

CAMPOS RAMÍREZ
JOCELYN
NALLELY GONZÁLEZ DE
JESUS

CAMBIO TERMÓGRAFICOS Y DE DOLOR TRAS LA
APLICACIÓN DE UN PROGRAMA PROPIOCEPTIVO EN
ESTUDIANTES CON CERVICALGIA

2026



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Enfermería
Licenciatura en Fisioterapia

Cambios termográficos y de dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia.

Como parte de los requisitos para obtener el Título de
Licenciada(o) en Fisioterapia

Presenta

Campos Ramírez Jocelyn

Y

González de Jesús Nalley

Dirigido por:

MCRMH. Mayra Patricia González Hernández

Co-Director:

LFT. Luz del Carmen Sierra Tapia

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.

Resumen

Introducción: La cervicalgia es un trastorno musculoesquelético de origen traumático o por fatiga muscular que afecta a los músculos del cuello el cual suele tener una gran incidencia en la población estudiantil. Estas alteraciones afectan el control propioceptivo por alteraciones en el huso muscular favoreciendo movimientos defectuosos y retroalimentado a la patología muscular.

Objetivo: El objetivo del estudio es conocer los cambios termográficos y de dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia.

Material y métodos: Estudio de tipo cuantitativo, diseño cuasi experimental, longitudinal y prospectivo. La población estuvo conformada por estudiantes de la Universidad Autónoma de Querétaro pertenecientes a la licenciatura en Fisioterapia; reclutados. Muestreo no probabilístico por conveniencia.

La metodología del estudio consistió en la aplicación de un cuestionario para recolección de datos en la primera sesión, toma de temperatura corporal con cámara termográfica FLIR y nivel de dolor con la Escala Numérica Análoga (ENA) del dolor antes y después de la intervención con un programa de ejercicios propioceptivos.

Resultados: Los resultados de dolor mediante la prueba W de Wilcoxon indicaron que no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los cambios del nivel de dolor antes y después de la intervención. En cuanto a la temperatura corporal mediante la prueba W de Wilcoxon se indicó que se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones antes y después de la intervención.

Conclusiones: La investigación realizada demostró cierta concordancia con estudios previamente realizados en lo referente a la temperatura corporal, pero la correlación en

la disminución del nivel de dolor y temperatura corporal no concuerdan completamente con la evidencia previa, lo cual resalta la necesidad de continuar investigando bajo diferentes condiciones metodológicas y con muestras más amplias

Palabras clave: cervicalgia, termografía, estudiantes, propiocepción

Summary

Introduction: Cervicalgia is a musculoskeletal disorder of traumatic origin or due to muscle fatigue that affects the neck muscles and is common among students. These alterations affect proprioceptive control due to muscle spindle dysfunction, leading to faulty movements and reinforcing the muscle pathology.

Objective: The objective of this study is to determine the thermographic and pain changes following the application of a proprioceptive program in students with cervicalgia.

Materials and Methods: This was a quantitative, quasi-experimental, longitudinal, and prospective study. The population consisted of students enrolled in the Physiotherapy program at the Autonomous University of Querétaro.

Participants were recruited using non-probability convenience sampling. The study methodology involved administering a questionnaire to collect data during the first session, measuring body temperature with a FLIR thermal imaging camera, and assessing pain levels using the Numerical Analogue Scale (NAS) before and after the proprioceptive exercise program.

Results: Pain assessments using the Wilcoxon signed-rank test (W-test) showed no statistically significant differences in pain levels before and after the intervention. Body temperature assessments using the Wilcoxon signed-rank test (W-test) showed statistically significant differences between measurements taken before and after the intervention.

Conclusions: This research demonstrated some agreement with previous studies regarding body temperature, but the correlation between pain level reduction and body temperature does not fully align with previous evidence. This highlights the need for further research using different methodological approaches and with larger sample sizes.

Key words: Neck pain, thermography, students, proprioception

Dedicatorias

Dedicatoria Nallely

A mi familia, que siempre estuvo ahí, brindándome su apoyo.

Dedicatoria Jocelyn

A Dios, por iluminar mi camino en cada paso, por darme la fortaleza para levantarme en los momentos de debilidad y por recordarme que incluso las pruebas más difíciles tienen un propósito en mi vida. Sin su guía, este logro no habría sido posible.

A mis padres, Lorena y Manuel, por ser el motor de mi vida y la razón principal de cada uno de mis esfuerzos. Gracias por su amor incondicional, por cada sacrificio que hicieron en silencio, por cada palabra de aliento cuando más lo necesitaba y por enseñarme, con su ejemplo, el valor del trabajo, la honestidad y la perseverancia. Este logro es tan suyo como mío, porque en cada página está reflejado todo lo que ustedes han hecho por mí. Los amo profundamente y siempre llevaré conmigo todo lo que me han enseñado.

A mi familia, por su apoyo constante, por su paciencia en los momentos en que el tiempo no alcanzaba, por comprender mis ausencias y por brindarme siempre un espacio de amor y confianza. Gracias por creer en mí y por celebrar cada pequeño avance como si fuera el más grande.

A mis maestros, por su dedicación, por compartir sus conocimientos con pasión y por impulsarme a superar mis propios límites. Cada enseñanza ha dejado una huella significativa en mi formación, no solo académica, sino también personal.

A mis amigos, por ser mi refugio en los momentos de estrés, por las risas que aligeraron los días difíciles, por sus palabras de ánimo y por caminar conmigo a lo largo de este proceso. Su compañía hizo que este trayecto fuera más llevadero y significativo.

A todas aquellas personas que, de una u otra manera, formaron parte de este camino, brindándome apoyo, consejo o simplemente estando presentes en el momento adecuado: gracias por sumar a este logro.

Y finalmente, me dedico este logro a mí mismo(a), por no rendirme cuando el cansancio y la incertidumbre parecían ganar, por mantenerme firme ante las adversidades y por demostrarme que, con disciplina, esfuerzo y determinación, los sueños sí se pueden alcanzar. Este es solo el comienzo de nuevos retos y metas por cumplir.

Agradecimientos

Agradecimientos Nallely

Agradezco a mi familia, compañeros, a los participantes de la investigación y a los profesores que nos brindaron su apoyo y guía. De manera especial, a la M.C.R.M.H. Mayra Patricia González Hernández y al L.F.T. Fernando Martínez Duplan, quienes hicieron posible que este proyecto se llevara a cabo.

Agradecimiento Jocelyn

Expreso mi más sincero agradecimiento a mis maestros, quienes con su dedicación, paciencia y compromiso con la enseñanza han sido una pieza fundamental en mi formación académica. Sus conocimientos, orientación y motivación constante han contribuido significativamente al desarrollo de este trabajo y a mi crecimiento profesional.

Asimismo, agradezco a mi universidad por brindarme las herramientas, el espacio y las oportunidades necesarias para alcanzar esta meta. Ser parte de esta institución ha sido una experiencia enriquecedora que ha marcado de manera positiva mi desarrollo académico y personal.

A todos ustedes, gracias por ser parte de este logro.

Índice

Contenido	Página
Resumen	iii
Summary	v
Dedicatorias	vii
Agradecimientos	ix
Índice	x
Índice de tablas	xii
Índice de figuras	xii
Abreviaturas y siglas	xiii
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
III. Fundamentación teórica	6
3.1 Cervicalgia	6
3.2 Cervicalgia en estudiantes	6
3.3 Desordenes musculoesqueléticos	7
3.4 Alteraciones musculares y biomecánicas	7
3.5 Propiocepción y control sensoriomotor	8

3.6 Postura y alteraciones posturales	9
3.7 Dolor y tipos de dolor	9
3.8 Ejercicio terapéutico	10
3.9 Termografía	11
IV. Hipótesis o supuestos	13
V. Objetivos	14
5.1 General	14
5.2 Específicos	14
VI. Material y métodos	15
6.1 Tipo de investigación	15
6.2 Población o unidad de análisis	15
6.3 Muestra y tipo de muestra	15
6.4 Técnicas e instrumentos	19
6.5 Procedimientos	19
VII. Resultados	29
VIII. Discusión	36
IX. Conclusiones	41
X. Propuestas	42

XI. Bibliografía	43
-------------------------	----

XII. Anexos	47
--------------------	----

Índice de tablas

Tabla		Página
1	Variables cuantitativas y cualitativas	16
2	Temperatura primera y décima sesión	32

Índice de figuras

Figura		Página
1	Cuantificación del dolor en la primera sesión: antes	30
2	Cuantificación del dolor en la primera sesión: después	30
3	Cuantificación del dolor en la última sesión: antes	31
4	Cuantificación del dolor en la última sesión: después	31
5	Temperatura en región cervical y trapecios	35

Abreviaturas y siglas

TENS	Electroestimulación nerviosa transcutánea
ENA	Escala numérica análoga

AMA	American Medical Association
ROM	Rango de movimiento
TI	Termografía infrarroja
PCA	Postura de cabeza adelantada

I. Introducción

La cervicalgia es un trastorno musculoesquelético generalizado y una de las principales causas de discapacidad en todo el mundo. Estudios realizados centrados en estudiantes de atención médica revelaron una alta prevalencia de dolor cervical que puede llegar a generar disminución de la participación en actividades recreativas y alteraciones del sueño. Se ha demostrado que el 21% de los estudiantes que inicialmente tenían un nivel moderado o alto de dolor cervical en la escuela progresaron a un dolor más severo en el trabajo. Esto es de gran relevancia ya que la prevalencia de dolor cervical al año entre estudiantes de enfermería y fisioterapia osciló entre el 34,6% y el 54,8%, por lo que investigar intervenciones efectivas para este padecimiento es de gran importancia para evitar complicaciones como las mencionadas (Chan et al., 2020).

La evolución de la cervicalgia tiene una tendencia a la cronicidad con episodios recurrentes y/o persistentes a lo largo de la vida. Junto con otras alteraciones del cuadrante superior (cabeza, hombros y miembros superiores), así pues, esta situación termina afectando en mayor o menor grado la calidad de vida de las personas (Romero DE, 2014).

Desde el punto de vista médico el tratamiento primordial para la cervicalgia mecánica es de tipo analgésico. Por otra parte, las modalidades de tratamiento fisioterapéutico más utilizadas son: fisioterapia manual, ejercicio, calor, frío, tracción cervical, ultrasonido, electroestimulación nerviosa transcutánea (TENS), otras formas de electroterapia y fototerapia. En cuanto a su efectividad se ha estudiado a corto plazo con resultados no concluyentes (Cuzco & Delgado, 2016).

El abordaje fisioterapéutico de la cervicalgia busca evaluar y tratar el dolor cervical mediante la termografía infrarroja, la cual permite observar cambios en la temperatura corporal y su relación con la intensidad del dolor. Esta intensidad se clasifica con la Escala Verbal Análoga (ENA). Además, se propone el uso de ejercicios propioceptivos para disminuir el dolor en estudiantes, monitoreando su evolución con el termógrafo. El objetivo final es reducir las molestias y mejorar la capacidad de los estudiantes para realizar sus actividades diarias sin dolor.

En conclusión, faltan estudios respecto a el efecto que tienen los ejercicios propioceptivos en la cervicalgia y su efecto en la temperatura y el dolor. Es así como surgió la pregunta de investigación: ¿Cuáles son los cambios termográficos y de dolor que se generan tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia?

II. Antecedentes

En el presente trabajo se exponen diversas investigaciones realizadas por distintos autores en torno al abordaje fisioterapéutico de la cervicalgia, con el fin de analizar los avances y aportaciones más relevantes en este campo. Estas contribuciones permiten comprender mejor la relación entre el dolor cervical, las herramientas de evaluación y la efectividad de intervenciones terapéuticas, brindando así un sustento teórico para el desarrollo del estudio.

En primer lugar, existen investigaciones previas que nos mencionan una prevalencia de dolor cervical al año entre estudiantes de enfermería y fisioterapia que se encuentran entre el 34,6% y el 54,8%, por lo que investigar intervenciones efectivas para este padecimiento es de gran importancia para evitar complicaciones (Chan et al., 2020).

Algunos estudios han demostrado que personas con dolor cervical crónico presentan alteraciones en la propiocepción cervical, una alteración a nivel de los receptores del sistema propioceptivo en los músculos profundos del cuello (huso muscular) puede ser el que genere que se realicen movimientos defectuosos a nivel cervical lo que contribuye a la alteración tisular y funcional dando como resultado la cervicalgia y un sistema de retroalimentación negativo que empeora el padecimiento (AIDahas et al., 2023).

Otros estudios que apoyan la misma idea mencionan que la regulación defectuosa de los movimientos puede llevar a una actividad muscular inadecuada y esto contribuye a que haya músculos tensos, activación muscular desequilibrada, malas posturas y finalmente dolor musculoesquelético.

De tal manera que el dolor cervical produce alteraciones en la propiocepción y las alteraciones en la propiocepción producen más alteraciones musculoesqueléticas, lo que nos lleva a recordar las investigaciones previas que mencionan la implementación de ejercicios propioceptivos en la cervicalgia, una revisión sistemática sobre la implementación ejercicio terapéutico y propioceptivo en el dolor cervical mostró resultados favorables sobre el alivio del dolor y mencionó mejoras sobre el equilibrio

muscular ayudando a corregir la disfunción producida por la cervicalgia (Sierra González, 2021).

Otra investigación menciona que los ejercicios propioceptivos destinados a normalizar el tono muscular de los músculos profundos del cuello pueden ser una estrategia eficaz para reducir el dolor y, así, mejorar el rango de movimiento y la discapacidad (Epsi-López et al., 2021).

Uno de los estudios menciona que la incorporación del control postural y la conciencia en el tratamiento pueden llegar a generar buenos resultados, un ejemplo de estos ejercicios pueden ser el Tai Chi y la meditación (Prisuelos et al., 2021).

Otra revisión sistemática sobre la implementación de la facilitación neuromuscular propioceptiva en personas con lumbalgia crónica mostró mejoras significativas en la movilidad articular, disminución del dolor, así como una mejora en la actividad muscular al estabilizar ayudando a disminuir la discapacidad funcional (Bleda et al, 2020).

Ahora bien, retomando la termografía, uno de los artículos encontrados menciona que la presencia de alteraciones en los patrones térmicos, detectadas mediante cámaras infrarrojas de alta sensibilidad, sugiere la existencia de una lesión activa o un proceso inflamatorio localizado. Esto nos sirve como indicativo de procesos agudos, sobrecargas funcionales, desequilibrios biomecánicos o mecanismos compensatorios (Hernández et al., 2025).

Teniendo en cuenta estos estudios sobre termografía infrarroja como técnica de visualización de patologías musculares leves que se aplicó después de un accidente automovilístico menciona la importancia de este como herramienta para objetivar las patologías musculares leves, más se menciona como herramienta de evaluación de resultados antes y después de una intervención para tratar la patología (Soto-Lara, F. J., & Marín-Granados, M. D., 2019).

Uno de los estudios que relaciona el dolor y la temperatura corporal, menciona que hay una relación entre un nivel de dolor elevado y una temperatura corporal elevada

y que tras las intervenciones con ejercicios propioceptivos hay una disminución en ambos.

Sin embargo, otro de los estudios menciona que no se encuentra información concluyente entre la relación del nivel de dolor y la temperatura corporal (Vigueroas et al., 2021).

III. Fundamentación teórica

3.1 Cervicalgia

La cervicalgia es un malestar que no está claro y suele ser muy común en la población, puede generar dificultades en la vida diaria, éstas podrían tener relación con un desequilibrio muscular del cuello y puede ser de origen por desgaste o traumático. Suele aparecer en la parte lateral o trasera de la zona cervical y puede empeorar con ciertas posturas mantenidas, factores como el estrés, predisposiciones genéticas, etc.

Se considera inespecífico cuando no proviene de síntomas o signos derivados otras patologías como por ejemplo hernia cervical, tumor, etc. Cuando el dolor persiste más de 12 semanas se cataloga como crónico, denominándose cervicalgia crónica inespecífica (Muñoz et al, 2022).

La cervicalgia es un desorden musculoesquelético que no está claro y puede tener relación con un desequilibrio muscular del cuello de posible origen traumático o por desgaste. Suele aparecer en la parte lateral o trasera de la zona cervical y puede empeorar con ciertas posturas mantenidas, factores como el estrés, predisposiciones genéticas, etc.

Se considera inespecífico cuando no proviene de síntomas o signos derivados otras patologías como por ejemplo hernia cervical, tumor, etc. Cuando el dolor persiste más de 12 semanas se cataloga como crónico, denominándose cervicalgia crónica inespecífica.

3.2 Cervicalgia en estudiantes

El dolor cervical ha aumentado en adolescentes debido a factores como:

- Actividades sedentarias
- Posturas inadecuadas prolongadas
- Uso de celular y computadora
- Escritura prolongada

Otros factores asociados incluyen: estrés, depresión, ansiedad, fatiga, insomnio, mala alimentación, nivel educativo y edad.

La cervicalgia es el cuarto dolor incapacitante a nivel mundial, afectando entre el 30% y 50% de la población (Nestares et al., 2017).

En estudiantes, factores como estar sentados más de 6 horas, cargar mochilas pesadas y malas posturas pueden generar alteraciones musculares, limitación del movimiento y dolor crónico (Bazan, 2019).

La incidencia varía según nivel educativo: personas con nivel universitario o técnico medio presentan entre 27.1% y 30.7% de dolor cervical (Aycart et al., 2021).

El dolor impacta significativamente en la salud física, psicológica, social, el aprendizaje y la calidad de vida si no se trata oportunamente.

3.3 Desórdenes musculoesqueléticos

Los desórdenes musculoesqueléticos son un conjunto de dificultades como el dolor y alteraciones que suelen ser de origen óseo, muscular, ligamentoso, articular, tendinoso o incluso nervioso. Se muestra que estos desequilibrios pueden ser de índole físico o psicológico (Montoya, 2022).

Como lo menciona la teoría del movimiento continuo, movernos es esencial para la vida y este se ve afectado por diferentes factores que van desde aspectos biológicos, psicológicos y sociales como se menciona más adelante.

El estrés es otro de los factores desencadenantes que afectan el estilo de vida causando desórdenes musculoesqueléticos, los cuales presentan una serie de alteraciones que causan dolor y deterioro funcional en el sistema locomotor.

3.4 Alteraciones musculares y biomecánicas

Sierra y Blasco (2023) mencionan que los músculos flexores cervicales profundos pierden fuerza, así como los extensores cervicales.

Conforme la cervicalgia se cronifica se activan los músculos esternocleidomastoideos y escaleno anterior que a su vez coactivan al trapecio y al

angular del omóplato. Encontrando dificultad para inhibir causando una mayor presión articular en los segmentos cervicales.

Junto a estos cambios, los flexores craneocervicales encuentran dificultad para soportar contracciones mínimas, lo que dificulta que estabilice los segmentos cervicales ante la contracción de los flexores cervicales desarrollando síndromes miofasciales.

El desequilibrio muscular se origina como consecuencia del acortamiento y elongación de determinados grupos musculares que desempeñan su función sobre un determinado segmento corporal (Cristina,2021).

3.5 Propiocepción y control sensoriomotor

La propiocepción es un flujo continuo de información sobre la posición de las articulaciones, la detección del movimiento y la fuerza a través de la cual se controla la tensión muscular, el equilibrio y el movimiento, la cual es brindada por sentidos como lo son el sistema visual, vestibular y somato propioceptivo.

Esta información llega de manera consciente e inconsciente a nuestro sistema nervioso central, en dónde es integrada y procesada, de esta manera se determinará que se hará con ella (Bruyneel, 2023).

La región cervical es la zona más móvil de la columna vertebral, por ello cuenta con un complejo sistema propioceptivo que contribuye a mejorar la función sensoriomotora. El sistema sensoriomotor, conformado por los sistemas vestibular, ocular y propioceptivo gracias a múltiples conexiones, provoca una correcta orientación espacial de la cabeza y los ojos (Cristina, 2021).

Algunos estudios han demostrado que una alteración a nivel de los receptores del sistema propioceptivo en los músculos profundos del cuello puede ser el que genere que se realicen movimientos defectuosos a nivel cervical lo que contribuye a la alteración tisular y funcional dando como resultado la cervicalgia.

Otro punto de importancia a tener en cuenta es que se ha observado un deterioro del control propioceptivo y discinesia cráneo cervical en personas que presentan dolor cervical inespecífico.

Esto podría ser el resultado de una alteración a nivel de los receptores del huso muscular en los músculos profundos del cuello lo que genera que se realicen movimientos defectuosos, lo cual contribuye a la patología muscular.

3.6 Postura y alteraciones posturales

La Postura de Cabeza Adelantada (PCA) se define como una postura pobre, en la cual la cabeza se posiciona en el plano sagital por delante de la línea de la gravedad debido a un aumento de la extensión de la columna cervical alta y un incremento de la flexión de la columna cervical baja y dorsal alta.

Esto se traduce en la presencia de hipermovilidad cervical alta como consecuencia de una hipo-movilidad cervical baja y dorsal alta (Cristina, 2021).

Es importante implementar correcciones de posturas de gran importancia que a lo largo del tiempo se adquieren, al corregir estas posturas se logra disminuir el dolor y el ángulo cráneo-vertebral.

3.7 Dolor y tipos de dolor

El dolor es el principal síntoma asociado a los trastornos musculoesqueléticos y es el principal motivo de consulta, sobre todo en trastornos de la columna vertebral como la cervicalgia.

Cualquiera que sea la causa de la cervicalgia, el dolor es la alteración central que acompaña al diagnóstico y provoca limitaciones e incluso restricciones de participación.

El dolor se define como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión tisular real, potencial o autodescrita".

Existen tres tipos principales de dolor:

- Dolor nociceptivo
- Dolor neuropático
- Dolor nociplástico

Cada uno de estos tipos de dolor se asocia a mecanismos distintos, pero no mutuamente excluyentes.

Dolor nociceptivo

Es el dolor resultante de una lesión o amenaza de lesión en un tejido no nervioso y que se debe a la activación de nociceptores. En la columna cervical pueden estar implicadas articulaciones, discos intervertebrales y músculos.

Dolor neuropático

Es causado por una lesión o enfermedad del sistema nervioso somatosensorial. Se describe como punzante o tipo descarga eléctrica y puede acompañarse de hormigueo o entumecimiento.

Dolor nociplástico

Resulta de una alteración de la nocicepción sin evidencia clara de daño tisular o nervioso. Se asocia a sensibilización central, fatiga, debilidad y alteraciones cognitivas.

3.8 Ejercicio terapéutico

Severita Carrillo (2020) menciona que el ejercicio físico es una actividad planeada, estructurada y repetitiva que tiene como propósito mejorar y/o mantener componentes de la aptitud física, influyendo directamente en la salud y calidad de vida.

Los ejercicios cervicales son de suma importancia, ya que ayudan a mejorar el dolor y el rango de movimiento progresivamente.

Ejercicios isométricos

Son ejercicios en los cuales el músculo no se alarga ni se acorta, manteniendo la misma longitud. Son ideales como fase inicial de rehabilitación o en musculatura lesionada.

El rango de movimiento (ROM) cervical es fundamental, ya que permite evaluar el deterioro antes y después de la intervención mediante flexión, extensión, rotación e inclinación lateral.

3.9 Termografía

La termografía infrarroja (TI) registra el calor irradiado de un cuerpo en un espectro no visible para el ojo humano. Se utiliza en medicina para evaluar respuestas fisiológicas relacionadas con la temperatura de la piel (Marins, 2013).

La termografía permite determinar visualmente en tiempo real la temperatura de una zona del cuerpo asociada al dolor.

El astrónomo Sir William Herschel en 1800 descubrió la energía infrarroja al identificar que la luz roja generaba calor, denominando a esta radiación como rayos infrarrojos.

Durante la guerra de 1914-1918 se desarrolló la tecnología infrarroja con fines militares.

En 1987, la American Medical Association recomendó el uso de imágenes termográficas como herramienta diagnóstica no invasiva, especialmente en medicina del deporte.

Sin embargo, actualmente no se han estandarizado patrones termográficos para distintas patologías, lo que limita su uso.

Evolución de la tecnología infrarroja

- Primera generación: un solo detector, baja calidad
- Segunda generación: múltiples detectores, imagen bidimensional
- Tercera generación: imágenes a color, alta resolución y sensibilidad térmica

Funcionamiento del sistema termográfico

La TI permite medir la temperatura sin contacto y a distancia mediante la detección de radiación infrarroja.

El sistema incluye:

- Hardware (cámara termográfica)

- Software (análisis de datos)

Funciona mediante la recopilación, análisis, comparación e interpretación de datos térmicos en tiempo real (Reyes, 2021).

IV. Hipótesis

- Hi1: Un programa de ejercicios propioceptivos reduce el dolor en estudiantes con cervicalgia.
- Ho1: Un programa de ejercicios propioceptivos no reduce el dolor en estudiantes con cervicalgia.
- Hi2. Un programa de ejercicios propioceptivos reduce la temperatura en estudiantes con cervicalgia.
- Ho2. Un programa de ejercicios propioceptivos no reduce la temperatura en estudiantes con cervicalgia.

V. Objetivos

5.1 Objetivo general

- Conocer los cambios termográficos y de dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia.

5.2 Objetivos específicos

- Medir el grado de dolor mediante la Escala Numérica Análoga del dolor (ENA) antes y después de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos.
- Medir la temperatura corporal en zona cervical por medio de termografía antes y después de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos.

VI. Material y métodos

6.1 Tipo de investigación

Esta investigación es un estudio de tipo cuantitativo ya que se utilizaron escalas que midieron las variables. Su diseño de investigación según Sampieri es cuasi experimental ya que se manipularon las variables mediante una intervención de un programa de ejercicios en estudiantes con cervicalgia, longitudinal ya que las variables fueron medidos en dos momentos, antes y después de la intervención; y prospectivo ya que la información fue generada a partir de los resultados.

6.2 Población o unidad de análisis

- Estudiantes de la Universidad Autónoma de Querétaro pertenecientes a la licenciatura en Fisioterapia.

6.3 Muestra

- Estudiantes de 5° semestre de la licenciatura de Fisioterapia, sexo indistinto en un rango de 18-30 años de edad.

6.4 Tipo de muestreo

- No probabilístico por conveniencia. Se incluyeron aquellos participantes que cumplieron con los siguientes criterios de selección:

6.5 Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Estudiantes que se encontraran inscritos en la UAQ cursando el 5° semestre en la licenciatura de Fisioterapia.

- Estudiantes que asistieran a prácticas I del programa educativo.
- Estudiantes que desearan participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Personas que presentaran o hubieran sufrido un esguince cervical.
- Lesión diagnosticada en columna cervical, torácica, lumbar y sacra.

Criterios de eliminación:

- Fueron eliminados si durante el transcurso de la intervención faltaron al menos a una sesión.
- Aquellos que en el proceso de la intervención sufrieron algún accidente que afectara la región de columna cervical, torácica, lumbar o sacra.
- Si durante la intervención presentaron molestias al realizar los ejercicios propioceptivos.

6.6 Variables estudiadas.

En la tabla 1 se describen las variables del estudio.

Tabla 1

Variables cuantitativas y cualitativas

Variable Categoría	Definición conceptual	Definición operacional Subcategorías o dimensiones	Indicadores
Dolor	Es la experiencia sensitiva y emocional	Se le aplicará la escala numérica análoga	De 0-10

(Cuantitativa discreta)	desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial (Puebla, 2005).	(ENA) que valora el dolor del 0-10.	
Termografía (Cuantitativa continua)	Es un método de medición pasivo en el cual se utiliza una cámara que registra y muestra, en tiempo real, la distribución bidimensional de la temperatura de un cuerpo (Becerra et al., 2022).	Se le tomará al estudiante una fotografía con la cámara termográfica en la zona cervical y área que abarca el músculo trapecio.	Temperatura en grados centígrados (°C)
Sexo biológico (Cualitativo nominal)	El "sexo" hace referencia a las características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres (OMS, 2019).	Se le pedirá al estudiante que presente su Identificación Oficial (INE) para comprobar su sexo biológico.	Masculino o Femenino
Edad (Cuantitativa discreta)	Es la posición presente y expectativas respecto a su duración potencial en años de vida (Mier, 2000).	Se le preguntará al estudiante la edad que tiene mediante un cuestionario.	Edad en años cumplidos.
Peso (Cuantitativa continua)	Es la fuerza gravitatoria sobre un objeto o, operativamente, como la magnitud de la fuerza que ejerce un objeto sobre una	Se le tomará el peso al estudiante en una báscula y se seleccionará el rango de peso en el que se encuentre	Peso en kilogramos.

	escala de medición (Taibu et al., 2015).		
Tipo de actividad física (Cualitativa nominal)	La actividad física es cualquier movimiento del cuerpo que hace trabajar los músculos y requiere más energía que el reposo. Los tipos de actividad física son de resistencia, fortalecimiento, equilibrio y flexibilidad (NIH, 2022).	Se le preguntará al estudiante si realiza alguna actividad física en específico. En caso de responder si, especificar qué tipo de actividad realiza.	Especificar qué tipo de actividad física realiza.
Frecuencia de actividad física (Cuantitativa ordinal)	La cantidad de veces que la persona realiza actividades físicas (a menudo expresada en número de veces a la semana).	Si el estudiante respondió que si realiza un tipo específico de actividad física se le preguntará ¿Cuántas veces a la semana lo realiza (tomando en cuenta que la semana será de lunes a domingo)?	Seleccionar los días: 1 día 2 días 3 días 4 días 5 días 6 días 7 días
Tiempo frente a las pantallas (Cualitativa ordinal)	Es el tiempo que pasamos usando una pantalla, como televisión, teléfono, tableta, computadora o videojuegos. Es una actividad sedentaria, lo que significa que estamos físicamente	Se le preguntará al estudiante cuánto tiempo al día utiliza la computadora, el teléfono y/o Tablet.	Seleccione el rango: 1-2 horas 2-4 horas 4-6 horas 6-8 horas

inactivos mientras
estamos sentados
(National Geographic,
2022).

6.7 Técnicas e instrumentos

Para la evaluación termográfica se utilizó la cámara termográfica FLIR que mide la temperatura en grados centígrados. Para medir el nivel de dolor se utilizó la Escala Numérica Análoga (ENA) de dolor, originada en los años 70 introducida formalmente por Downie en 1978, es una herramienta unidimensional que permite a los pacientes cuantificar la intensidad de su dolor del 0 al 10, donde 0 indica "sin dolor" y 10 "el peor dolor imaginable". Derivada de la escala visual analógica (EVA), facilita una evaluación rápida, objetiva y reproducible de síntomas agudos y crónicos. aquí se le pregunta al paciente el nivel de dolor que siente en ese momento.

6.8 Procedimientos

El protocolo de investigación desarrollado en el formato FEN-INV-01 fue sometido a revisión ante el subcomité de investigación de fisioterapia, al enviar la solicitud de revisión FEN-IN-02, al ser aprobado se sometió a revisión ante el comité de bioética de la facultad de enfermería, presentando la solicitud de revisión FEN-INV-03. Al aprobarse por ambos comités (Anexo 5) se solicitó a la Coordinadora de la Licenciatura en Fisioterapia el permiso para trabajar con los estudiantes de 5to semestre (Anexo 6) y en la clínica SUAF.

Aprobada la solicitud para realizar el protocolo de investigación dentro de la institución mencionada se presentó el proyecto a los estudiantes de la Licenciatura de Fisioterapia de 5to semestre que se encontraban cursando Prácticas 1, para invitarlos a participar, si la persona decidió participar se le dio un consentimiento informado (Anexo 3), el cual se firmó.

De haber estado de acuerdo en participar se dio paso a la identificación de los participantes con presencia de cervicalgia en una primera sesión de valoración por medio de la aplicación de un cuestionario que consto de 18 preguntas, dentro de este cuestionario una de las preguntas valorará el nivel de dolor con la Escala Numérica Análoga (ENA), posteriormente se hizo el análisis de los criterios que determinan si es apto para la participación en el protocolo según la pregunta 5 y 8 del cuestionario, por consiguiente se hizo la toma de temperatura corporal de la zona cervical por medio de la cámara termográfica FLIR A310 donde el participante estuvo de espaldas a la cámara a una distancia de 1.5 metros en posición bípeda playera o top que deje descubierta la zona cervical y hombros sin aplicación de cremas con cabello recogido procediendo a realizar la obtención final de datos para su análisis lo cual nos permitió obtener los resultados y conclusiones finales para la redacción del reporte final de la investigación.

Una vez aprobado en esta primera sesión, se procedió a la implementación del programa de ejercicio propioceptivos, que se llevó a cabo en un total de 8 sesiones. Este programa se divide en un total de 3 etapas.

Durante cada sesión se inició con la toma de la temperatura corporal a la zona cervical por medio de la cámara termográfica FLIR A310 donde el participante esté de espaldas a la cámara a una distancia de 1.5 metros en posición bípeda playera o top que

deje descubierta la zona cervical y hombros sin aplicación de cremas con cabello recogido y se preguntará el nivel de dolor que presente en ese momento.

Como primera etapa se procedió a la implementación de una serie de ejercicios oculomotriz, durante el ejercicio el paciente permaneció sentado con un rastreador láser apuntando a un objetivo que era una figura, a una distancia de unos 90 cm o 3 pies. Se le indico al paciente que con el láser tratará de seguir la línea de la figura, el número de veces dependió de la sesión en la que se encontraban.

- Sesión 1: 3 veces a la derecha y 3 veces a la izquierda
- Sesión 2: 4 veces a la derecha y 4 veces a la izquierda
- Sesión 3: 5 veces a la derecha y 5 veces a la izquierda
- Sesión 4: 6 veces a la derecha y 6 veces a la izquierda
- Sesión 5: 6 veces a la derecha y 6 veces a la izquierda
- Sesión 6: 5 veces a la derecha y 5 veces a la izquierda
- Sesión 7: 4 veces a la derecha y 4 veces a la izquierda
- Sesión 8: 3 veces a la derecha y 3 veces a la izquierda

La segunda etapa consistió en una serie ejercicios que tienen su base en el sentido de reposicionamientos articular y error del sentido de la posición de las articulaciones (JPSE, refleja la capacidad de una persona para devolver con precisión su cabeza a un objetivo predefinido tras un movimiento cervical).

Durante el ejercicio el paciente estuvo sentado con un rastreador láser apuntando a un objetivo (posición inicial). La distancia del objetivo a un rastreador láser fue de 90 cm o 3 pies.

Se indico al paciente que cerrara los ojos y girara la cabeza hacia el lado derecho hasta el final. A continuación, se pidió al paciente que volviera a colocar la cabeza en el punto de partida. El error se mide con la distancia en el punto final desde el punto inicial.

A continuación, el paciente abrió los ojos, recentra el láser en la diana y vuelve a cerrar los ojos. Se repita este procedimiento las veces que sea necesario según la sesión en la que se encuentren. Después, se repite el mismo procedimiento para un giro hacia la izquierda.

- Sesión 1: 3 veces a la derecha y 3 veces a la izquierda
- Sesión 2: 4 veces a la derecha y 4 veces a la izquierda
- Sesión 3: 5 veces a la derecha y 5 veces a la izquierda
- Sesión 4: 6 veces a la derecha y 6 veces a la izquierda
- Sesión 5: 6 veces a la derecha y 6 veces a la izquierda
- Sesión 6: 5 veces a la derecha y 5 veces a la izquierda
- Sesión 7: 4 veces a la derecha y 4 veces a la izquierda
- Sesión 8: 3 veces a la derecha y 3 veces a la izquierda

La tercera etapa consistió en la aplicación de ejercicios isométricos cervicales, estos se realizaron de pie con la ayuda de una pelota, con ayuda de una pared se colocó la pelota a la altura de la cabeza y se empujó la pelota manteniendo la contracción en flexión, extensión e inclinaciones laterales izquierdo y derecha, el número de repeticiones y tiempo de contracción dependió del número de sesión:

- Sesión 1: 8 repeticiones de 3 segundos
- Sesión 2: 10 repeticiones de 3 segundos

- Sesión 3: 12 repeticiones de 3 segundos
- Sesión 4: 10 repeticiones de 5 segundos
- Sesión 5: 12 repeticiones de 5 segundos
- Sesión 6: 8 repeticiones 8 segundos
- Sesión 7: 10 repeticiones de 8 segundos
- Sesión 8: 12 repeticiones de 8 segundos

Y, por último, de acuerdo con la sesión correspondiente se procedió a la toma de la temperatura corporal de la zona cervical y del nivel de dolor después de finalizar la intervención.

Una vez terminadas las 8 sesiones de ejercicios se procedió a la valoración de los datos obtenidos.

6.9 Análisis estadístico

Se realizó una base de datos en el programa Excel, misma que fue migrada al programa Jamovi para hacer un análisis descriptivo e inferencial.

En el análisis descriptivo se tomó en cuenta la media y la desviación estándar de las variables cuantitativas y se sacaron porcentajes para las variables cualitativas.

De igual manera se hizo un análisis inferencial para conocer el efecto de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos antes y después, con el propósito de determinar la eficacia en el tratamiento de la cervicalgia. Las variables analizadas son la temperatura corporal y el nivel de dolor. El dolor fue evaluado mediante la Escala Numérica análoga (ENA) del dolor y la temperatura corporal fue registrado en grados centígrados mediante una cámara termográfica FLIR

Los estadísticos utilizados para evaluar los datos obtenidos fueron t de Student para muestras pareadas cuando los datos tuvieron una distribución paramétrica y W de Wilcoxon. cuando la distribución fue no paramétrica. La distribución de los datos se determinó por Shapiro Wilk.

7. Consideraciones éticas

En este proyecto de investigación se aplicó conforme al artículo 100 de la ley general de salud ya que busca contribuir a la solución de problemas de salud, en este caso la cervicalgia en estudiantes, esta investigación no expuso a los participantes a riesgos ni daños innecesarios y en este participaron solo con su consentimiento escrito (Anexo 3) en el cual se explicó en qué consiste el proyecto y los procedimientos a realizar, así mismo se especificó que éste será llevado a cabo por estudiantes de fisioterapia que fueron supervisados por docentes de la materia.

Según lo establecido en el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud este proyecto se clasifica como una investigación con riesgo mínimo ya que en nuestra evaluación se llevó a cabo la recolección de datos como peso, talla, termografía (temperatura corporal), medición del rango de movimiento e implementación de ejercicios propioceptivos que no generan malestar ara cervicales en sujetos con cervicalgia.

El presente protocolo se fundamenta también, en el Código de Núremberg, el cual que habla sobre las condiciones para la realización de experimentos médicos en humanos, por lo que en este este proyecto se brindó un consentimiento informado antes de ser sometido a cualquier procedimiento. Del mismo modo está basado en literatura científica relacionado con el manejo del dolor a través de ejercicios, por lo que la intervención con ejercicios propioceptivos no provoca dolor y están estructurados en un orden determinado y con el objetivo de buscar beneficios (disminuir el dolor) y no generar ningún daño.

Conforme al punto 6 y como se había mencionado antes nuestro proyecto se clasifica como una investigación de riesgo mínimo ya que no se puso en riesgo la integridad del participante para lograr los objetivos del proyecto, según el punto siete se tomaron las precauciones correspondiente seleccionado a la población con los criterios de inclusión, exclusión y eliminación, los procedimientos son llevaron a cabo por los estudiantes de fisioterapia de 9vo y 10mo semestre que cuentan con el conocimiento teórico y práctico para poder llevar a cabo las intervenciones correspondientes cumpliendo así con el punto 8, al mismo tiempo los participantes son libres de abandonar el proyecto en cualquier momento que lo deseen cumpliendo así con el punto 9 y por

último según el punto número 10 este proyecto cuenta con un riesgo mínimo que no amenaza la integridad de los participantes.

Por último, la Declaración de Helsinki es un documento que establece principios éticos para la investigación en seres humanos, y es uno de los más importantes en la ética de la experimentación con personas y determinaremos si este proyecto cumple o no con ellos:

El punto número tres, cuatro, cinco, seis, siete y doce son cumplidos ya que con este proyecto se busca mejorar la salud y el bienestar del paciente utilizando los conocimientos y herramientas que se tiene a la mano para lograr brindar aportaciones con nuevo conocimiento reforzando el ya existente a través de la intervención de ejercicios propioceptivos en estudiantes con presencia de cervicalgia, siempre teniendo en cuenta las normas éticas para promover y asegurar el respeto de los participantes así protegiendo su salud y sus derechos individuales, todo esto bajo supervisión de docentes.

El punto 10 menciona que no se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional disminuya o elimine cualquiera medida de protección para las personas que participan en la investigación y en el proyecto no se observo la presencia de alguno.

No se puede decir que el punto 11 se cumple completamente, ya que no es algo que se tome muy estrictamente y el proyecto no genero contaminantes.

El punto trece no se cumple ya que no hubo grupos subrepresentados. El punto catorce no se cumple ya que los participantes no son nuestros pacientes.

Los puntos del apartado riesgos, costos y beneficios 16-18 se cumplen en el aspecto de que es más el beneficio que el riesgo al participar en este estudio, debido a que el proyecto es clasificado como riesgo mínimo y los procedimientos realizados no fueron invasivos. Uno de los beneficios es que se brindó un tratamiento gratuito para la disminución de la cervicalgia por lo cual no habrá una compensación económica y/o de especie.

Como posible riesgo fue la presencia de cefalea, náusea, fatiga visual, mareo y desequilibrio en personas que tuvieran alteraciones vestibulares y desconocieran de ello. Cuando esto ocurrió, se realizó una pausa al ejercicio esperando la disminución/desaparición del síntoma, en caso de persistir se suspendió la sesión y no hubo necesidad de derivar a enfermería dentro de la clínica SUAF, en el mismo campus. Como medidas preventivas se realizaron los siguientes recordatorios a los participantes sobre una buena hidratación, una dieta buena en calidad y cantidad sin ayunos prolongados, así como dormir mínimo 7 horas.

Si a lo largo de las sesiones, estos síntomas persisten, se debió suspender su participación en el estudio.

Los puntos vulnerabilidad de personas, grupos y comunidades 19-20 no se cumplen ya que en este proyecto no se manejaron grupos vulnerables. Puntos requisitos científicos y protocolos de investigación 21-23 se cumplieron ya que se paso por revisiones en diferentes revisiones metodológicas y comités, al mismo tiempo se cumple con el punto 24 y 32 ya que se tomaron medidas para resguardar la información de los participantes y se les brindo consentimiento informado en el que se explicaron los procedimientos e intervenciones que se realizaron y cuál es el objetivo que se busca.

El punto 33 sobre uso del placebo no aplica ya que no se hizo uso de placebos.

Punto 34 no cumple ya que no existe visión de este proyecto más allá del tiempo determinado.

El punto 35 y 36 se espera que se cumplieran ya que se busca como objetivo final del proyecto que este sea publicado como artículo.

Y por último el punto 37 no se cumple ya que no se realizaron intervenciones no aprobadas.

VII. Resultados

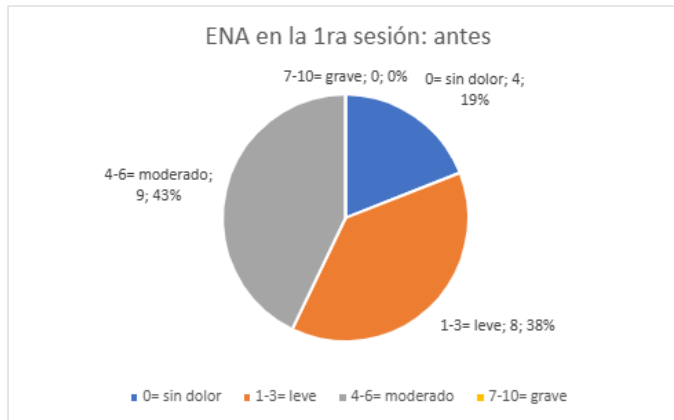
Para el presente estudio se analizaron los datos obtenidos de 21 participantes, con una edad media de 22 años (DE 0.77) que presentan cervicalgia, de los cuales el 14.2% (3) participantes correspondieron al sexo masculino y 85.7% (18) al sexo femenino.

Con relación al nivel de dolor durante la primera sesión, el promedio reportado al inicio en la región cervical fue de 2.62 (DE = 2.09), mientras que al final de la sesión el promedio fue de 2.29 (DE = 1.65). Para determinar la significancia estadística entre ambas mediciones se aplicó la prueba W de Wilcoxon, obteniéndose un valor de $p = 0.210$, lo que indica que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre el inicio y el final de la sesión.

Los datos cualitativos del dolor obtenidos durante el proceso de recolección fueron organizados y analizados. En la figura 1 y 2 se presentan los resultados de la primera sesión antes y después de la aplicación de los ejercicios propioceptivos a fin de compararlos.

Figura 1

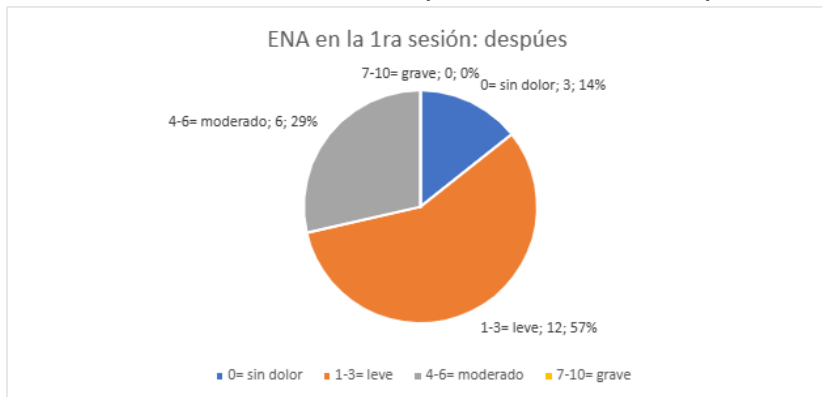
Cuantificación del dolor en la primera sesión: antes de la intervención.



Nota. ENA= Escala Verbal Análoga se utiliza para cuantificar dolor.

Figura 2

Cuantificación del dolor en la primera sesión: después de la intervención.



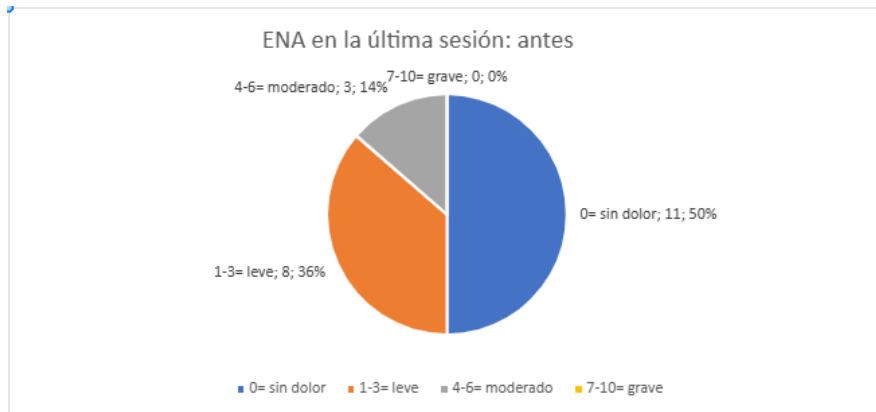
Nota. ENA= Escala Verbal Análoga se utiliza para cuantificar dolor.

Por otra parte, en la última sesión, el dolor promedio registrado al inicio fue de 1.52 (DE = 1.99), mientras que al finalizar la sesión se observó un promedio de 1.76 (DE = 2.10). El análisis estadístico mediante la prueba W de Wilcoxon arrojó un valor de $p = 0.152$, lo que indica que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambas mediciones.

En la figura 3 y 4 se presentan los resultados cualitativos del dolor registrado, antes y después de la aplicación de los ejercicios propioceptivos, en la décima sesión, a fin de compararlos.

Figura 3

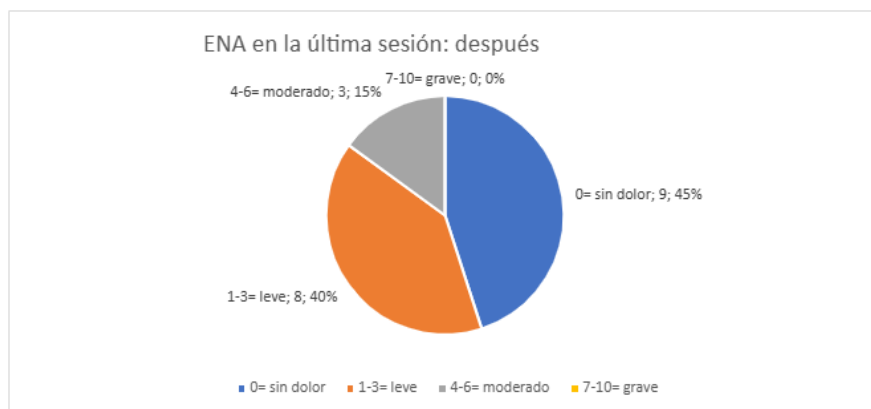
Cuantificación del dolor en la última sesión: antes de la intervención.



Nota. ENA= Escala Verbal Análoga se utiliza para cuantificar dolor.

Figura 4

Cuantificación del dolor en la última sesión: después de la intervención



Nota. ENA= Escala Verbal Análoga se utiliza para cuantificar dolor.

Además del dolor, también fue evaluada la temperatura de la zona cervical y hombros, antes y después de la intervención, correspondiente a la primera y décima sesión. En la Tabla 2, se observa la estadística descriptiva de estas mediciones.

Tabla 2

Temperatura primera y décima sesión

	1TC	1TC	10	10	1TH	1TH	10T	THf	1PT	1PT	10P	10P
	i	f	TCi	TCf	i	f	Hi		i	f	Ti	Tf
Media	34.	34.	32.	32.	33.	33.	31.1	30.	33.	33.	31.8	31.6
	0	0	6	3	8	9		9	9	9		
Mediana	34.	34.	33.	33.	33.	34.	31.1	31.	33.	34.	32.5	31.7
	0	1	1	0	7	0		2	9	0		
Moda	33.	34.	33.	33.	33.	34.	31.0	31.	33.	34.	32.6	31.4
	8	2	1	0	7	0		2	6	2		
Desviación	0.6	0.7	1.5	1.6	0.6	0.6	1.79	1.7	0.5	0.5	1.33	1.44
estándar	02	51	1	8	19	60		6	67	34		
Mínimo	32.	32.	28.	27.	32.	32.	25.9	25.	32.	32.	28.2	28.0
	7	5	9	7	5	5		9	8	9		
Máximo	35.	35.	34.	34.	35.	35.	34.0	33.	35.	35.	33.5	33.5
	0	5	3	3	0	6		9	0	2		

W de	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	0.92	0.9	0.9	0.9	0.88	0.90
Shapiro	82	76	92	70	67	68	6	36	76	78	3	7
-Wilk												
Valor p												
de	0.9	0.8	0.0	0.0	0.6	0.6	0.11	0.1	0.8	0.9	0.01	0.04
Shapiro	50	65	24	10	75	77	6	80	51	02	6	7
-Wilk												

Nota. Los valores están dados en grados centígrados. 1 TCi = sesión 1 Temperatura Cervical inicial; 1 THi = sesión 1 Temperatura en Hombros inicial; 1 PTi = sesión 1 Promedio de Temperatura inicial; 1 TCf = sesión 1 Temperatura Cervical final; 1 THf= sesión 1 Temperatura en Hombros final; 1 PTf= sesión 1 Promedio de Temperatura final; 10 TCi = sesión 10 Temperatura Cervical inicial; 10 THi = sesión 10 Temperatura en Hombros inicial; 10 PTi = sesión 10 Promedio de Temperatura inicial; 10 TCf = sesión 10 Temperatura Cervical final; 10 THf= sesión 10 Temperatura en Hombros final; 10 PTf= sesión 10 Promedio de Temperatura final.

En cuanto a la temperatura en la región cervical durante la primera sesión, el promedio registrado al inicio fue de 34.0 °C (DE = 0.60), mientras que al finalizar la sesión se mantuvo en 34.0 °C (DE = 0.75). El análisis estadístico se realizó mediante la prueba t de Student, obteniéndose un valor de $p = 0.686$, lo cual indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones. Al mismo tiempo la temperatura en la región de los trapecios durante la primera sesión, el promedio al inicio fue de 33.8 °C (DE = 0.61) y al final de la sesión fue de 33.9 °C (DE = 0.66). El análisis mediante prueba

t de Student mostró un valor de $p = 0.436$, indicando que no se identificaron diferencias estadísticamente significativas. De manera similar, al analizar la temperatura conjunta de la región cervical y de los trapecios durante la primera sesión, se observó un promedio inicial de $33.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 0.56$) y un promedio final de $33.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 0.53$). El análisis estadístico mediante prueba t de Student arrojó un valor de $p = 0.398$, lo que indica ausencia de diferencias estadísticamente significativas.

Por otro lado, en la última sesión, la temperatura promedio en la región cervical fue de $32.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 1.50$) al inicio, mientras que al final de la sesión fue de $32.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 1.68$). El análisis estadístico mediante la prueba W de Wilcoxon mostró un valor de $p < 0.001$, lo que indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambas mediciones. Así mismo en la región de los trapecios durante la última sesión, la temperatura promedio registrada al inicio fue de $31.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 1.79$) y al final de la sesión fue de $30.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 1.75$). El análisis realizado mediante la prueba t de Student arrojó un valor de $p = 0.153$, indicando que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Así pues, al analizar la temperatura conjunta de la región cervical y de los trapecios durante la última sesión, el promedio al inicio fue de $31.8\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 1.32$) y al final de la sesión fue de $31.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 1.44$). El análisis estadístico mediante la prueba W de Wilcoxon mostró un valor de $p = 0.002$, lo cual indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambas mediciones.

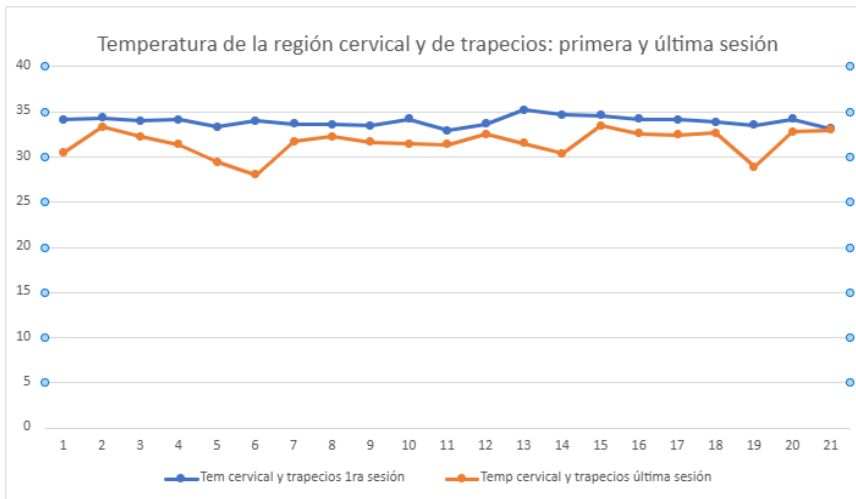
Finalmente, al comparar la temperatura final registrada en la primera sesión con la temperatura final de la última sesión en la región cervical y de los trapecios, se observó que el promedio al final de la primera sesión fue de $33.9\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 0.53$), mientras que al final de la última sesión fue de $31.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($DE = 1.44$). El análisis estadístico realizado

mediante la prueba W de Wilcoxon arrojó un valor de $p < 0.001$, lo que indica que existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambas mediciones.

En la figura 5 se muestra el comportamiento de la temperatura de la región cervical y en trapecios de la primera y última sesión de intervención.

Figura 5

Temperatura en región cervical y trapecios



VIII. Discusión

El objetivo de la presente investigación fue analizar los cambios termográficos y en la percepción del dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia. Para ello, el dolor fue evaluado mediante la Escala Numérica Análoga (ENA), mientras que la temperatura corporal se registró a través de una cámara termográfica FLIR en grados centígrados.

En relación con la variable dolor, los datos obtenidos no evidencian una tendencia clara hacia su disminución o aumento tras la implementación del programa de ejercicios propioceptivos. Es decir, al comparar los niveles de dolor entre la primera y la última sesión, no se observaron cambios significativos que indiquen una mejoría clínica relevante.

Este hallazgo contrasta con lo reportado en diversos estudios sobre lesiones musculoesqueléticas intervenidas mediante programas basados en ejercicios propioceptivos, en los cuales se ha documentado una disminución del dolor posterior a la intervención. En este sentido, resulta pertinente analizar dichas diferencias.

Por ejemplo, uno de los estudios revisados incorporó el control postural mediante la práctica de Tai Chi, así como la conciencia corporal durante el tratamiento de lesiones musculoesqueléticas crónicas. En dicho estudio se observaron mejoras en el desempeño de las actividades de la vida diaria, asociadas a una disminución del dolor. No obstante, es importante considerar que el origen del dolor en ese caso era de tipo traumático (latigazo cervical), lo cual difiere del origen por sobrecarga que caracteriza a la población del presente estudio. Por lo tanto, esta diferencia etiológica podría influir en la respuesta al tratamiento.

De manera similar, otro estudio implementó la facilitación neuromuscular propioceptiva en pacientes con lumbalgia crónica, reportando un aumento en la actividad de la musculatura estabilizadora y una disminución en los niveles de dolor. Sin embargo, es necesario señalar que la región corporal evaluada en dicho estudio fue la zona lumbar, mientras que en la presente investigación se analizó la región cervical. En consecuencia, aunque los resultados son favorables, la comparación debe realizarse con cautela debido a las diferencias anatómicas y funcionales entre ambas regiones.

Asimismo, otro estudio analizado evaluó la eficacia de un programa de ejercicios propioceptivos en pacientes con dolor cervical inespecífico, mostrando una mejoría significativa en la intensidad del dolor en comparación con un grupo control. En este caso, los resultados sí coinciden en cuanto a la región estudiada; sin embargo, difieren de los hallazgos del presente trabajo.

En síntesis, considerando que el objetivo de los ejercicios propioceptivos es normalizar el tono muscular de la región cervical para contribuir a la disminución del dolor, los estudios previos mencionados lograron dicho propósito. No obstante, los resultados de esta investigación no concuerdan con esa tendencia, ya que no se evidenció una disminución clara del dolor tras la intervención.

Un aspecto importante a considerar es que el promedio de dolor reportado por los participantes se ubicó en un rango leve a moderado. En este sentido, es posible que la baja intensidad inicial del dolor haya limitado la capacidad de detectar cambios significativos. Por consiguiente, sería recomendable evaluar este tipo de intervención en poblaciones con mayor nivel de dolor, a fin de determinar si este factor influye en la efectividad del tratamiento.

Por otro lado, en lo que respecta a la variable termográfica, es fundamental recordar que, tras una lesión musculoesquelética, suele existir una relación entre dolor, inflamación y aumento de la temperatura corporal. En este contexto, la termografía se emplea como una herramienta para detectar dichas variaciones.

En relación con ello, uno de los estudios revisados, correspondiente a una revisión bibliográfica, señala que la termografía médica avanzada es una herramienta útil para el diagnóstico y seguimiento de lesiones musculotendinosas tanto agudas como crónicas. En particular, permite identificar asimetrías térmicas y alteraciones en los patrones de temperatura corporal, considerando que, en condiciones normales, el cuerpo tiende a la simetría térmica. Además, en pacientes con dolor cervical crónico se han documentado alteraciones metabólicas, vasculares y electromiográficas en los músculos trapecios, observándose una disminución tanto del dolor como de la temperatura a lo largo del seguimiento.

De igual forma, otro estudio centrado en el diagnóstico del dolor radicular lumbosacro mediante termografía indica que la compresión de la raíz nerviosa puede alterar la regulación del flujo sanguíneo, generando hipertermia o hipotermia localizada. En este caso, la presencia de dolor se asoció con una disminución de la temperatura en la región afectada. Aunque los resultados difieren en términos absolutos, ambos estudios coinciden en señalar la existencia de una relación entre dolor y temperatura corporal.

Sin embargo, no todos los estudios reportan una relación concluyente. En este sentido, otra investigación señala que, si bien la termografía permite detectar alteraciones térmicas en zonas con posibles lesiones, no se encontraron datos concluyentes que establezcan una relación directa entre el índice de dolor y la

temperatura en diferentes regiones musculares. Un factor que podría explicar esta falta de asociación es el tamaño de la muestra, lo cual también debe considerarse en el presente estudio.

Ahora bien, al analizar los resultados obtenidos en esta investigación, se observa que la temperatura corporal presentó una disminución significativa entre la primera sesión (33.9 °C) y la última sesión (31.6 °C). Por lo tanto, se puede afirmar que existe una tendencia hacia la reducción de la temperatura tras la implementación del programa propioceptivo. Este hallazgo es consistente con algunos de los estudios previamente mencionados, en los cuales se reporta una relación entre la disminución de la temperatura y procesos de recuperación tisular.

No obstante, a diferencia de dichos estudios, en el presente trabajo no se evidenció una disminución paralela en los niveles de dolor. En consecuencia, no se puede establecer una correlación directa entre ambas variables en esta población específica.

Por lo tanto, los resultados obtenidos muestran que, aunque existen variaciones en los niveles de dolor, estas no siguen una tendencia clara hacia su disminución tras la intervención. Por el contrario, la temperatura corporal sí presentó una reducción significativa ($p < 0.001$), de acuerdo con la prueba de rangos con signo de Wilcoxon. Por consiguiente, se puede inferir que no existe una relación directa entre la disminución de la temperatura corporal y la reducción del dolor en la región cervical de los participantes.

Finalmente, en relación con las hipótesis planteadas, se puede afirmar que dos de ellas se cumplieron parcialmente: por un lado, el programa de ejercicios propioceptivos no logró reducir el dolor en estudiantes con cervicalgia; por otro lado, sí

produjo una disminución en la temperatura corporal. Estos resultados no concuerdan completamente con la evidencia previa, lo cual resalta la necesidad de continuar investigando bajo diferentes condiciones metodológicas y con muestras más amplias.

IX. Conclusiones

De acuerdo con la hipótesis presentada en este trabajo de investigación un programa de ejercicios propioceptivos tiene un efecto negativo ya que no reduce el dolor, pero sí reduce la temperatura en estudiantes con cervicalgia.

De esta manera se cumple con el objetivo de conocer y medir los cambios termográficos y de dolor antes y después de la primera y décima sesión tras la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos.

En esta muestra, de acuerdo con las pruebas estadísticas no hubo cambios significativos en la disminución del dolor en la zona cervical, sin embargo, si existen cambios estadísticamente significativos en la temperatura comparando la primera y décima sesión de la intervención fisioterapéutica.

La fisioterapia y la incorporación de ejercicios terapéuticos es fundamental para la salud musculoesquelética debido a que la región cervical desempeña un papel clave en el control postural, la coordinación y la estabilidad durante múltiples actividades clínicas por lo que en su formación representa una estrategia que impacta positivamente en su desempeño profesional, su bienestar físico y la calidad de la atención que brindan.

X. Propuestas

Gracias al presente estudio se pudieron analizar los efectos de los ejercicios propioceptivos en la región cervical utilizando la termografía como método de evaluación.

En este contexto, es adecuado sugerir líneas de investigación futuras que ayuden a profundizar en la respuesta fisiológica cervical y a reforzar la evidencia científica en el ámbito de la fisioterapia.

A continuación, se ofrecen algunas sugerencias dirigidas a alumnos e instituciones académicas que tengan interés en este campo de estudio:

- Se sugieren estudios con una cantidad mayor de población considerando un rango de edad amplio.
- Se recomienda la implementación de este plan de intervención en otras patologías como hernias discales, artrosis, estenosis, latigazo cervical, radiculopatía y mielopatía.
- Se recomienda complementar la evaluación termográfica con herramientas como electromiografía, con el fin de obtener información integral de la respuesta muscular.
- Se propone la intervención en adultos mayores ya que afecta a más del 85% en personas de aproximadamente 60-65 años según la OMS, y así observar el comportamiento considerando el proceso de envejecimiento que dicha población enfrenta en comparación de adultos jóvenes.

XI. Bibliografía

1. Acosta, C. a. A., Caicedo, S. E. V., Macias, G. J. G., Malan, E. K. R., Grijalva, I. O., & De Lourdes Chang Catagua, E. (2021). Prevalencia de las alteraciones de la movilidad cervical en los estudiantes de una universidad. *Vive*, 4(12), 561–570. Recuperado en: <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.113>
2. Bazán, C. S., & Ladera, J. R. (2019). Factores asociados al dolor cervical en estudiantes del nivel secundaria de una institución educativa estatal, Lima - Perú. *Horizonte médico*. Recuperado en: <https://doi.org/10.24265/horizmed.2019.v19n3.02>
3. Bigagli, S. (2020). Una solución para medir el rango cervical de movimiento mediante el uso de sensores inerciales. *Origen Biomédica*. Recuperado en: <https://www.origenbiomedica.com/post/una-soluci%C3%B3n-para-medir-el-rango-cervical-de-movimiento-mediante-el-uso-de-sensores-inerciales>
4. Bleda Andrés, J., & Meseguer Henarejos, A. B. (2020). Facilitación neuromuscular propioceptiva en personas con lumbalgia crónica: revisión sistemática. *Fisioterapia (Madrid. Ed. impresa)*, 42(2), 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2019.11.002>
5. Bruyneel, A. (2023). Evaluación de la propiocepción: pruebas de estestesia y cinestesia en la práctica clínica. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*, 44(1), 1–15. Recuperado en: [https://doi.org/10.1016/s1293-2965\(22\)47314-2](https://doi.org/10.1016/s1293-2965(22)47314-2)
6. Chan, L. L. Y., Wong, A. Y. L., Wang, M. H., Cheung, K., & Samartzis, D. (2020). The prevalence of neck pain and associated risk factors among undergraduate students: A large-scale 36 Subcomités de Investigación FACULTAD DE ENFERMERÍA cross-sectional study. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 76, 102934. Recuperado en: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2020.102934>
7. Espí-López, G. V., Aguilar-Rodríguez, M., Zarzoso, M., Serra-Añó, P., Martínez de La Fuente, J. & Marques-Sule, E. (2021). Efficacy of a proprioceptive exercise program in patients with nonspecific neck pain: a randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 57(3). Recuperado en: <https://doi.org/10.23736/s1973-9087.20.06302-9>

8. Fernando, S. P. P., & Eulalia, A. D. N. (2017). Prevalencia y factores de riesgo de cervicalgia mecánica en trabajadores de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo. Cuenca. 2016. Recuperado en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26881>

9. Fernando, S. P. P., & Eulalia, A. D. N. (2017). Prevalencia y factores de riesgo de cervicalgia mecánica en trabajadores de la Cooperativa de Ahorro y Crédito Jardín Azuayo. Cuenca. 2016. Recuperado en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/2688> 710. Laruelo, T. (2021). Eficacia del ejercicio terapéutico en el abordaje del dolor cervical crónico y la postura de cabeza adelantada. NPunto. Recuperado en: <https://www.npunto.es/revista/41/eficacia-del-ejercicio-terapeutico-en-el-abordaje-del-dolor-cervical-cronico-y-la-postura-de-cabeza-adelantada>

11. Marins, J. C. B., Fernández-Cuevas, I., Arnaiz-Lastras, J., Fernández, A. A., & Sillero-Quintana, M. (2015). Aplicaciones de la termografía infrarroja en el deporte: Una revisión. Universidad Autónoma De Madrid. Recuperado en: <https://repositorio.uam.es/handle/10486/669154>

12. Martínez, V. (2021). Termografía infrarroja y su relación con infección de sitio quirúrgico en pacientes postoperados de cirugía craneal. Estudio piloto. Universidad Autónoma del Estado de 37 México. Subcomités de Investigación FACULTAD DE ENFERMERÍA Recuperado en: http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/110825/VERONICA%20MARTINEZ%20%20ZERON_TESIS.pdf?sequence=1

13. Montoya Grisales, N. E., & González Palacio, E. V. (2022). Desórdenes musculoesqueléticos, estrés y calidad de vida en docentes de un centro del Servicio Nacional de Aprendizaje. Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud, 4(2), ress. Recuperado en: <https://doi.org/10.46634/riics.138>

14. Muñoz. P., Alcázar. C., Martínez. M. (2022). Tratamiento de fisioterapia con manipulaciones musculoesqueléticas con ejercicio terapéutico para cervicalgia no específica. RSI - Revista Sanitaria de Investigación. Recuperado en:

<https://revistasanitariadeinvestigacion.com/tratamiento-de-fisioterapia-con-manipulaciones-musculoesqueleticas-con-ejercicio-terapeutico-para-cervicalgia-no-especifica/>

15. Nestares, M. T., Salinas, M., De Teresa, C., Díaz-Castro, J., Moreno-Fernández, J., & López Frías, M. (2017). Factores de riesgo relacionados con los hábitos de vida en pacientes con patología osteomuscular. *Nutrición Hospitalaria*, 34(2), 444. Recuperado en: <https://doi.org/10.20960/nh.237>

16. Prisuelos García, M. (2021). Programa de propiocepción como tratamiento del latigazo cervical. (Tesis de fin de grado, escuela de enfermería y Fisioterapia San Juan de Dios), Universidad Pontificia Comillas. 38 Subcomités de Investigación FACULTAD DE ENFERMERÍA. Recuperado <https://repositorio.comillas.edu/jspui/bitstream/11531/64993/1/PFG001285.pdf>

17. Reyes. G., Intriago. O., Gordon. N., & Pérez. A. (2021). Desarrollo de dispositivo termográfico para identificar temperatura corporal en medios de transporte público del DMQ. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8016941.pdf>

18. Sierra. R. & Blasco. T. (2023). El ejercicio terapéutico en el dolor de cuello crónico. Artículo monográfico. RSI - Revista Sanitaria De Investigación. Recuperado en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/el-ejercicio-terapeutico-en-el-dolor-de-cuello-cronico-articulo-monografico/>

19. Sierra R. (2021) Ejercicio terapéutico y propioceptivo en el dolor cervical crónico: una revisión. (2021). Recuperado en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/ejercicio-terapeutico-y-propioceptivo-en-el-dolor-cervical-cronico-una-revision/>

20. Soto-Lara, F. J., & Marín-Granados, M. D. (2019). La termografía infrarroja como técnica de visualización de patologías musculares leves. Universidad De Málaga. Recuperado en: <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/18108>

21. Vásquez Zamora, L., & Canales Sánchez, C. (2023). Síndrome cervical por tensión en el personal médico de un hospital de la ciudad de Guayaquil. San Gregorio, N°54. Recuperado en: <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v0i54.2450>

22. Viguera Becerril D., Rosales Hernández A., Chávez Monjarás S.M. (2021) Correlación del dolor y la temperatura corporal en sujetos con lumbalgia: un estudio preliminar, *Fisioterapia*. Recuperado en: <https://doi.org/10.1016/j.ft.2021.05.004>

23. Hernández Gil, A. L., Vieira, D. N., González Sánchez, C., & Ceñal Pérez, F. (2025). Advanced medical thermography in the diagnosis of pain due to muscle-tendon injuries. *Actualidad medica*, 110(821), 31–41. <https://doi.org/10.15568/am.2025.821.rev03>

24. Liu, H., Zhu, Z., Jin, X., & Huang, P. (2024). The diagnostic accuracy of infrared thermography in lumbosacral radicular pain: a prospective study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 19(1), 409. <https://doi.org/10.1186/s13018-024-04910-w>

25.- AlDahas, A., Devecchi, V., Deane, J. A., & Falla, D. (2023). Measurement properties of cervical joint position error in people with and without chronic neck pain. *PloS One*, 18(10), e0292798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0292798>

XII. Anexos

1. Anexos de hoja de recolección de datos

Protocolo de investigación

Encuesta socio demográfica para el protocolo "Cambios termográficos y de dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia"

Correo electrónico *

Correo electrónico válido

.....

Este formulario recopila correos electrónicos. [Cambiar la configuración](#)

Nombre completo empezando por tu nombre *

Texto de respuesta breve

.....

Sexo *

Mujer

Hombre

¿Pertenece al 5to semestre? *

Si

No

¿Cursas prácticas I: Introdutorias y pediátricas? *

Si

No

¿Alguna vez ha tenido problemas en el cuello (molestias, dolor o disconfort)? *

- Si
- No

¿Desde hace cuánto tiempo comenzó a presentar dolor en el cuello? *

- 1 mes
- 6 meses
- 1 año
- 2 años
- Más de 2 años

Cuando le duele el cuello este suele tener una duración de... *

- 1 día
- 1 semana
- 1 mes
- 6 meses
- El dolor es constante y no desaparece

Según la Escala Visual Análoga (EVA) del 1 al 10 califique su dolor , donde 0 es ausencia de dolor , 1-3 dolor leve, 4-6 dolor moderado, 7-9 dolor intenso y 10 el peor dolor imaginable y necesita ir al hospital. *



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Sin dolor Máximo dolor

¿Cómo describirías tu tipo de dolor? *

- Opresivo
- Punzante
- Parestesias
- Otros:

¿Cuál cree que es la razón por la que le duele el cuello? *

- Mala postura
- Accidentes
- Otros:

¿Ha recibido tratamiento fisioterapéutico? *

- Si
- No

¿El dolor en el cuello, llega a modificar el tiempo de sueño ? *

- No tengo ningún problema para dormir
- El dolor de cuello me hace perder menos de una hora de sueño
- El dolor de cuello me hace perder de 1 a 2 horas de sueño
- El dolor de cuello me hace perder de 2 a 3 horas de sueño
- El dolor de cuello me hace perder de 3 a 5 horas de sueño
- El dolor de cuello me hace perder de 5 a 7 horas de sueño

¿El dolor en el cuello me desconcentra de clases? *

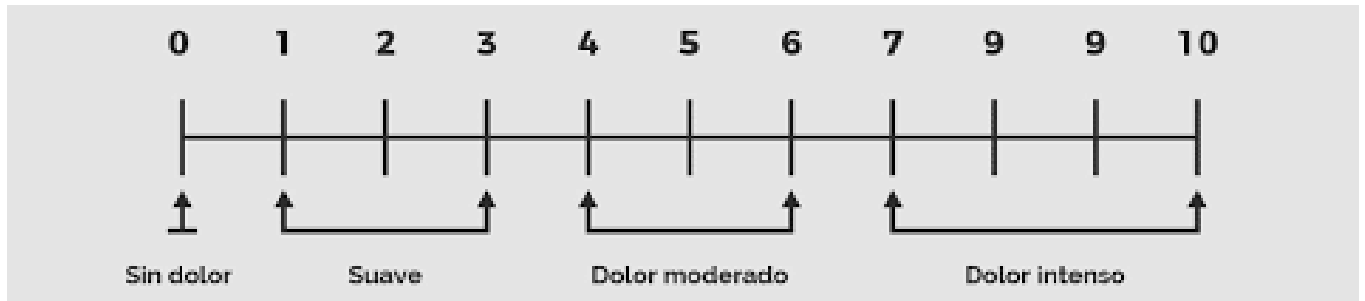
- Me concentro totalmente en algo cuando quiero sin dificultad
- Me concentro totalmente en algo cuando quiero con alguna dificultad
- Tengo dificultad para concentrarme cuando quiero
- Tengo bastante dificultad para concentrarme cuando quiero
- No puedo concentrarme nunca

¿Cuánto tiempo?

Entre semana de lunes a viernes ¿Cuánto tiempo suele utilizar la computadora/tablet? *

- 1-2 horas
- 3-4 horas
- 5-6 horas
- >6 horas

2. Instrumentos: Escala Verbal Análoga



3. Carta de consentimiento informado

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Dirigido a: Estudiantes de Fisioterapia de la UAQ de Prácticas I: Pediatría

Introducción/Objetivo:

Estimado(a) estudiante:

Usted ha sido invitado a participar en el presente proyecto de investigación, el cual es desarrollado por la Universidad Autónoma de Querétaro. El estudio se realizará en el laboratorio de ciencias básicas ubicada en la unidad deportiva de la UAQ en el municipio de Corregidora, Querétaro. Si Usted decide participar en el estudio, es importante que considere la siguiente información. Siéntase libre de preguntar cualquier asunto que no le quede claro. El propósito del presente estudio es evidenciar los cambios termigráficos y de dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia. Le pedimos participar en este estudio porque usted forma parte de estudiantes de la práctica I: pediatría que tengan cervicalgia y que no estén en tratamiento fisioterapéutico para dicha condición.

Procedimientos:

Se planificará un plan de ejercicios propioceptivos para columna cervical los cuales consisten principalmente en descargas de peso buscando disminuir la sensación de dolor y medirlo por termografía.

Su participación consistirá en:

- Se utilizará el termógrafo (*se hará la toma de temperatura corporal de la zona cervical por medio de la cámara termográfica FLIR A310 donde el participante esté de espaldas a la cámara a una distancia de 1.5 metros en posición bípeda playera o top que deje descubierta la zona cervical y hombros sin aplicación de cremas con cabello recogido*).
- La aplicación del termógrafo durará alrededor de 2 minutos.
- Para facilitar el análisis, este grupo focal será grabado. En cualquier caso, usted podrá interrumpir la grabación en cualquier momento y retomarla cuando quiera.
- **Beneficios:** Se brindará tratamiento gratuito para la disminución de la cervicalgia. Si usted acepta participar, estará colaborando con la Universidad Autónoma de Querétaro para determinar el grado de eficacia de un programa de ejercicios propioceptivos como tratamiento en la cervicalgia.
- **Confidencialidad:** Toda la información que Usted nos proporcione para el estudio será de carácter estrictamente confidencial, será utilizada únicamente por el equipo de investigación del proyecto y no estará disponible para ningún otro propósito.

Declaración de la persona que da el consentimiento

- Se me ha leído esta Carta de consentimiento.
- Me han explicado el estudio de investigación incluyendo el objetivo, los posibles riesgos y beneficios, y otros aspectos sobre mi participación en el estudio.
- He podido hacer preguntas relacionadas a mi participación en el estudio, y me han respondido satisfactoriamente mis dudas.

Si usted entiende la información que le hemos dado en este formato, está de acuerdo en participar en este estudio, de manera total o parcial, y también está de acuerdo en permitir que su información de salud sea usada como se describió antes, entonces le pedimos que indique su consentimiento para participar en este estudio. *Registre su nombre y firma en este documento del cual le entregaremos una copia.*

PARTICIPANTE:

Nombre y firma

4. Registro de protocolo



Santiago de Querétaro, Qro. a 31 de marzo de 2025
No. OFIC. 2025/1_207/FE-SI-31-03-25 (LF)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
"EDUCO EN LA VERDAD Y EN EL HONOR"

A QUIEN CORRESPONDA

PRESENTE

Sirva la presente para enviar un cordial saludo y así mismo informar que el protocolo de investigación ha quedado debidamente registrado a lo siguiente:

Título	Cambios termográficos y de dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia.
Responsables del proyecto	Cerrito Gutiérrez Lizbeth, Campos Ramírez Jocelyn, González de Jesús Nallely, Martínez Mendoza María José"
Asesor	M.C.M.H Mayra Patricia González Hernández
No. De Registro	207/FE-SI-31-03-25 (LF)

En la PRIMERA sesión ordinaria del H. Sub-Comité de Investigación de la Licenciatura en Fisioterapia del semestre 2025/1 es **APROBADO** con un puntaje porcentual de **91.2%**

Hago propicia la ocasión, para notificarle que el registro del documento no exenta el atender a las últimas recomendaciones que le realizaron los revisores.

Atentamente el Sub-Comité de Investigación de la Lic. En Fisioterapia

Lic. Ft. Fernando Martínez Duplán
Presidente



5. Dictamen de Aprobación



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO FACULTAD DE ENFERMERÍA

Santiago de Querétaro, Qro. 01 de septiembre de 2025.

**ASUNTO: DICTAMEN
COMBIOENF-011-2025-LF**

**LIZBETH CERRITO GUTIÉRREZ
JOCELYN CAMPOS RAMÍREZ
NALLELY GONZÁLEZ DE JESÚS
MARÍA JOSÉ MARTÍNEZ MENDOZA
P R E S E N T E S**

Sirva la presente para saludarle al tiempo que hacemos de su conocimiento que, derivado del proceso de evaluación ética, bioética del proyecto de investigación titulado **Cambios termográficos y de dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia. 207/FE-SI-31-03-25 (LF)**

El H. Comité de Bioética de la FEN-UAQ tiene a bien otorgarle el DICTAMEN: **APROBADO**, en virtud de lo siguiente:

1. Cumple con todos los elementos solicitados para la evaluación ética y bioética.
2. Cumple y respeta los lineamientos éticos y bioéticos nacionales e internacionales establecidos para el trabajo con animales y/o individuos.
3. Respeto los principios éticos y bioéticos, asimismo respeta la dignidad de las personas involucradas.

Por lo anterior, ustedes podrán continuar con su trabajo de investigación.

**Atentamente
COMITÉ DE BIOÉTICA**


**D. en A. Liliana Velázquez Ugalde
Presidente**

6. Carta de Autorización



Santiago de Querétaro, Corregidora. A 1 de Octubre del 2025

LTF. María Guadalupe Monroy Padilla

Nos complace extenderle un cordial saludo y al mismo tiempo dirigimos a usted por medio de la presente.

Somos las estudiantes Campos Ramírez Jocelyn, Cerrito Gutiérrez Lizbeth, González de Jesús Nallely y Mendoza Martínez María José las cuales estamos llevando a cabo el protocolo de investigación titulado "Cambios termográficos y de dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia" donde los sujetos de estudio corresponden a los estudiantes que se encuentran cursando practica I (pediátrica).

Solicitamos respetuosamente de su permiso y autorización para poder intervenir con los estudiantes que deseen participar en este proyecto durante el horario de su clase los días y horarios que a continuación se anexan.

De antemano agradecemos de su consideración y apoyo para llevar a cabo dicho protocolo.

Para cualquier duda o aclaración adicional nos ponemos a su disposición
Jcampos37@alumnos.uaq.mx

Horarios de intervención con los estudiantes para el protocolo de investigación titulado: **"Cambios termográficos y de dolor tras la aplicación de un programa propioceptivo en estudiantes con cervicalgia"**

Día	Grupo	Hora	Grupo	Hora
6 de octubre del 2025	5.2	12:30pm	5.1	13:00pm
8 de octubre del 2025	5.2	16:30pm	5.1	17:00pm
13 de octubre del 2025	5.2	12:30pm	5.1	13:00pm
15 de octubre del 2025	5.2	16:30pm	5.1	17:00pm
20 de octubre del 2025	5.2	12:30pm	5.1	13:00pm
22 de octubre del 2025	5.2	16:30pm	5.1	17:00pm
27 de octubre del 2025	5.2	12:30pm	5.1	13:00pm
29 de octubre del 2025	5.2	16:30pm	5.1	17:00pm
3 de noviembre del 2025	5.2	12:30pm	5.1	13:00pm