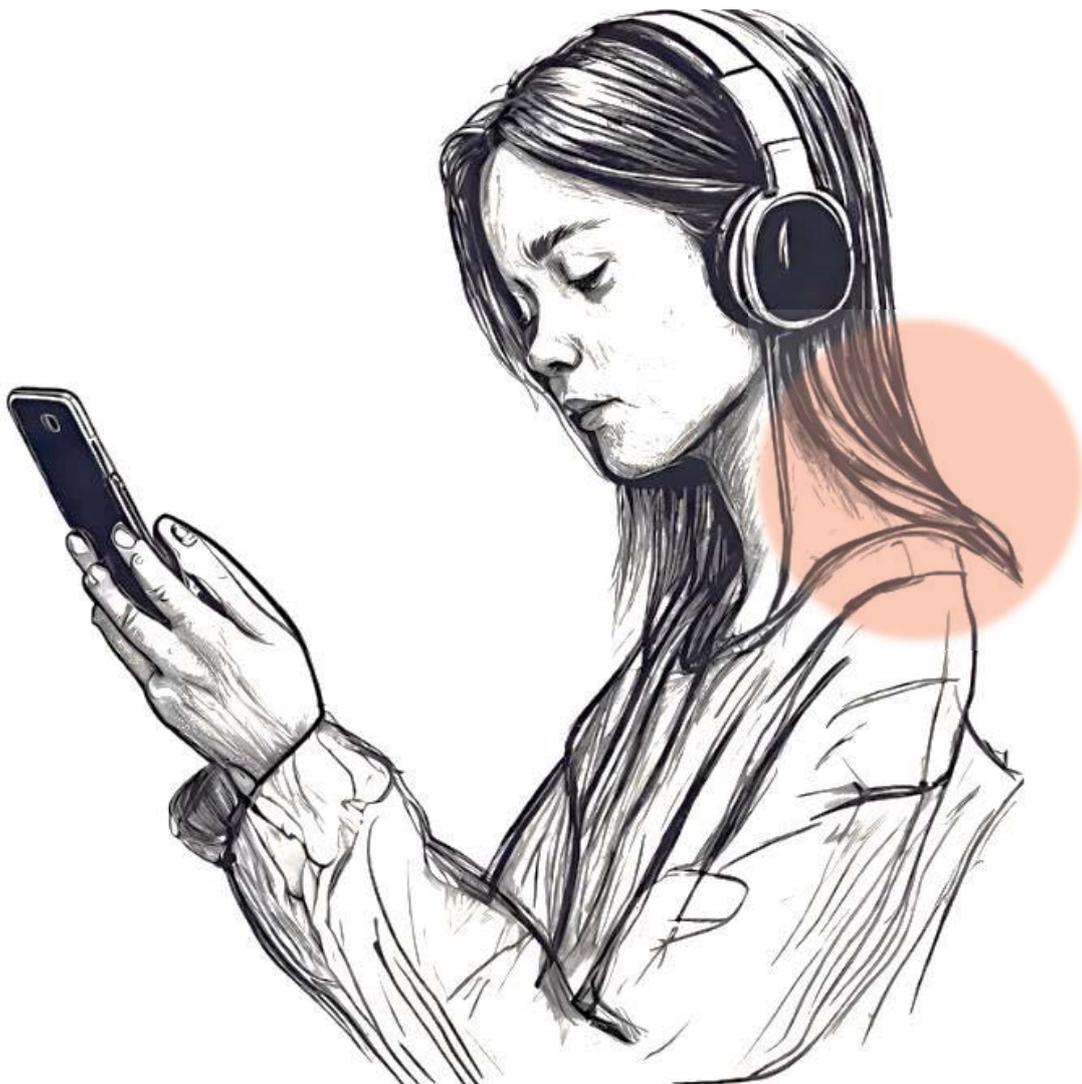


**Estudio de prevalencia del síndrome
Text-neck en estudiantes de Educación
Secundaria en un centro de Castilla y León**



Número de alumnas: 2

Nivel de estudios: 2º de Bachillerato

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	1
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	2
4. MATERIALES Y MÉTODOS	2
5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	6
5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS	6
5.2. CONTRASTES DE HIPÓTESIS	11
6. CONCLUSIONES	18
7. BIBLIOGRAFÍA	20
ANEXO I: CUESTIONARIO	

1. INTRODUCCIÓN

Durante estos últimos años la tecnología ha experimentado un avance notorio, tanto que forma parte del día a día y resulta complicado estar integrado en nuestra sociedad sin usar el móvil.

La digitalización de la mayor parte de ámbitos de la vida ha enganchado a las personas a las pantallas, desde la creación de inteligencias artificiales capaces de suplantar identidades, hasta algo tan simple como hacer la compra o leer el periódico. Así, **la tecnología se ha convertido en algo imprescindible.**

Tanto jóvenes como adultos pasan horas cada día frente a sus teléfonos móviles sin prestar atención a sus posturas ni preocuparse por las **consecuencias para su salud.** Esta nueva realidad y la falta de autocontrol son los causantes de algunas afecciones modernas que están en el origen de nuevas enfermedades y que aparecen al ritmo de las actualizaciones; desde una fatiga visual y problemas de audición, hasta trastornos del sueño. Una de estas patologías, cada vez más común entre los jóvenes, es el llamado *síndrome Text-neck*, cuya causa es la excesiva inclinación del cuello durante la utilización de dispositivos electrónicos, provocando dolores, fundamentalmente cervicales, pero también dorsales y lumbares.

El desarrollo tecnológico no se detiene y es necesario poner remedio a los síndromes y trastornos que nacen a su paso. Este proyecto pretende analizar si entre los alumnos de enseñanza secundaria entre 15 y 17 años de un centro de Castilla y León, ya se aprecia una relación entre el dolor cervical característico del *síndrome Text-neck* y el uso inadecuado y excesivo del teléfono móvil.

2. MARCO TEÓRICO

Síndrome *Text-neck*. Patología producida por la inclinación del cuello durante el uso del teléfono móvil y otros dispositivos. Esta mala postura origina rigidez y dolor cervical y dorsal, además de cefaleas o tendinopatías. Es un síndrome caracterizado por el aumento de la carga sobre las cervicales, que puede provocar una degeneración lenta de las mismas y una anteposición de la cabeza.

Anteposición de cabeza. Alteración en la postura de la cabeza, caracterizada por una posición adelantada respecto de los hombros en el plano sagital.

Distancia occipucio-plomada. Medida que evalúa la anteposición de la cabeza. El sujeto sometido a estudio debe estar situado de pie en actitud espontánea. Con una plomada, se describe la vertical tangente a las vértebras torácicas que más sobresalen (en torno a la T7). La línea perpendicular que va desde el hueso occipital hasta esta línea vertical descrita por la plomada es la distancia occipucio-plomada.

Occipucio. Parte posterior de la cabeza, por donde se une con las vértebras del cuello.

Índice de masa corporal o IMC. Valor utilizado para estimar la cantidad de grasa corporal de una persona y, por lo tanto, determinar si tiene un peso saludable. La fórmula para calcular el IMC es la división del peso corporal en kilogramos entre el cuadrado de la altura en metros, tal que:

$$IMC = \frac{Peso(kg)}{[Altura(m)]^2}$$

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto consiste en analizar la existencia de síntomas del síndrome *Text-neck*, así como sus posibles causas y consecuencias entre el alumnado de 15 a 17 años del IES _____, en la Comunidad de Castilla y León. Este objetivo se subdivide a su vez en varios objetivos:

Objetivo 1: Analizar si el uso prolongado del teléfono móvil altera la posición natural de la cabeza, provocando una anteposición.

- ✓ Hipótesis de investigación: existe una relación significativa entre el tiempo de uso del móvil y la anteposición de cabeza.

Objetivo 2: Analizar si el uso prolongado del teléfono móvil origina dolores en el cuello.

- ✓ Hipótesis de investigación: existe una relación significativa entre el tiempo de uso del móvil y la presencia de dolores de cuello.

Objetivo 3: Analizar si las malas posturas de la cabeza al usar el teléfono móvil originan dolores en el cuello.

- ✓ Hipótesis de investigación: existe una relación significativa entre la postura al utilizar el móvil y la presencia de dolores de cuello.

Objetivo 4: Analizar si la práctica regular de ejercicio físico es beneficiosa para prevenir dolores de cuello.

- ✓ Hipótesis de investigación: existe una relación significativa entre las horas de actividad física y el dolor de cuello.

Objetivo 5: Analizar si tener un peso saludable previene los dolores de cuello.

- ✓ Hipótesis de investigación: existe una relación significativa entre el índice de masa corporal y la presencia de dolores de cuello.

Objetivo 6: Valorar la autopercepción sobre la postura adoptada al usar dispositivos móviles.

- ✓ Hipótesis de investigación: la mayoría de los alumnos valoran su postura al utilizar el teléfono móvil de manera optimista.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se llevó a cabo utilizando los siguientes materiales:

- Una plomada.
- Un flexómetro.
- Un cuestionario realizado por las autoras del proyecto.

Aplicaciones empleadas en el estudio y análisis estadístico:

- Google Forms.
- Microsoft Excel 365.
- Geogebra Clásico (online).

El procedimiento seguido en el desarrollo de la investigación se esquematiza en el diagrama de la **Figura 1**:

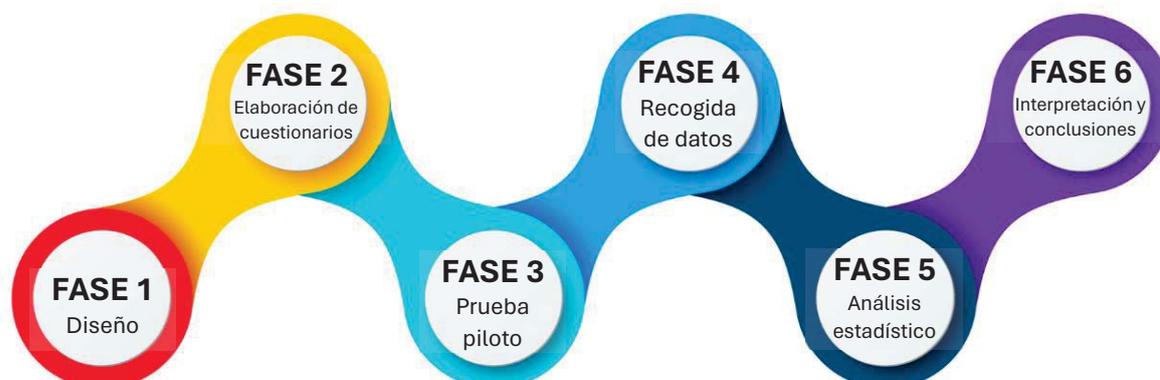


Figura 1. Fases del desarrollo de la investigación (elaboración propia).

FASE 1: Diseño del trabajo

Se comienza el proyecto de investigación planteando las hipótesis y los objetivos del proyecto. Para poder contrastar estas hipótesis y dar respuesta a los objetivos, se toma la decisión de recoger datos a través de un cuestionario a los alumnos de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato del I.E.S _____.

FASE 2: Elaboración de cuestionarios

Se elabora un cuestionario (**Anexo I**), adaptado del cuestionario YSQ (Meldgaard et al., 2021). Se adopta la decisión de utilizar el formato de cuestionario *online* con la aplicación Google Forms. Se divide en 5 partes:

1. **Consentimiento informado**: Los alumnos encuestados son informados de que sus datos son anónimos y dan su consentimiento para participar voluntariamente en el estudio. Cada participante se identifica con un código que se le proporciona.
2. **Datos demográficos**: Se obtiene información sobre el sexo, la edad, la altura, el peso y la práctica de deportes de los encuestados.
3. **Uso de dispositivos electrónicos**: Se pretende saber a qué edad comenzaron a emplear regularmente teléfonos móviles, su percepción sobre si su tiempo de uso es o no excesivo, y un dato clave en el estudio; la media diaria de uso del móvil la semana anterior a la realización del cuestionario. Se establece este parámetro, asumiendo que proporciona una información fiable sobre su empleo habitual. Se presta especial atención a que a todos los días en los que se pasan los cuestionarios les correspondan semanas previas con características similares, evitando aquellas con días festivos o con gran proliferación de exámenes, que podrían distorsionar los datos.
4. **Dolor de cuello**: En esta sección se interroga a los alumnos encuestados sobre si han sufrido dolores de cuello y en su caso, sobre su frecuencia e intensidad. Asimismo, se pretende conocer las consecuencias que les han acarreado dichos dolores.

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

5. Autopercepción de la postura: Se pide a los alumnos que elijan una opción sobre la postura que adoptan al usar el teléfono móvil.

FASE 3: Prueba piloto

Para asegurar la eficiencia del estudio, se toma la decisión de realizar una prueba en un grupo, para garantizar:

- La completa comprensión de las preguntas por parte de los alumnos.
- Que el tiempo de realización sea adecuado.

Tras esta prueba piloto se decide introducir pequeñas modificaciones en algunos formatos de respuesta. Asimismo, se observó que llevaba en torno a 20 minutos.

FASE 4: Recogida de datos

La recogida de datos se realiza a través del siguiente proceso:

1. Se entrega a cada uno de los alumnos un papel con cuatro apartados (**Figura 2**):

CÓDIGO: C413 (1)	TIEMPO DE UTILIZACIÓN DEL MÓVIL: (3)		
MEDIDA (a rellenar por los encuestadores) (2)		(4)	

Figura 2. Papel con identificador entregado a los encuestados durante la recogida de datos (elaboración propia).

- **(1)** Código con el formato CLASE-NÚMERO (por ejemplo, C413 es el cuestionario número 13 del grupo 4ºC). Este código permite garantizar el anonimato y poder emparejar los datos del papel con las respuestas del cuestionario online.
 - **(2)** y **(3)** Espacios para anotar la medida *occipucio-plomada* y el tiempo de utilización del móvil.
 - **(4)** Cuatro recuadros para consignar la postura observada que adoptaban los alumnos al utilizar sus móviles mientras rellenaban los cuestionarios online.
2. Se pide a los alumnos que busquen en sus dispositivos móviles el tiempo medio de utilización del móvil de la semana anterior. Debido a las diversas marcas y sistemas operativos, es preciso asesorar frecuentemente a los alumnos para que puedan localizar esta información correctamente. Una vez obtenido, deben anotar el dato en el papel.
 3. Posteriormente, se proporciona un enlace al cuestionario (Anexo I) de *Google Forms*, donde todas las preguntas son de respuesta obligatoria (**Figura 3**).



Figura 3. Cuestionario online y papel con identificador.

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

4. Mientras los alumnos realizan el cuestionario, una de las autoras del proyecto (siempre la misma, para evitar sesgos de percepción) observa y anota con una cruz en la zona (4) de los papeles con identificador, las posturas que adoptan los alumnos con el móvil. La escala es la misma que usan los encuestados para valorar su auto-percepción postural (Figura 4).



Figura 4. Escala de posturas (Meldgaard et al., 2021).

5. La otra autora, también siempre la misma, va midiendo a los alumnos la distancia *occipucio-plomada* (Figura 5), apuntándola en la zona (2) de los papeles con identificador.



Figura 5. Medición de la distancia *occipucio-plomada*.

6. Por último, cuando todos los cuestionarios están respondidos, se recogen todos los papeles para el posterior tratamiento de los datos anotados en ellos.

FASE 5: Análisis estadístico

En el análisis estadístico se aplican los conocimientos adquiridos en la asignatura *Iniciación a la investigación* de 1º BIE (Bachillerato de investigación/excelencia). El estudio de los datos recogidos se separa en dos partes:

En primer lugar, se lleva a cabo un **análisis descriptivo**, mediante porcentajes, parámetros de centralización y de dispersión, así como diversas representaciones gráficas, según el caso.

Posteriormente se realizan **contrastos de hipótesis**, que permiten responder a varios de los objetivos. Según sea el tipo de variables, se realizan los siguientes estudios:

- A. Si **las dos variables son cuantitativas** se hace un análisis de regresión lineal. Es el caso de *tiempo de uso del móvil vs. distancia occipucio-plomada*.
- B. Si **las dos variables son cualitativas** se efectúa una prueba de *Chi-cuadrado*. Son los casos de *postura observada en el uso del móvil vs. presencia de dolor en el cuello* y *práctica regular de deporte vs. presencia de dolor en el cuello*.
- C. Si **la variable independiente es cuantitativa y la dependiente es cualitativa** se lleva a cabo un contraste de tendencia central mediante la diferencia de las medias, separando la variable cualitativa (variable efecto) en dos grupos. Este análisis se corresponde con los casos de *tiempo de uso del móvil vs. presencia de dolor en el cuello* e *Índice de Masa Corporal (IMC) vs. presencia de dolor en el cuello*.

FASE 6: Interpretación y conclusiones (ver epígrafes 3 y 4)

5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE RESULTADOS

Tras recoger los datos, se obtiene una muestra de 170 alumnos: 107 chicas y 63 chicos entre 15 y 17 años.

Ejercicio físico: Entre los encuestados, el 63% manifiesta realizar algún deporte de forma regular, siendo este porcentaje mayor en los chicos (78%) que en las chicas (54%), como se representa en la **Figura 6**:



Figura 6. ¿Practicas regularmente algún deporte? (elaboración propia).

En cuanto a las horas semanales de ejercicio, la distribución de las respuestas es irregular, encontrándose la mayoría entre 0 y 3:20 h. El tiempo medio resultó ser de 3:54 h, con una desviación típica de 3:35 h. El intervalo modal es [1:40 , 3:20).

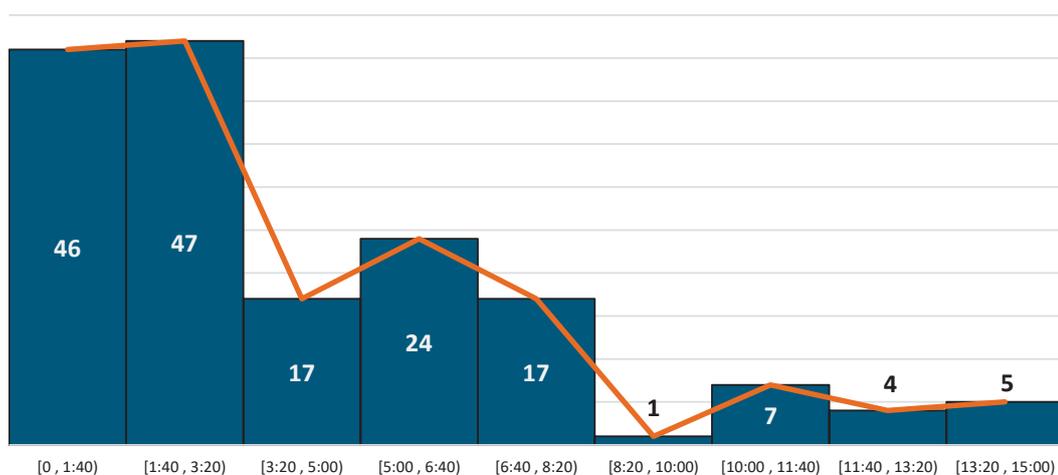


Figura 7. ¿Cuántas horas a la semana dedicas a hacer ejercicio físico, sin contar las horas de educación física en el instituto? (elaboración propia).

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

Utilización del teléfono móvil: La mayoría de los alumnos comenzaron a usar los móviles de forma regular a los 12 años o antes y a los 14 años solo 3 de los 170 aún no los utilizaban (Figura 8).

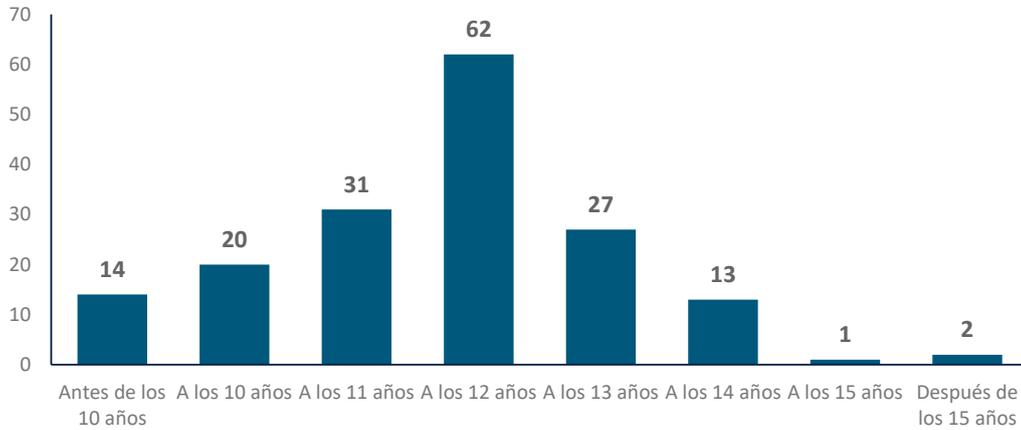


Figura 8. ¿A qué edad comenzaste a usar regularmente teléfonos móviles? (elaboración propia).

La distribución de las horas de utilización media diaria durante la semana anterior (Figura 9) se distribuye en torno a la media de forma bastante simétrica. Dicha media resultó ser de 5:39 h. Llama la atención la diferencia hallada entre las chicas, con un tiempo medio de 5:57 h y los chicos, con 5:08 h.

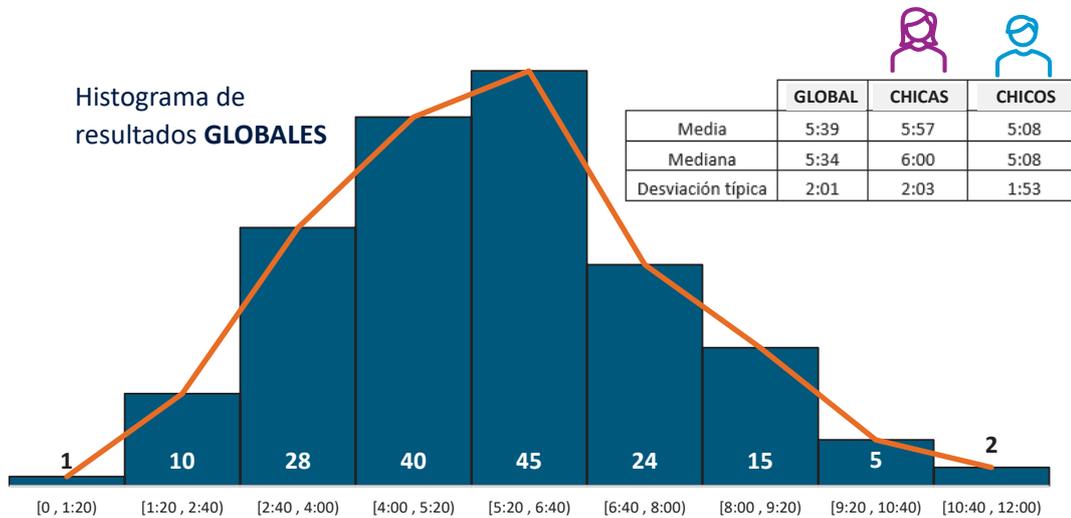


Figura 9 ¿Cuántas horas de media diaria utilizaste el móvil la semana pasada? (elaboración propia).

El resultado anterior es coherente con las respuestas cuando se pregunta a los alumnos si consideran que usan excesivamente el móvil (Figura 10). En este caso las chicas, que usan más tiempo el móvil, responden que *Sí* en mayor proporción que los chicos.



Figura 10. ¿Consideras que haces un uso excesivo del móvil? (elaboración propia).

Dolor de cuello: Al preguntar a los alumnos con qué frecuencia han sufrido dolores de cuello, se obtienen los resultados que se muestran en la **Figura 11**. Más de la mitad de los encuestados refieren no haber tenido *nunca* dolores de cuello o haberlos padecido de forma puntual (*una o dos veces*). A pesar de tratarse de personas muy jóvenes, el 12% manifiesta sufrir este tipo de dolores *a menudo*. Si separamos por sexos, se observa que en los chicos son más los que no los han tenido *nunca* (17%, frente al 13% de las chicas) pero también es superior la proporción de los que responden *a menudo* (15%, frente al 8% de las chicas). En general, parece que la proporción de chicos con dolores de cuello es mayor.



Figura 11. ¿Con qué frecuencia te ha dolido el cuello? (elaboración propia).

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

Atendiendo al nivel de dolor en el momento de mayor intensidad (**Figura 12**), parece que en general los dolores no han sido muy intensos, ya que en una escala de 1 a 6, el 75% de los alumnos refieren unos dolores máximos de 1 (sin dolor) o 2 (el dolor más leve). Al comparar por sexos, no se observan grandes diferencias, si bien parece que los dolores de los chicos son algo menores. De los 170 encuestados ninguno refirió el nivel 6 (Mucho dolor).

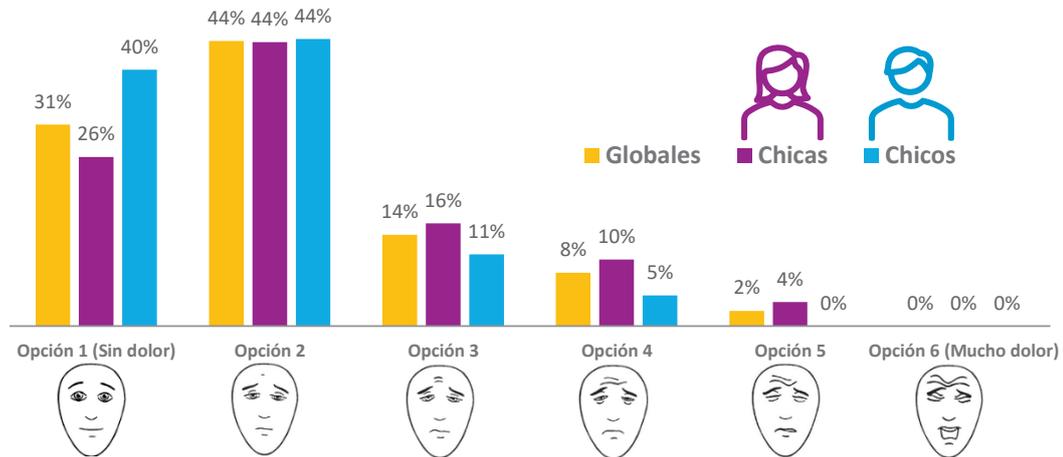


Figura 12. Elige la opción que mejor represente tu dolor en el cuello en el momento que hayas sufrido mayor dolor (elaboración propia).

Al analizar las consecuencias que han tenido los dolores de cuello entre los alumnos encuestados, cabe destacar que en general han sido escasas.

El 86% de los alumnos nunca ha tenido que quedarse en casa a causa de los dolores de cuello (**Figura 13**). El 81% nunca ha tenido que dejar de hacer deporte por este motivo (**Figura 14**). Sin embargo, 1 de cada 4 alumnos ya han tenido que visitar alguna vez al médico o al fisioterapeuta para tratar los dolores de cuello (**Figura 15**). Idéntica proporción del 25% se observa entre los alumnos que han tenido dificultades para dormir (**Figura 16**). Los mayores inconvenientes se han encontrado a la hora de estudiar (**Figura 17**); el 31% de los encuestados han necesitado parar para recuperarse en alguna ocasión.



Figura 13. ¿Has tenido que quedarte en casa por culpa del dolor de cuello? (elaboración propia).

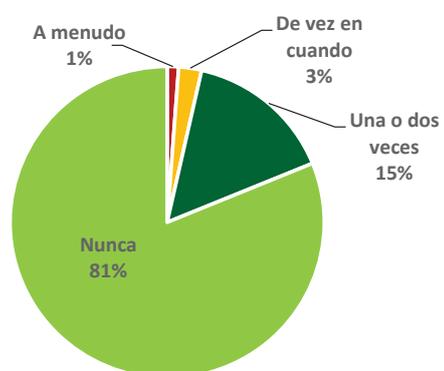


Figura 14. ¿Te ha impedido el dolor de cuello hacer deporte? (elaboración propia).

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

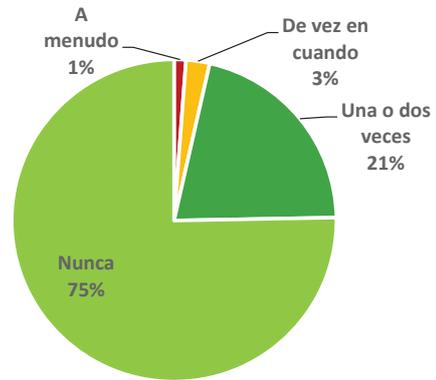
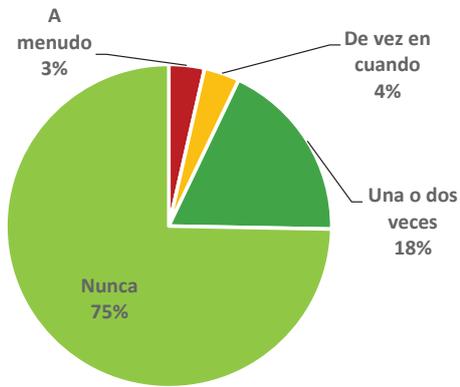


Figura 15. ¿Has tenido que visitar al médico o al fisioterapeuta por el dolor de cuello? (elaboración propia). **Figura 16.** ¿Te ha impedido dormir el dolor de cuello? (elaboración propia).

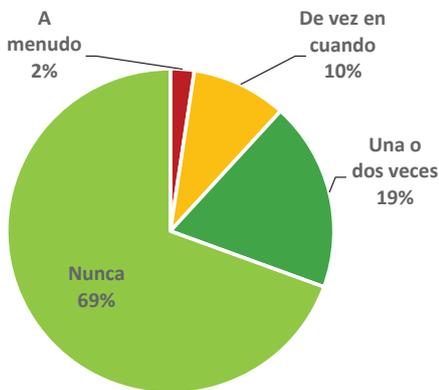
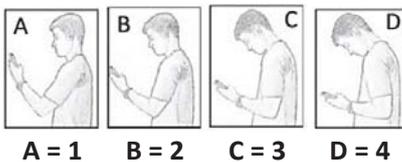


Figura 17. ¿Te impide el dolor de cuello estudiar y te ha obligado a tener que parar para recuperarte? (elaboración propia).

Autopercepción de la postura al usar el móvil: Para valorar la autopercepción, se asocian las respuestas con los siguientes valores:



Con estos números se hace la diferencia entre los valores autopercebidos y los observados. Los posibles resultados de estas restas son 3, 2, 1, 0, -1, -2 y -3, que se interpretan de la siguiente manera:

Valor Autopercebido – Valor observado	El alumno percibe su postura	
3	Mucho peor de lo que es	
2	Bastante peor de lo que es	
1	Peor de lo que es	
0	Correctamente	
-1	Mejor de lo que es	
-2	Bastante mejor de lo que es	
-3	Mucho mejor de lo que es	

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

Atendiendo a los valores obtenidos de esta diferencia entre los valores autopercebidos y los observados se obtiene una media de -0,31. Este valor indica que, en general, los alumnos tienden a pensar que su postura es mejor de lo que es en realidad.

Los resultados de este análisis de la autopercepción de la postura se muestran en la **Figura 18**. Si bien el 42% perciben su propia postura de forma correcta, entre el 58% restante son muchos más los que se perciben su postura de forma demasiado optimista.

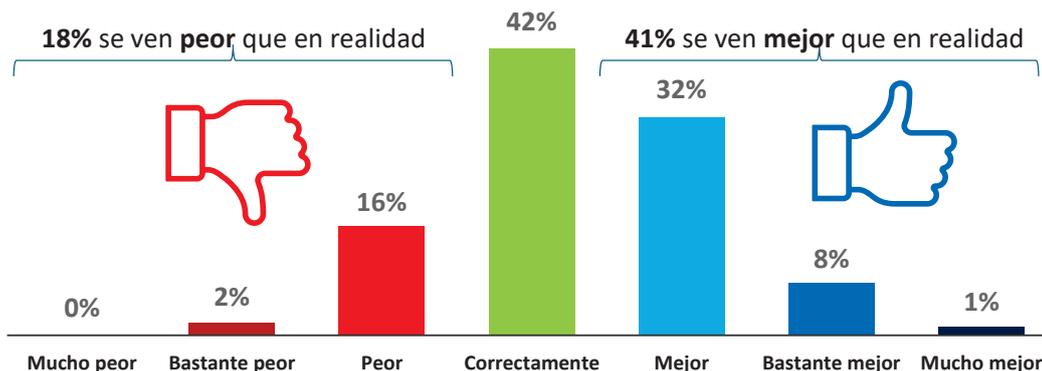


Figura 18. Autopercepción de la postura al utilizar el móvil (elaboración propia).

5.2. CONTRASTES DE HIPÓTESIS

a) Tiempo de uso del móvil vs. distancia occipucio-plomada:

Se trata de estudiar si los sujetos que utilizan más el móvil tienen mayor anteposición de la cabeza, evaluada mediante la distancia *occipucio-plomada*. Tenemos dos variables:

X: Tiempo de uso del móvil, en minutos (cuantitativa).

Y: Distancia occipucio-plomada, en centímetros (cuantitativa).

Se realiza un estudio de regresión, tanto gráfico como analítico. A partir de los datos se hallan los pares de valores (X,Y) y se representa la nube de puntos de la **Figura 19**:

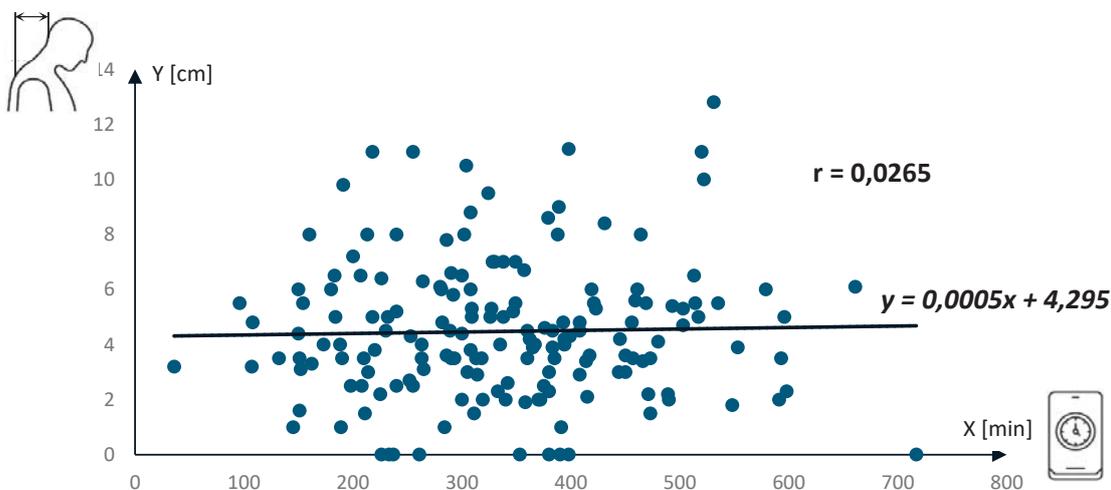


Figura 19. Nube de puntos tiempo de uso del móvil (X) vs. distancia occipucio-plomada (Y) (elaboración propia).

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

En una primera inspección gráfica, se observa claramente que la relación entre ambas variables es muy débil, pues la nube de puntos muestra una gran dispersión.

Para confirmar esta impresión visual, se realiza un análisis analítico.

Para analizar la relación entre estas dos variables se establecen las siguientes hipótesis:

- H_0 : Las variables son independientes.
- H_a : La distancia occipucio-plomada depende del tiempo de uso del móvil.

Para la nube de puntos de la **Figura 19** se obtienen las siguientes características (complemento *Análisis de datos* de Excel):

- Ecuación de la recta de regresión: $y = 0,0005x + 4,295$.
- Coeficiente de Correlación de Pearson: $r = 0,0265$ (relación directa muy débil).
- Coeficiente de determinación: $r^2 = 0,0007$
- Significación: $p\text{-valor} = 0,7294 > 0,05$.

Se confirma claramente que no se puede rechazar la hipótesis nula, que establece la independencia entre ambas variables.

Posiblemente los alumnos encuestados sean demasiado jóvenes para haber adoptado una anteposición de la cabeza y en todo caso, los datos obtenidos no permiten establecer una relación con el tiempo de empleo del teléfono móvil.

b) Tiempo de uso del móvil vs. presencia de dolor en el cuello:

Se plantea la posibilidad de que el dolor en el cuello esté relacionado con el tiempo de uso del móvil. Las variables sujetas a estudio son:

X: Tiempo de uso del móvil, en minutos (cuantitativa).

Y: Presencia de dolor en el cuello (cualitativa).

La existencia de relación entre estas dos variables se estudia realizando un contraste de comparación de tendencia central de ambos grupos, mediante la diferencia de sus medias.

Se separa la muestra en dos grupos según la respuesta a la pregunta: *¿Con qué frecuencia te ha dolido el cuello?*

- **Grupo 1 (sin dolor)**: Alumnos que respondieron: “Nunca” o “Una o dos veces”.
- **Grupo 2 (con dolor)**: Alumnos que respondieron: “De vez en cuando” o “A menudo”.

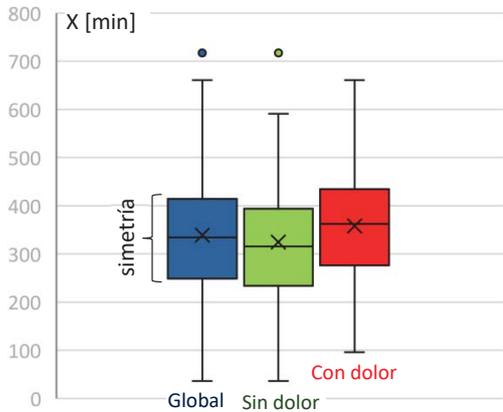
Los valores muestrales obtenidos según estas agrupaciones se muestran en la **Tabla 1**:

Tabla 1. Parámetros muestrales para la variable X: tiempo de uso del móvil.

	Grupo 1: Sin dolor	Grupo 2: Con dolor
Medias	$\bar{x}_1 = 324,84 \text{ min}$	$\bar{x}_2 = 357,81 \text{ min}$
Desviaciones típicas	$\hat{s}_1 = 120,65 \text{ min}$	$\hat{s}_2 = 121,95 \text{ min}$
Tamaños muestrales	$n_1 = 96$	$n_2 = 74$

Para abordar este estudio, se comienza observando cómo se distribuyen los datos obtenidos.

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León



En los diagramas de caja y bigotes mostrados en la **Figura 20** se aprecian las distribuciones de los tiempos de uso del móvil, tanto para los resultados globales, como para el grupo 1 (*Sin dolor*) y el grupo 2 (*Con dolor*). En los tres casos la línea de la mediana, dentro de la caja, está centrada respecto a los cuartiles primero y tercero, lo que da una idea de que las distribuciones son simétricas y se puede considerar que los datos se ajustan a un modelo de distribución Normal.

Figura 20. Diagramas de caja y bigotes para la variable X: tiempo de uso del móvil (elaboración propia).

Las hipótesis de este contraste son las siguientes:

- H_0 : Las medias del tiempo de uso del móvil son iguales en ambos grupos: $\mu_1 = \mu_2$
- H_a : La media del tiempo de uso del móvil es mayor para los que han sufrido dolores de cuello, que entre aquellos que no lo han sufrido: $\mu_2 > \mu_1$

Para estudiar si la diferencia observada en las medias muestrales es significativa, se adopta el criterio de varianzas poblacionales desconocidas y muestras grandes ($n > 30$). Bajo estas condiciones, el estadístico de contraste adecuado para la diferencia de las medias de la variable X es:

$$Z = \frac{\bar{x}_2 - \bar{x}_1}{\sqrt{\frac{\hat{s}_1^2}{n_1} + \frac{\hat{s}_2^2}{n_2}}} = \frac{357,81 - 324,84}{\sqrt{\frac{120,65^2}{96} + \frac{121,95^2}{74}}} = 1,756$$

Con este valor de Z, se obtiene un **p-valor** = $P(Z > 1,756 \mid H_0) = 0,0396$. Por lo tanto, dado que **0,0396 < 0,05**, se puede rechazar la igualdad de medias (hipótesis nula), con un 95% de nivel de confianza.

No obstante, se plantea la posibilidad de que este resultado incluya un *sesgo de confusión*, debido a una tercera variable, la presencia de patologías previas de espalda. Para analizar este posible factor distorsionador se repite el análisis anterior, descartando aquellas respuestas en las que los encuestados manifiestan haber sufrido este tipo de enfermedades (fundamentalmente escoliosis). Los datos para el grupo de alumnos sin patologías se muestran en la **Tabla 2**:

Tabla 2. Parámetros muestrales para la variable X: tiempo de uso del móvil, descartando los sujetos con patologías previas de espalda.

	Grupo 1: Sin dolor	Grupo 2: Con dolor
Medias	$\bar{x}_1 = 326,80 \text{ min}$	$\bar{x}_2 = 350,16 \text{ min}$
Desviaciones típicas	$\hat{s}_1 = 120,17 \text{ min}$	$\hat{s}_2 = 123,71 \text{ min}$
Tamaños muestrales	$n_1 = 81$	$n_2 = 50$

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

Los criterios de modelo Normal, varianzas poblacionales desconocidas y muestras grandes siguen siendo válidos. Se obtiene una diferencia de medias muestrales de 23,36 minutos, casi 10 minutos menor que en los datos globales, de nuevo mayor entre aquellos que manifiestan haber sufrido dolores de espalda. Sin embargo, en este caso el estadístico de contraste es $Z = 1,061$, lo que da lugar a un $p\text{-valor} = P(Z > 1,061 \mid H_0) = 0,1443 > 0,05$.

Por lo tanto, se detecta un posible sesgo de confusión y, excluyendo a los alumnos con patologías previas de espalda, no se obtiene la evidencia suficiente para descartar la hipótesis nula de igualdad de medias.

c) Postura observada en el uso del móvil vs. presencia de dolor en el cuello:

Se busca analizar si la inclinación de la cabeza al emplear el móvil guarda o no relación con la presencia de dolores de cuello. En este caso las variables son:

X: Postura observada en el uso del móvil (cualitativa).

Y: Presencia de dolor en el cuello (cualitativa).

Los cuatro posibles resultados para los valores observados de postura se muestran en la **Figura 4** y son: A / B / C / D.

Por otro lado, las cuatro posibles respuestas a la pregunta: *¿Con qué frecuencia te ha dolido el cuello?* son: *Nunca / Una o dos veces / De vez en cuando / A menudo.*

En un primer análisis de los datos, se observa que entre los alumnos que usan el móvil inclinando menos la cabeza (posturas A o B), el 67,19% de los alumnos manifiestan no haber sentido dolor *Nunca* o *Una o dos veces*. Esta proporción es menor (50%) entre los que inclinan más la cabeza (posturas C o D).

El análisis de la dependencia de estas dos variables cualitativas se lleva a cabo con una prueba de *Chi-cuadrado* (χ^2), en la que las hipótesis de partida son las siguientes:

- H_0 : Las variables son independientes.
- H_a : Las variables en estudio están relacionadas.

Con los resultados obtenidos, se obtiene la tabla de contingencia para los valores obtenidos que se recoge en la **Tabla 3**:

Tabla 3. Tabla de frecuencias obtenidas en el análisis de postura observada en el uso del móvil vs. presencia de dolor en el cuello.

Frecuencias observadas		X: Postura observada en el uso del móvil				
		A	B	C	D	Totales marginales de Y
Y: Presencia de dolor en el cuello	<i>Nunca</i>	1	9	12	4	25
	<i>Una o dos veces</i>	0	33	27	10	70
	<i>De vez en cuando</i>	0	16	29	9	54
	<i>A menudo</i>	0	5	14	1	20
Totales marginales de X		1	63	82	24	170

La tabla de frecuencias esperadas, suponiendo que ambas variables fueran independientes (esto es, si H_0 fuera cierta) se muestra en la **Tabla 4**:

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

Tabla 4. Tabla de frecuencias esperadas en el análisis de postura observada en el uso del móvil vs. presencia de dolor en el cuello.

Frecuencias esperadas		X: Postura observada en el uso del móvil				
Y: Presencia de dolor en el cuello		A	B	C	D	Totales marginales de Y
	<i>Nunca</i>	0,153*	9,635	12,541	3,671*	25
	<i>Una o dos veces</i>	0,412*	25,941	33,765	9,882	70
	<i>De vez en cuando</i>	0,318*	20,012	26,047	7,624	54
	<i>A menudo</i>	0,118*	7,412	9,647	2,824*	20
Totales marginales de X		1	63	82	24	170

A la vista de esta tabla, se observan algunas frecuencias esperadas demasiado bajas, siendo hasta 6 de ellas menores que 5 (indicadas en la **Tabla 4** con asteriscos*), lo que da lugar a valores muy elevados para el χ^2 experimental que podrían originar una relación entre las variables engañosa o *espuria*.

Para evitar este inconveniente, se decide agrupar las categorías de la siguiente manera:

Agrupación de categorías para la variable X:

- A o B: Inclinación leve o inexistente.
- C o D: Inclinación moderada o elevada.

Agrupación de categorías para la variable Y:

- *Nunca* o *una o dos veces*: Sin dolores previos o con casos aislados.
- *De vez en cuando* o *a menudo*: Con dolores de cuello.

Con este reagrupamiento, se evita el riesgo de declarar una relación falsa entre las variables. Las nuevas tablas obtenidas resultan ser la **Tabla 5** y la **Tabla 6**:

Tabla 5. Tabla de frecuencias obtenidas en el análisis de postura observada en el uso del móvil vs. presencia de dolor en el cuello (categorías agrupadas).

Frecuencias observadas		X: Postura observada en el uso del móvil		
Y: Presencia de dolor en el cuello		AB	CD	Totales marginales de Y
	<i>Nunca o Una o dos veces</i>	43	53	96
	<i>De vez en cuando o A menudo</i>	21	53	74
Totales marginales de X		64	106	170

Tabla 6. Tabla de frecuencias esperadas en el análisis de postura observada en el uso del móvil vs. presencia de dolor en el cuello (categorías agrupadas).

Frecuencias esperadas		X: Postura observada en el uso del móvil		
Y: Presencia de dolor en el cuello		AB	CD	Totales marginales de Y
	<i>Nunca o Una o dos veces</i>	36,141	59,859	96
	<i>De vez en cuando o A menudo</i>	27,859	46,141	74
Totales marginales de X		64	106	170

Si la hipótesis nula es cierta, χ^2 sigue una distribución *Chi-cuadrado* de $Y = (2-1) \cdot (2-1) = 1$ grado de libertad.

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

Con estos datos se calcula el valor de χ^2 experimental:

$$\chi_{exp}^2 = \frac{(43 - 36,141)^2}{36,141} + \frac{(53 - 59,859)^2}{59,859} + \frac{(21 - 27,859)^2}{27,859} + \frac{(53 - 46,141)^2}{46,141} = 4,796$$

Se consulta en la tabla de la distribución *Chi-cuadrado*, para un nivel de significación del 5% y 1 grado de libertad. De ella se extrae un valor teórico: $\chi_{0,05;1}^2 = 3,842$.

La conclusión que se obtiene es que, dado que el valor experimental es mayor que el teórico (**4,796 > 3,842**), se puede rechazar la hipótesis nula y declarar la dependencia entre la postura de la cabeza y el dolor de cuello (p -valor = 0,029 < 0,05).

Una vez más surge la duda sobre si existe un sesgo de confusión por la existencia de patologías de espalda. Se repite el estudio de forma análoga, descartando las respuestas de los sujetos con este tipo de problemas. El valor de χ^2 experimental en este caso es:

$$\chi_{exp}^2 = \frac{(36 - 31,061)^2}{31,061} + \frac{(46 - 50,939)^2}{50,939} + \frac{(14 - 18,939)^2}{18,939} + \frac{(36 - 31,061)^2}{31,061} = 3,338$$

Y, por lo tanto, al ser **3,338 < 3,842**, se detecta de nuevo un posible sesgo de confusión al excluir a los alumnos con patologías previas de espalda. En este caso no se obtiene la evidencia suficiente para descartar la hipótesis nula (p -valor = 0,0677 > 0,05).

d) Práctica regular de deporte vs. presencia de dolor en el cuello:

Se analiza en este caso si la práctica regular de deporte está o no relacionada con una menor presencia de dolores de cuello. De nuevo se trata de dos variables cualitativas:

X: Práctica regular de deporte (cualitativa).

Y: Presencia de dolor en el cuello (cualitativa).

El 63,55% de los alumnos que practican deporte regularmente manifiestan no haber sentido dolor *Nunca o Una o dos veces*. Este porcentaje disminuye al 44,44% entre aquellos que no practican deporte. Para analizar si esta diferencia es casual, o si por el contrario las variables relativas a práctica de deporte y dolor de cuello están relacionadas, se lleva a cabo una prueba de *Chi-cuadrado*, en la que las hipótesis de partida son las siguientes:

- H_0 : Las variables son independientes.
- H_a : Las variables en estudio están relacionadas.

Las frecuencias observadas en los datos se muestran en la **Tabla 7**:

Tabla 7. Tabla de frecuencias obtenidas en el análisis de práctica regular de deporte vs. presencia de dolor en el cuello.

Frecuencias observadas		X: Práctica regular de deporte		Totales marginales de Y
		SÍ	NO	
Y: Presencia de dolor en el cuello	Nunca	18	8	26
	Una o dos veces	50	20	70
	De vez en cuando	31	23	54
	A menudo	8	12	20
Totales marginales de X		107	63	170

Si las variables fueran independientes, las frecuencias esperadas serían las recogidas en la **Tabla 8**:

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

Tabla 8. Tabla de frecuencias esperadas en el análisis de práctica regular de deporte vs. presencia de dolor en el cuello.

Frecuencias esperadas		X: Práctica regular de deporte		
		SÍ	NO	Totales marginales de Y
Y: Presencia de dolor en el cuello	Nunca	16,365	9,635	26
	Una o dos veces	44,059	25,941	70
	De vez en cuando	33,988	20,012	54
	A menudo	12,588	7,412	20
Totales marginales de X		107	63	170

Aparentemente, comparando las frecuencias observadas y las esperadas, parece que aquéllos que practican más deporte son menos propensos a tener dolor de cuello.

Para estos valores se calcula el valor experimental de χ^2 :

$$\chi^2_{exp} = \frac{(18 - 16,365)^2}{16,365} + \frac{(8 - 9,635)^2}{9,635} + \dots + \frac{(12 - 7,412)^2}{7,412} = 7,824$$

Para un nivel de significación del 5% y $Y = (2-1) \cdot (4-1) = 3$ grados de libertad el valor teórico es: $\chi^2_{0,05;3} = 7,815$. Se concluye que al ser $7,824 > 7,815$, se puede rechazar la hipótesis nula y declarar la dependencia entre la práctica regular de deporte y la presencia (menor) de dolor de cuello ($p\text{-valor} = 0,0498 < 0,05$), con un nivel de confianza del 95%.

En este caso, si se descartan los individuos con patología de espalda, cabe esperar que la relación entre las variables sea aún más fuerte. En efecto, se obtiene un valor experimental de $\chi^2 = 8,778$, mayor que el teórico: $\chi^2_{0,05;3} = 7,815$. Al ser $8,778 > 7,815$, se puede rechazar la hipótesis nula y declarar la dependencia entre la práctica regular de deporte y la presencia (menor) de dolor de cuello ($p\text{-valor} = 0,0324 < 0,05$), con un nivel de confianza del 95%.

e) Índice de Masa Corporal (IMC) vs. presencia de dolor en el cuello:

En este caso las variables estudiadas son:

X: Índice de Masa Corporal (IMC) (cuantitativa).

Y: Presencia de dolor en el cuello (cualitativa).

Se estudia mediante un contraste de diferencia de los IMC medios entre los alumnos. Se separa de nuevo la muestra en dos grupos según la respuesta a la pregunta: *¿Con qué frecuencia te ha dolido el cuello?*

- **Grupo 1 (sin dolor):** Alumnos que respondieron: "Nunca" o "Una o dos veces".
- **Grupo 2 (con dolor):** Alumnos que respondieron: "De vez en cuando" o "A menudo".

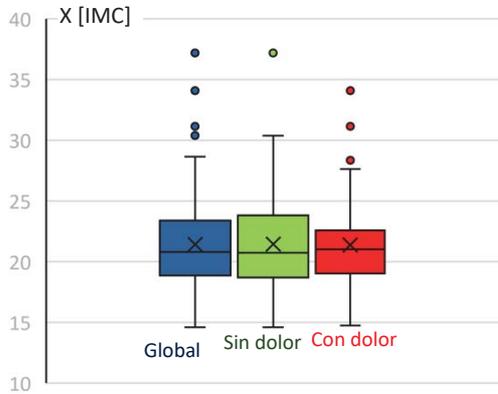
Los valores muestrales obtenidos según estas agrupaciones se recogen en la **Tabla 9**:

Tabla 9. Parámetros muestrales para la variable X: índice de masa corporal.

	Grupo 1: Sin dolor	Grupo 2: Con dolor
Medias	$\bar{x}_1 = 21,44$	$\bar{x}_2 = 21,39$
Desviaciones típicas	$\hat{s}_1 = 3,70$	$\hat{s}_2 = 3,45$
Tamaños muestrales	$n_1 = 96$	$n_2 = 74$

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

La disposición de los datos obtenidos en diagramas de caja y bigotes se muestra en la **Figura 21**:



Se observa también en este caso que las distribuciones de los IMC, tanto para los resultados globales, como para el grupo 1 (*Sin dolor*) y el grupo 2 (*Con dolor*) son bastante simétricas. Podemos considerar que los datos se ajustan a un modelo Normal.

Figura 21. Diagramas de caja y bigotes para la variable X: índice de masa corporal (IMC) (elaboración propia).

Las hipótesis de este contraste son las siguientes:

- H_0 : Los IMC son iguales en ambos grupos (sin o con dolor de cuello): $\mu_1 = \mu_2$
- H_a : El IMC es distinto para ambos grupos (sin y con dolor de cuello): $\mu_2 \neq \mu_1$

De los resultados obtenidos en el trabajo de campo se obtienen los siguientes valores muestrales:

$$\bar{x}_1 = 21,44; \bar{x}_2 = 21,39 \rightarrow \bar{x}_2 - \bar{x}_1 = 0,05$$

Se aprecia claramente que la diferencia de medias de IMC obtenida es prácticamente nula, lo que se confirma con el estadístico de contraste, que en este caso es $Z = 0,091$; dando un $p\text{-valor} = 0,469 > 0,05$. Como cabía esperar, no se puede rechazar la hipótesis nula y de los datos no se puede concluir que la presencia de dolores de cuello dependa del Índice de Masa Corporal.

6. CONCLUSIONES

En relación con los objetivos establecidos para la investigación, se llega a las siguientes conclusiones:

Objetivo 1: Analizar si el uso prolongado del teléfono móvil altera la posición natural de la cabeza, provocando una anteposición.

Con los datos de nuestro estudio no se observa evidencia suficiente como para poder declarar que la anteposición del cuello en los jóvenes estudiados guarde relación con el tiempo que usan el móvil, con un nivel de confianza del 95% ($p\text{-valor} = 0,7294$).

Objetivo 2: Analizar si el uso prolongado del teléfono móvil origina dolores en el cuello.

Si se tiene en consideración toda la muestra analizada, se puede rechazar la hipótesis de igualdad de medias y declarar que el tiempo medio de utilización del móvil es mayor entre los que han sufrido dolor de cuello, con un nivel de confianza del 95% ($p\text{-valor} = 0,0396$).

Estudio de prevalencia del síndrome Text-neck en estudiantes de educación secundaria en un centro de Castilla y León

Sin embargo, se detecta un posible sesgo de confusión y, excluyendo a los alumnos con patologías previas de espalda, no se puede descartar la hipótesis nula de igualdad de medias, con un nivel de confianza del 95% (p -valor = 0,1143).

Objetivo 3: Analizar si las malas posturas de la cabeza al usar el teléfono móvil originan dolores en el cuello.

Para toda la muestra, se puede rechazar la hipótesis de independencia entre la postura de la cabeza y el dolor de cuello y declarar que los dolores de cuello sí guardan relación estadística con la postura de la cabeza al emplear el móvil, con un nivel de confianza del 95% (p -valor = 0,029).

No obstante, se vuelve a considerar la posible existencia del mismo sesgo de confusión y, excluyendo a los alumnos con patologías previas de espalda, no se obtiene la evidencia suficiente para descartar la hipótesis nula de independencia (p -valor = 0,0677).

Objetivo 4: Analizar si la práctica regular de ejercicio físico es beneficiosa para prevenir dolores de cuello.

Se puede rechazar la hipótesis nula y declarar la dependencia entre la práctica regular de deporte y la presencia (menor) de dolor de cuello, con un nivel de confianza del 95% (p -valor = 0,0498).

En este caso, si se descartan los individuos con patologías previas de espalda, se puede seguir aceptando la dependencia entre la práctica regular de deporte y la menor presencia de dolor de cuello, con un nivel de confianza del 95% (p -valor = 0,0324).

Objetivo 5: Analizar si tener un peso saludable previene los dolores de cuello.

No se encuentra evidencia suficiente en los datos para rechazar la hipótesis de independencia y no se puede concluir que la presencia de dolores de cuello dependa del *Índice de Masa Corporal*, con un nivel de confianza del 95% (p -valor = 0,469).

Objetivo 6: Valorar la autopercepción sobre la postura adoptada al usar dispositivos móviles.

Por lo general los alumnos que participaron en el estudio mostraron más tendencia a pensar que su postura es mejor de lo que es en realidad. En lo referente a la autopercepción de la postura predomina el optimismo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Ghislain, H., Mbaye, M., Kofi, T., Kisito, M., Fatoumata, L., Wague, D., . . . Code, M. (2023). Tech Neck Syndrome: A global epidemic of the modern era among students at the University of Abomey Calavi in Benin. *Interdisciplinary Neurosurgery*, 34. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.inat.2023.101812>
- Gustafsson, E. (2012). Ergonomic recommendations when texting on mobile phones. *Work (Reading, Mass.)*, 41(1), 5705–5706. <https://doi.org/https://doi.org/10.3233/WOR-2012-0925-5705>
- Gustafsson, E., Thomée, S., Grimby-Ekman, A., & Hagberg, M. (2017). Texting on mobile phones and musculoskeletal disorders in young adults: A five-year cohort study. *Applied Ergonomics*, 58, 208-214. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.06.012>
- Gutiérrez, F., Palma, J., López, I., & López, L. (2021). Enfermedades musculoesqueléticas en cuello, mano/muñeca y factores asociados en estudiantes de medicina usuarios de teléfonos celulares. *rgonomía, Investigación Y Desarrollo*, 3(3), 18-30. <https://doi.org/https://doi.org/10.29393/EID3-23EMFL40023>
- Hernández, D. (2020). *Investigación bibliográfica del síndrome Text neck en personas que utilizan teléfonos celulares*. Recuperado el 10 de 10 de 2023, de Repositorio institucional Universidad Central del Ecuador: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/22355>
- Hernández, M., Mojica, C., Gómez, N., & Rivadeneyra, A. (2023). *Uso excesivo de Dispositivos móviles y sus efectos Text Neck en estudiantes de Bachillerato de Taxco, Guerrero-México*. Recuperado el 9 de 10 de 2023, de Foro de estudios sobre Guerrero 7(1), pp. 563–570: <https://revistafesgro.cocytieg.gob.mx/index.php/revista/article/view/423>
- Meldgaard, H., Lauridsen, H., & Hestbaek, L. (2021). *The Young Disability Questionnaire-Spine: item development, pilot testing and conceptualisation of a questionnaire to measure consequences of spinal pain in children*. Obtenido de BMJ Open: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-045580>
- Montero-Iniesta, P. (2021). *Uso de dispositivos móviles y dolor de cuello, ¿existe alguna relación?* Obtenido de NeuroRehabNews: <https://doi.org/10.37382/nrn.Diciembre.2021.509>
- Moreira, G., Sá Ferreira, A., Calazans, L. A., Jandre, F. J., Wagner, R., & Meziat-Filho, N. (2018). Reliability of two pragmatic tools for assessing Text neck. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(4), 963-967. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2018.01.007>
- Mustafaoglu, R., Yasaci, Z., Zirek, E., Griffith, M. D., & Razak, A. (2021). The relationship between smartphone addiction and musculoskeletal pain prevalence among young population: a cross-sectional study. *The Korean Pain Society*, 34(1), 72-81. <https://doi.org/https://doi.org/10.3344/kjp.2021.34.1.72>
- Sirajudeen, M., Alzhrani, M., Alanazi, A., Alqahtani, M., Waly, M., Unnikrishnan, R., . . . Al-Hussinan, N. M. (2022). *Prevalence of Text neck posture, smartphone addiction, and its association with neck disorders among university students in the Kingdom of Saudi Arabia during the COVID-19 pandemic*. Obtenido de PeerJ: <https://doi.org/10.7717/peerj.14443>

ANEXO I: CUESTIONARIO

Sección 1 de 5: Consentimiento informado

Al marcar esta casilla, confirmo que he leído y comprendido la información proporcionada sobre la investigación y doy mi consentimiento para participar en este estudio. Entiendo que este cuestionario es totalmente anónimo y que mis datos serán utilizados únicamente con fines de investigación.

- Confirmo y consiento

Sección 2 de 5: Datos demográficos

Elige tu sexo.

- Masculino
 Femenino

Indica tu fecha de nacimiento:

Indica tu altura (en centímetros):

Indica tu peso (en kg):

¿Cuál es tu mano dominante?

- Soy diestro/a
 Soy zurdo/a
 Uso ambas indistintamente (ambidiestro/a)

¿Practicas regularmente algún deporte?

- Sí
 No

*¿Cuántas horas dedicas **a la semana** dedicas a hacer ejercicio físico, **sin contar** las horas de educación física en el instituto?:*

Sección 3 de 5: Uso de dispositivos electrónicos

¿A qué edad comenzaste a usar regularmente teléfonos móviles?

- Antes de los 10 años
 A los 10 años
 A los 11 años
 A los 12 años
 A los 13 años
 A los 14 años
 A los 15 años
 Después de los 15 años
-

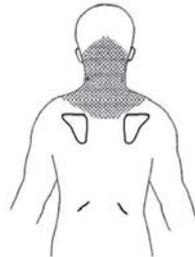
Consulta en tu teléfono cuántas horas **de media** diaria lo utilizaste **la semana pasada**:

¿Consideras que haces un uso excesivo del móvil?

- Sí, hago un uso excesivo
- No

Sección 4 de 5: Dolor de cuello

Consideramos la zona del cuello a la zona sombreada que se muestra en la imagen:



¿Con qué frecuencia te ha dolido el cuello?

- A menudo
- De vez en cuando
- Una o dos veces
- Nunca

¿Has tenido dolor de cuello en la última semana?

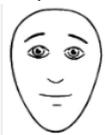
- Sí
- No

¿Has tenido dolor de cuello hoy?

- Sí
- No

Las caras que se muestran debajo muestran un rango con distintas intensidades de un dolor. El rango del dolor va desde “sin dolor” hasta “mucho dolor”. Elige la opción, que mejor represente tu dolor en el cuello **en el momento que hayas sufrido mayor dolor**.

Opción 1 (Sin dolor)



Opción 2



Opción 3



Opción 4



Opción 5



Opción 6 (Mucho dolor)



¿Has tenido que quedarte en casa por culpa del dolor de cuello?

- A menudo
- De vez en cuando
- Una o dos veces
- Nunca

¿Te ha impedido el dolor de cuello hacer deporte?

- A menudo
- De vez en cuando
- Una o dos veces
- Nunca

¿Has tenido que visitar al médico o al fisioterapeuta por el dolor de cuello?

- A menudo
- De vez en cuando
- Una o dos veces
- Nunca

¿Te ha impedido dormir el dolor de cuello?

- A menudo
- De vez en cuando
- Una o dos veces
- Nunca

¿Te impide el dolor de cuello estudiar y te ha obligado a tener que parar para recuperarte?

- A menudo
- De vez en cuando
- Una o dos veces
- Nunca

¿Tienes alguna enfermedad que afecte a tu columna vertebral? (Escoliosis, síndrome, deformación...) Indica cuál.

Sección 5 de 5: Autopercepción de la postura:

¿Cuál de estas imágenes se parece más a la posición que adoptas al usar el móvil? (Elige una opción)



Elige:

- A
- B
- C
- D

Muchas gracias por tu colaboración, no olvides pulsar el botón **Enviar** antes de finalizar.