado una inestabilidad mecánica. De esta forma, las presiones intervertebrales ya no se distribuyen de igual manera y se concentran en la unión de los cartílagos de crecimiento del cuerpo vertebral, cerca del pedículo por su lado cóncavo. Este fenómeno se produce en la región apical debido a la forma geométrica de la curva, originando una vértebra en

forma de cuña que causa cambios en la posición relativa entre los cuerpos vertebrales adyacentes³⁴.

Al parecer, la carga excesiva en la mochila escolar de un niño, hace que éste sea incapaz de mantener una postura correcta y se sugiere que el peso llevado en ellas sea, como máximo, el 10% del peso del niño, carga que se supera a diario por parte de los jóvenes³⁵⁻³⁷. Aun así, no existen pruebas causales que relacionen directamente dolor de espalda o asimetrías posturales con el peso de la mochila o la forma de llevarla, y sólo establecen esta asociación significativa entre el peso y forma de llevar la mochila, con la biomecánica de la marcha.

En este trabajo, al igual que en el resto de la bibliografía revisada, no podemos concluir que exista asociación causal entre la carga externa (mochila escolar) y las asimetrías posturales. Sin embargo., si se ha detectado un elevado porcentaje de niños que declaran tener dolores de espalda y de cabeza frecuentes, lo que podría de algún modo ser provocado en parte por la carga externa de la mochila.

6. Conclusión

Parece ser que una de las causas principales de padecer dolores de espaldas o asimetrías posturales en la edad adulta deriva de las etapas de crecimiento donde nuestro cuerpo, el cual se encuentra en una fase de modificación o cambio estructural, se ve más vulnerable ante los diferentes factores tanto extrínsecos (práctica deportiva, hábitos posturales, cargas externas...) como intrínsecos (altura, peso...).

Es por eso que debemos ser conscientes de la importancia de controlar dichos factores durante esta etapa, que corresponde con la escolar, ya que hemos comprobado como factores como el IMC y la práctica deportiva se asocian causalmente con padecer dichas asimetrías.

De igual manera cabe destacar la asociación observada entre el hecho de padecer dolores de espalda y cabeza frecuentes.

De esta manera, se recomienda la aplicación de medidas preventivas dentro de estas edades tanto en el ámbito escolar como en el hogar, para poner remedio a dichos problemas, ya sea cuidando la alimentación, como fomentando la práctica de deporte fuera del horario del colegio, o la puesta en marcha de actividades colectivas diversas como es el caso de las escuelas de espalda, dentro del entorno escolar.

7. Bibliografía

1. Chiwaridzo M, Naidoo N. Are parents and adolescents in agreement on reporting of recurrent non-specific low back pain in adolescents? A cross-sectional descriptive study. *BMC Pediatr.* 2015;15:203. doi:10.1186/s12887-015-0518-1.
2. De Vitta A, Martinez MG, Piza NT, Simeão SF de AP, Ferreira NP. [Prevalence of lower back pain and associated factors in students]. *Cad saúde pública.* 2011;27(8):1520-1528. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21877000>. Accessed June 2, 2016.
3. Harreby MS, Neergaard K, Hesselsøe G, Kjer J. [Are low back pain and radiological changes during puberty risk factors for low back pain in adult age? A 25-year prospective cohort study of 640 school children]. *Ugeskr Laeger.* 1997;159(2):171-174. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9012089>. Accessed June 2, 2016.
4. Kauther MD, Piotrowski M, Hussmann B, Lendemans S, Wedemeyer C. Cervical range of motion and strength in 4,293 young male adults with chronic neck pain. *Eur Spine J.* 2012;21(8):1522-1527. doi:10.1007/s00586-012-2369-x.
5. Garcés GL, Medina D, Milutinovic L, Garavote P, Guerado E. Normative database of isometric cervical strength in a healthy population. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(3):464-470. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11880811>. Accessed June 2, 2016.
6. Vrtovec T, Pernus F, Likar B. A review of methods for quantitative evaluation of spinal curvature. *Eur Spine J.* 2009;18(5):593-607. doi:10.1007/s00586-009-0913-0.
7. Waller B, Lambeck J, Daly D. Therapeutic aquatic exercise in the treatment of low back pain: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2009;23(1):3-14. doi:10.1177/0269215508097856.
8. Olak K, Kłoda M, Szlufik S, Smolis-Bąk E. Evaluation of health restoring progress in ischemic stroke patients within acute and subacute period applied with PNF therapy components'. *Adv Rehabil.* 2015;29(4):23-31. doi:10.2478/rehab-2014-0035.
9. Carragee EJ, Alamin TF, Miller JL, Carragee JM. Discographic, MRI and psychosocial determinants of low back pain disability and remission: a

- prospective study in subjects with benign persistent back pain. *Spine J.* 5(1):24-35. doi:10.1016/j.spinee.2004.05.250.
10. Briggs AM, Smith AJ, Straker LM, Bragge P. Thoracic spine pain in the general population: prevalence, incidence and associated factors in children, adolescents and adults. A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2009;10:77. doi:10.1186/1471-2474-10-77.
 11. D’Osualdo F, Schierano S, Iannis M. Validation of clinical measurement of kyphosis with a simple instrument, the arcometer. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997;22(4):408-413. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9055369>. Accessed June 2, 2016.
 12. Greendale GA, Nili NS, Huang M-H, Seeger L, Karlamangla AS. The reliability and validity of three non-radiological measures of thoracic kyphosis and their relations to the standing radiological Cobb angle. *Osteoporos Int.* 2011;22(6):1897-1905. doi:10.1007/s00198-010-1422-z.
 13. Ensrud KE, Black DM, Harris F, Ettinger B, Cummings SR. Correlates of kyphosis in older women. The Fracture Intervention Trial Research Group. *J Am Geriatr Soc.* 1997;45(6):682-687. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9180660>. Accessed June 2, 2016.
 14. Barrett E, McCreesh K, Lewis J, Barrett E, McCreesh K, Lewis J. Intrarater and Interrater Reliability of the Flexicurve Index, Flexicurve Angle, and Manual Inclinator for the Measurement of Thoracic Kyphosis. *Rehabil Res Pract.* 2013;2013:1-7. doi:10.1155/2013/475870.
 15. Mignardot J-B, Olivier I, Promayon E, Nougier V. Origins of balance disorders during a daily living movement in obese: can biomechanical factors explain everything? *PLoS One.* 2013;8(4):e60491. doi:10.1371/journal.pone.0060491.
 16. Basdevant A. Obesity: Pathophysiological concepts. *Joint Bone Spine.* 2008;75(6):665-666. doi:10.1016/j.jbspin.2008.06.007.
 17. Chowdhury B, Kvist H, Andersson B, Björntorp P, Sjöström L. CT-determined changes in adipose tissue distribution during a small weight reduction in obese males. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1993;17(12):685-691. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8118472>. Accessed June 2, 2016.
 18. Menegoni F, Galli M, Tacchini E, Vismara L, Cavigioli M, Capodaglio P. Gender-specific effect of obesity on balance. *Obesity (Silver Spring).* 2009;17(10):1951-1956. doi:10.1038/oby.2009.82.

19. Hue O, Simoneau M, Marcotte J, et al. Body weight is a strong predictor of postural stability. *Gait Posture*. 2007;26(1):32-38. doi:10.1016/j.gaitpost.2006.07.005.
20. McGraw B, McClenaghan BA, Williams HG, Dickerson J, Ward DS. Gait and postural stability in obese and nonobese prepubertal boys. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81(4):484-489. doi:10.1053/mr.2000.3782.
21. Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, et al. Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obes Rev*. 2005;6(2):123-132. doi:10.1111/j.1467-789X.2005.00176.x.
22. Janssen I, Katzmarzyk PT, Boyce WF, et al. Overweight and obesity in Canadian adolescents and their associations with dietary habits and physical activity patterns. *J Adolesc Heal*. 2004;35(5):360-367. doi:10.1016/j.jadohealth.2003.11.095.
23. Must A, Bandini LG, Tybor DJ, Phillips SM, Naumova EN, Dietz WH. Activity, inactivity, and screen time in relation to weight and fatness over adolescence in girls. *Obesity (Silver Spring)*. 2007;15(7):1774-1781. doi:10.1038/oby.2007.211.
24. Liuke M, Solovieva S, Lamminen A, et al. Disc degeneration of the lumbar spine in relation to overweight. *Int J Obes (Lond)*. 2005;29(8):903-908. doi:10.1038/sj.ijo.0802974.
25. Vismara L, Menegoni F, Zaina F, et al. Effect of obesity and low back pain on spinal mobility: a cross sectional study in women. *J Neuroeng Rehabil*. 2010;7(1):3. doi:10.1186/1743-0003-7-3.
26. Whitcome KK, Shapiro LJ, Lieberman DE. Fetal load and the evolution of lumbar lordosis in bipedal hominins. *Nature*. 2007;450(7172):1075-1078. doi:10.1038/nature06342.
27. Wojtys EM, Ashton-Miller JA, Huston LJ, Moga PJ. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *Am J Sports Med*. 28(4):490-498. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10921639>. Accessed June 2, 2016.
28. Grabara M. Comparison of posture among adolescent male volleyball players and non-athletes. *Biol Sport*. 2015;32(1):79-85. doi:10.5604/20831862.1127286.
29. Baranto A, Hellström M, Cederlund C-G, Nyman R, Swärd L. Back pain and MRI changes in the thoraco-lumbar spine of top athletes in four different sports:

- a 15-year follow-up study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2009;17(9):1125-1134. doi:10.1007/s00167-009-0767-3.
30. Boreham C, Riddoch C. The physical activity, fitness and health of children. *J Sports Sci.* 2001;19(12):915-929. doi:10.1080/026404101317108426.
 31. Grabara M. Postural variables in girls practicing sport gymnastics. *Biomed Hum Kinet.* 2010;2:74-77. doi:10.2478/v10101-0018-6.
 32. Grabara M. Body posture of young female basketball players. *Biomed Hum Kinet.* 2012;4:76-81. doi:10.2478/v10101-012-0014-0.
 33. Stokes IA. Analysis of symmetry of vertebral body loading consequent to lateral spinal curvature. *Spine (Phila Pa 1976).* 1997;22(21):2495-2503. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9383855>. Accessed June 2, 2016.
 34. Gelalis ID, Ristanis S, Nikolopoulos A, Politis A, Rigas C, Xenakis T. Loading rate patterns in scoliotic children during gait: the impact of the schoolbag carriage and the importance of its position. *Eur Spine J.* 2012;21(10):1936-1941. doi:10.1007/s00586-012-2328-6.
 35. Perdriolle R, Becchetti S, Vidal J, Lopez P. Mechanical process and growth cartilages. Essential factors in the progression of scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993;18(3):343-349. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8475435>. Accessed June 2, 2016.
 36. Grimmer K, Dansie B, Milanese S, Pirunsan U, Trott P. Adolescent standing postural response to backpack loads: a randomised controlled experimental study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2002;3:10. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11960561>. Accessed June 2, 2016.
 37. Grimmer KA, Williams MT, Gill TK. The associations between adolescent head-on-neck posture, backpack weight, and anthropometric features. *Spine (Phila Pa 1976).* 1999;24(21):2262-2267. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10562994>. Accessed June 2, 2016.
 38. Veiga Núñez OL, Martínez Gómez D. Programa PERSEO. Guía para una escuela activa y saludable. Ministerio de Sanidad y Consumo / Ministerio de Educación, Política Social y Deporte. http://www.aecosan.mssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educan_aos/profesores_escuela_activa.pdf. Accessed June 6, 2016.

8. Anexos

ANEXO 1. CUESTIONARIO DE HÁBITOS SALUDABLES (adaptado del programa PERSEO³⁸)

La encuesta es anónima (no pongas el nombre) COLEGIO: _____ Id: __

EDAD: 9-10 11-12 SEXO: Chico Chica

Bloque I. Descanso y uso de dispositivos electrónicos

1) ¿Tienes horario en casa para cenar e irte a la cama?

Sí No

2) ¿A qué hora te acuestas entre semana?

9-10 10-11 11-12 Después de las 12

3) ¿Tienes televisión en tu habitación?

Sí No

4) ¿Tienes ordenador con Internet en tu cuarto?

Sí No

5) ¿Cuántas horas pasas viendo la tele cada día?

Menos de 2 2 - 4 Más de 4

6) ¿Cuántas horas pasas en internet o jugando a videojuegos cada día?

Menos de 2 2-4 Más de 4

7) Antes de ir a dormir

Juego a la tablet Veo la tele Navego en internet Leo algo

8) ¿Tardas mucho en quedarte dormido por la noche?

Sí No

9) ¿Tienes pesadillas a menudo?

Sí No

10) ¿Alguna vez has estado tan cansado en clase que casi te duermes?

Nunca Pocas veces A menudo

Bloque II. Ejercicio físico saludable y hábitos posturales

11) ¿Haces algún ejercicio físico, aparte de las clases del colegio?

- Sí No

12) ¿Practicas algún deporte u otra actividad individual o de equipo?

- Ninguno Fútbol Baloncesto Baile/danza
 Arte marcial Bádminton Otros (indica cual)

13) ¿Cuántas horas a la semana haces de ejercicio, aparte de las horas del colegio?

- Menos de 2 2 - 4 Más de 4

14) ¿Cómo vas al colegio?

- Andando En autobús En coche/moto En Bicicleta

15) ¿Cómo llevas el material y los libros al colegio? 1 respuesta

- Mochila a la espalda Mochila con carro En la mano
 Cartera cruzada

16) Cuando ves la tele o juegas al ordenador/tablet/móvil, ¿como lo haces?

- Silla con respaldo Recostado en sillón o sofá Acostado

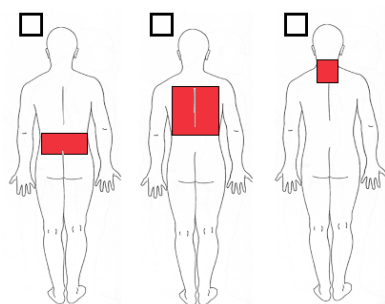
17) ¿Cuántas horas al día pasas jugando al aire libre? 1 respuesta

- Menos de 1 1-2 Más de 2

18) ¿Has tenido dolores de espalda durante el último mes?

- Sí No

Elige la imagen que representa la zona en la que tenías o tienes el dolor



19) ¿Has tenido dolores de cabeza frecuentes durante el último mes?

Sí No

20) ¿Recuerdas la nota de matemáticas de tu último boletín/trimestre?

Sobresaliente Notable Bien Suficiente Suspenso

21) ¿Recuerdas la nota de lengua de tu último boletín/trimestre?

Sobresaliente Notable Bien Suficiente Suspenso

22) ¿Recuerdas la nota de Educación Física de tu último boletín/trimestre?

Sobresaliente Notable Bien Suficiente Suspenso

OBSERVACIONES (a rellenar por el evaluador)

PESO (Kg): _____ ALTURA (cm): _____ IMC: _____

ASIMETRÍA POSTURAL

ANEXO 2. TABLA DE IMC, DE NIÑAS DE 5 A 18 AÑOS (OMS 2007, REVISIÓN EN ENERO DE 2013)

Tablade IMC Para la Edad, de NIÑAS de 5 a 18 años (OMS 2007)

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to $\leq +1$ SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to $\leq +2$ SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 11.8	11.8-12.6	12.7-16.9	17.0-18.9	19.0 o más
5:6	menos de 11.7	11.7-12.6	12.7-16.9	17.0-19.0	19.1 o más
6:0	menos de 11.7	11.7-12.6	12.7-17.0	17.1-19.2	19.3 o más
6:6	menos de 11.7	11.7-12.6	12.7-17.1	17.2-19.5	19.6 o más
7:0	menos de 11.8	11.8-12.6	12.7-17.3	17.4-19.8	19.9 o más
7:6	menos de 11.8	11.8-12.7	12.8-17.5	17.6-20.1	20.2 o más
8:0	menos de 11.9	11.9-12.8	12.9-17.7	17.8-20.6	20.7 o más
8:6	menos de 12.0	12.0-12.9	13.0-18.0	18.1-21.0	21.1 o más
9:0	menos de 12.1	12.1-13.0	13.1-18.3	18.4-21.5	21.6 o más
9:6	menos de 12.2	12.2-13.2	13.3-18.7	18.8-22.0	22.1 o más
10:0	menos de 12.4	12.4-13.4	13.5-19.0	19.1-22.6	22.7 o más
10:6	menos de 12.5	12.5-13.6	13.7-19.4	19.5-23.1	23.2 o más
11:0	menos de 12.7	12.7-13.8	13.9-19.9	20.0-23.7	23.8 o más
11:6	menos de 12.9	12.9-14.0	14.1-20.3	20.4-24.3	24.4 o más
12:0	menos de 13.2	13.2-14.3	14.4-20.8	20.9-25.0	25.1 o más
12:6	menos de 13.4	13.4-14.6	14.7-21.3	21.4-25.6	25.7 o más
13:0	menos de 13.6	13.6-14.8	14.9-21.8	21.9-26.2	26.3 o más
13:6	menos de 13.8	13.8-15.1	15.2-22.3	22.4-26.8	26.9 o más

Tabla de IMC Para la Edad, de NIÑOS de 5 a 18 años (OMS 2007)

Edad (años:meses)	Desnutrición severa < -3 SD (IMC)	Desnutrición moderada ≥ -3 to < -2 SD (IMC)	Normal ≥ -2 to $\leq +1$ SD (IMC)	Sobrepeso > +1 to $\leq +2$ SD (IMC)	Obesidad > +2 SD (IMC)
5:1	menos de 12.1	12.1-12.9	13.0-16.6	16.7-18.3	18.4 o más
5:6	menos de 12.1	12.1-12.9	13.0-16.7	16.8-18.4	18.5 o más
6:0	menos de 12.1	12.1-12.9	13.0-16.8	16.9-18.5	18.6 o más
6:6	menos de 12.2	12.2-13.0	13.1-16.9	17.0-18.7	18.8 o más
7:0	menos de 12.3	12.3-13.0	13.1-17.0	17.1-19.0	19.1 o más
7:6	menos de 12.3	12.3-13.1	13.2-17.2	17.3-19.3	19.4 o más
8:0	menos de 12.4	12.4-13.2	13.3-17.4	17.5-19.7	19.8 o más
8:6	menos de 12.5	12.5-13.3	13.4-17.7	17.8-20.1	20.2 o más
9:0	menos de 12.6	12.6-13.4	13.5-17.9	18.0-20.5	20.6 o más
9:6	menos de 12.7	12.7-13.5	13.6-18.2	18.3-20.9	21.0 o más
10:0	menos de 12.8	12.8-13.6	13.7-18.5	18.6-21.4	21.5 o más
10:6	menos de 12.9	12.9-13.8	13.9-18.8	18.9-21.9	22.0 o más
11:0	menos de 13.1	13.1-14.0	14.1-19.2	19.3-22.5	22.6 o más
1:6	menos de 13.2	13.2-14.1	14.2-19.5	19.6-23.0	23.1 o más
12:0	menos de 13.4	13.4-14.4	14.5-19.9	20.0-23.6	23.7 o más
12:6	menos de 13.6	13.6-14.6	14.7-20.4	20.5-24.2	24.3 o más
13:0	menos de 13.8	13.8-14.8	14.9-20.8	20.9-24.8	24.9 o más
13:6	menos de 14.0	14.0-15.1	15.2-21.3	21.4-25.3	25.4 o más
14:0	menos de 14.3	14.3-15.4	15.5-21.8	21.9-25.9	26.0 o más
14:6	menos de 14.5	14.5-15.6	15.7-22.2	22.3-26.5	26.6 o más