



Eficacia de la terapia multimodal convencional en el manejo del dolor cervical no específico en jóvenes de 18 a 24 años

Efficacy of conventional multimodal therapy in the management of non-specific cervical pain in young people aged 18 to 24 years

Autores

Sebastián Andrés Astorga Verdugo ¹
 German Rojas Cabezas ²
 Soledad Patricia Gonzalez Silva ¹
 Reinaldo Saez Selaive ¹
 Aldo Rodrigo Martinez Araya ¹
 Hector Lara Arriagada ¹
 Ignacia Alcantar Kiermann ¹
 Agustín Peña Lagos ¹
 Hans Gaete Tapia ¹

¹Universidad Autónoma de Chile, Chile

²Universidad Santo Tomas (Chile)

Autor de correspondencia:
 Sebastián Andrés Astorga Verdugo
 sastorgav@uaautonoma.cl

Cómo citar en APA

Astorga Verdugo, S. A., Rojas Cabezas, G., González Silva, S. P., Sáez Selaive, R., Martínez Araya, A., Lara Arriagada, H., ... Gaete Tapia, H. (2025). Eficacia de la terapia multimodal convencional en el manejo del dolor cervical no específico en jóvenes de 18 a 24 años. *Retos*, 71, 344-357.
<https://doi.org/10.47197/retos.v71.112927>

Resumen

Introducción. El dolor cervical no específico es un problema recurrente de salud pública y afecta entre 48 % y 78 % de los estudiantes universitarios, comprometiendo su bienestar y rendimiento académico. Aunque diversas técnicas fisioterapéuticas han demostrado aliviarlo, la evidencia comparativa sobre su efectividad en esta población sigue siendo limitada.

Objetivo. El propósito de la investigación fue comparar la eficacia de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea (TENS) y la masoterapia, integradas en un protocolo multimodal, sobre el dolor cervical en universitarios de 18-24 años.

Metodología. Se realizó un estudio experimental longitudinal con asignación aleatoria de 18 participantes a tres grupos, (1) multimodal estándar; (2) multimodal + TENS; (3) multimodal + masoterapia. El protocolo incluyó termoterapia y estiramientos. Se midieron dolor (EVA), discapacidad cervical (NDI) y ángulo craneovertebral antes y después de la intervención.

Resultados. Los resultados obtenidos mostraron mejoras en la percepción del dolor, la disminución del puntaje en el Índice de Discapacidad Cervical (NDI) y el aumento del ángulo craneovertebral en todos los grupos. Sin embargo, no hubo una diferencia significativa en la efectividad de los tratamientos estudiados, sugiriendo que ninguno de los tratamientos fue más efectivo que los otros.

Discusión: Se respalda el uso de agentes electrofísicos o manuales como complemento de intervenciones multimodales en el manejo del dolor cervical

Conclusiones. Añadir TENS o masoterapia a una terapia multimodal proporciona beneficios similares al protocolo estándar para el manejo del dolor cervical no específico en estudiantes universitarios. La selección terapéutica puede basarse en recursos disponibles y preferencias del paciente. Se recomienda replicar el estudio con mayor tamaño muestral y seguimiento prolongado.

Palabras clave

Dolor de cuello; modalidades de fisioterapia; estimulación eléctrica transcutánea del nervio; masaje; percepción del dolor; dolor musculoesquelético; vértebras cervicales.

Abstract

Introduction. Non-specific neck pain is a recurrent public-health issue that affects 48 %–78 % of university students, undermining both their well-being and academic performance. Although various physiotherapeutic techniques can relieve these symptoms, comparative evidence on their effectiveness in this population remains scarce.

Objective. This study compared the efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) and massage therapy, each embedded in a multimodal protocol, for treating non-specific neck pain in university students aged 18–24 years.

Methodology. A longitudinal randomised experimental design was applied. Eighteen participants were allocated to one of three groups: (1) standard multimodal therapy; (2) multimodal + TENS; and (3) multimodal + massage therapy. All protocols incorporated thermotherapy and stretching. Pain intensity (Visual Analogue Scale, VAS), neck disability (Neck Disability Index, NDI) and craniovertebral angle were assessed before and after the intervention.

Results. All groups showed reductions in pain intensity, decreases in NDI scores and increases in craniovertebral angle. However, no statistically significant differences emerged among the treatments, indicating that none outperformed the others.

Discussion. The evidence supports incorporating electrophysical or manual agents as adjuncts to multimodal interventions for managing cervical pain.

Conclusions. Adding TENS or massage therapy to a multimodal regimen yields benefits comparable to those of the standard protocol for managing non-specific neck pain in university students. Treatment choice can therefore be based on resource availability and patient preference. Replication with larger samples and longer follow-up is recommended to confirm these findings.

Keywords

Neck pain; physical therapy modalities; transcutaneous electric nerve stimulation; massage; pain perception; musculoskeletal pain; cervical vertebrae.



Introducción

El dolor cervical no específico es un cuadro clínico frecuente reportado en los centros de salud ambulatoria y se asocia con una alta morbilidad. La mayoría de las personas experimentan dolor cervical a lo largo de su ciclo vital (Climent et al., 2012). La prevalencia anual de esta disfunción se encuentra en el rango entre el 15% y el 50%, con una tasa media del 37,2% (Cohen, 2015). Debido a las largas jornadas estudiantiles afecta con frecuencia a los jóvenes universitarios, principalmente asociado al uso de pantallas y dispositivos electrónicos como teléfonos móviles y computadores (Gerardo et al., 2018).

El dolor cervical tiene un impacto en la calidad de vida, la productividad educativa y el bienestar general de los estudiantes universitarios. La incidencia del dolor cervical en los estudiantes universitarios se encuentra en el rango entre el 48% y el 78% (Gao et al., 2023). El origen del dolor cervical en la mayoría de los casos es desconocido, por ende, los tratamientos existentes se enfocan en el control de los síntomas y prevenir la disfunción (Martimbianco et al., 2019).

Actualmente existen variados tipos de terapias y estrategias terapéuticas para el manejo del dolor cervical. Una investigación de Escortell (2011) comparó la eficacia de la masoterapia y la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) en pacientes con dolor cervical, encontrando que ambos tratamientos son efectivos, aunque se observaron diferencias significativas entre los dos grupos (Escortell-Mayor et al., 2011). Sin embargo, la evidencia sobre la efectividad de cada uno de estos tratamientos en la disminución del dolor cervical y la duración de sus efectos sigue siendo limitada.

Cabe señalar que el TENS y la masoterapia actúan a través de mecanismos fisiológicos distintos. La masoterapia comprende tanto mecanismos neurofisiológicos como biomecánicos (Bialosky et al., 2018), mientras que el TENS involucra reacciones neurofisiológicas. Si bien ambos tratamientos han demostrado ser efectivos, sus mecanismos de acción diferentes influyen en la duración de los efectos y en su evolución a lo largo del tiempo (Johnson et al., 2022).

Existe variada información en la literatura científica sobre los beneficios y la efectividad de estos tratamientos, sin embargo, aún se necesitan investigaciones sobre cuál de los enfoques resulta ser más efectivo en estudiantes universitarios, basándose en una terapia multimodal.

El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia de la terapia con TENS frente a la masoterapia en combinación con terapia multimodal, en relación con la percepción del dolor, el ángulo craneovertebral y la disfunción cervical en estudiantes universitarios de entre 18 y 24 años de la Universidad Autónoma de Chile, sede Talca, que presenten dolor cervical no específico.

Impacto de la intervención multimodal en el dolor cervical no específico: revisión de tratamientos y factores asociados

El dolor cervical es una disfunción multicausal que comprende una serie de factores de riesgo que contribuyen a su aparición y mantenimiento en el tiempo. Entre estos factores, se incluyen, hábitos posturales inadecuados, trastornos del sueño, el género y la edad, así como trastornos musculoesqueléticos como la radiculopatía y el latigazo cervical (Kazeminasab et al., 2022). Además, la inactividad física, la postura incorrecta al sentarse, antecedentes de disfunciones cervicales y de hombro, y el uso prolongado de dispositivos electrónicos son factores que aumentan el riesgo de desarrollar dolor cervical (Gao et al., 2023).

La alteración del ángulo craneovertebral está asociado al dolor cervical crónico, esta alteración genera una posición de la cabeza hacia delante, contribuyendo a la exacerbación de la sintomatología (Rani et al., 2023). Este ángulo se utiliza como un indicador de la postura de la cabeza, y se determina mediante una línea horizontal a través de la séptima vértebra cervical (C7) y una línea que conecta la apófisis espinosa de C7 con el trago de la oreja (Lay et al., 2010). Un ángulo craneovertebral mayor a 50 grados se considera normal, mientras que un valor inferior a 50 grados se asocia con una anteposición de la cabeza y cuello (Kim, Kim & Son, 2018). La alteración de este ángulo puede contribuir a la aparición y persistencia del dolor cervical, especialmente en aquellos que sufren de dolor crónico.

En relación con las terapias existentes, diversos estudios han comparado enfoques terapéuticos convencionales y multimodales para la disminución del dolor cervical. En la investigación de Shin et al. (2020), se comparó la eficacia de la termoterapia combinada con ejercicios de estabilización cervical frente a los

ejercicios de estabilización cervical por sí solos. Los resultados indicaron que la intervención multimodal, que incluía termoterapia y ejercicios de estabilización, resultó ser más efectiva para el alivio del dolor, reducir la discapacidad cervical, mejorar las funciones musculares y mejorar la postura cervical y de los hombros en adultos mayores con dolor cervical crónico inespecífico.

Otra investigación de Skillgate et al. (2020) evaluó la eficacia del masaje de tejido profundo, ejercicios de fortalecimiento y estiramiento, y una terapia combinada (ejercicios + masaje) versus a la educación para mantenerse activo en pacientes con dolor cervical subagudo. Los resultados mostraron que la combinación de masaje de tejido profundo, ejercicios de fortalecimiento y estiramiento, y terapia combinada fueron significativamente más efectivas que la educación de mantenerse activo, en términos de alivio del dolor y reducción de la discapacidad cervical a corto plazo.

En la investigación de Yesil et al. (2018) examinó si la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) o la corriente interferencial (IFC) aumentan la eficacia de los ejercicios de estabilización cervical en usuarios con dolor cervical crónico. Los resultados demostraron que, independientemente del tipo de estimulación eléctrica utilizada, los tres grupos experimentaron una disminución significativa del dolor, una reducción de la discapacidad, una mejora en el rango de movimiento cervical (ROM), una mejor calidad de vida, y una mejora en el estado de ánimo, con una reducción en el consumo de medicamentos a corto plazo.

Estas investigaciones destacan la eficacia de las terapias multimodales, que combinan diferentes estrategias terapéuticas, como ejercicios de estabilización cervical, termoterapia, masaje y estimulación eléctrica, en el manejo del dolor cervical no específico. La evidencia sugiere que una intervención multimodal tiene un potencial significativo para mejorar la función cervical, reducir el dolor y la disfunción asociada, y promover una mejor calidad de vida en los usuarios afectados.

Sin embargo, a pesar de los avances en los tratamientos, aún es necesario realizar más investigaciones para optimizar los protocolos de intervención y comprender mejor los mecanismos subyacentes a la efectividad de cada modalidad terapéutica, especialmente en poblaciones específicas como los jóvenes. De este modo, se podrá desarrollar una estrategia terapéutica más personalizada y eficaz para el tratamiento del dolor cervical no específico en la práctica clínica diaria.

Método

La investigación fue realizada en la Universidad Autónoma de Chile, sede Talca, y se aplicó en un plazo de seis semanas. La investigación presentó un diseño experimental de tipo ensayo controlado aleatorizado (ECA), con enfoque cuantitativo y un corte longitudinal. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a tres grupos, cada uno de los cuales recibió un tratamiento diferente para abordar el dolor cervical no específico. Los tratamientos evaluados fueron la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) y la masoterapia, integrados dentro de una terapia multimodal.

Participantes

El cálculo del tamaño de la muestra se realizó utilizando el software G-Power 3.0. Para este cálculo, se consideró un tamaño del efecto de 0,8 y una correlación de 0,5, basándose en el estudio de Sánchez et al. (2017). Se estableció un nivel de significancia de 0,05 y una potencia estadística de 0,90, con tres grupos (dos experimentales y uno control) y dos mediciones. Al aplicar estos parámetros en el software G-Power, se determinó que el tamaño muestral requerido para alcanzar una potencia adecuada era de 21 sujetos ($F = 3,554$; $g = 2,18$; $1-\alpha = 0,945$). En el presente estudio, la muestra final fué de 18 estudiantes de la Universidad Autónoma de Chile en Talca, con edades comprendidas entre los 18 y 24 años., ya que 3 estudiantes desertaron de la invitación por razones académicas. Los participantes fueron distribuidos en tres grupos, un grupo control formado por 5 participantes, un grupo experimental 1 compuesto por 7 participantes, y un grupo experimental 2 formado por 6 participantes. Para indagar el impacto de la disminución muestra se recalculo el valor de potencia, usando el tamaño muestral de 18, los resultados indican que se mantiene por sobre 0.87, lo que sigue siendo adecuado para estudios de tipo exploratorio con diseño de medidas repetidas.



Procedimiento

Previo al inicio de las terapias, todos los participantes firmaron un consentimiento informado, el cual fue entregado y firmado antes de la primera sesión. El protocolo de intervención consistió en realizar mediciones en la primera y última sesión, en las cuales se evaluó la percepción del dolor, el ángulo craneovertebral y la disfunción cervical de los participantes.

Los participantes debieron cumplir con los criterios de inclusión: estudiantes universitarios entre 18 a 24 años, hombres y mujeres, normopeso y sobrepeso y dolor cervical no específico a nivel del trapecio superior. Y los criterios de exclusión: participantes con uso de marcapaso, problemas cardíacos como arritmia, insuficiencia cardíaca, fracturas vertebrales, traumatismo cervical, tumor en la región cervical y cirugía previa de cuello.

Instrumento

En la presente investigación se evaluaron tres variables relacionadas con el dolor cervical no específico: dolor, disfunción cervical y ángulo cráneo-vertebral. A continuación, se describen los instrumentos utilizados para medir cada una de estas variables.

Dolor

La percepción del dolor fue evaluada mediante la Escala Visual Análoga (EVA), que consistió en una hoja con una línea horizontal de 10 cm de longitud. Los extremos de esta línea están marcados con los valores 0, que representa "sin dolor", y 10, que corresponde a "máxima intensidad de dolor". Los participantes indicaron su nivel de dolor en un rango de 0 a 10, utilizando las siguientes categorías: sin dolor, poco dolor, dolor moderado, dolor fuerte, dolor muy fuerte y dolor extremo. Un estudio de Bijur et al. (2001) reportó una alta confiabilidad de la EVA, con un valor de 0,97, validando su uso en la medición del dolor agudo.

Disfunción Cervical

La disfunción cervical fue medida utilizando el Índice de Discapacidad Cervical (NDI), una herramienta de autoinforme que consta de 10 preguntas, cada una con 6 opciones de respuesta. Las preguntas abordan la dificultad que el participante experimenta al realizar actividades cotidianas relacionadas con el movimiento del cuello, como girar la cabeza o realizar movimientos de flexión y extensión. Las opciones de respuesta varían desde "sin dolor" hasta "gran aumento del dolor". La interpretación del NDI se clasifica en los siguientes rangos: 0-4 (sin discapacidad), 5-14 (discapacidad leve), 15-24 (discapacidad moderada), 25-34 (discapacidad severa) y más de 34 (discapacidad completa). Un estudio de Bakhtadze et al. (2015) evidenció una excelente confiabilidad del NDI, con un alto valor de correlación interclase de 0,91 y un valor $p < 0,05$, lo que respalda su eficacia para medir la discapacidad autoevaluada en personas con dolor cervical.

Ángulo Cráneovertebral

El ángulo cráneo-vertebral se midió mediante fotogrametría utilizando el programa Kinovea para el análisis de imágenes. Los participantes fueron posicionados en un lugar específico y se tomó una fotografía de su perfil. Posteriormente, la imagen fue procesada en el software Kinovea, que permite calcular el ángulo formado entre dos puntos anatómicos: el trago de la oreja y la vértebra cervical C7. Según la literatura, un ángulo cráneo-vertebral superior a 50 grados se considera dentro del rango normal, mientras que un ángulo inferior a 50 grados indica anteposición de cabeza y cuello (Kim, Kim & Son, 2018). El estudio de Gallego-Izquierdo et al. (2020) demostró que la medición del ángulo cráneo-vertebral a través de fotogrametría posee una alta fiabilidad, con una correlación interclase de 0,82, además de una sensibilidad del 94,4% y una especificidad del 84,6%.

Protocolo de tratamiento

Al inicio del estudio, se implementó una hoja de registro individual para cada participante, en la cual se registraron los datos personales y las mediciones obtenidas a través de los instrumentos de evaluación. Además, se proporcionó un consentimiento informado a cada participante, el cual debía ser firmado antes de la intervención. Este consentimiento acreditaba que se le había entregado toda la información necesaria sobre el procedimiento y la naturaleza del estudio.



La intervención consistió en la aplicación de tres tratamientos, cada uno con una duración de entre 15 y 20 minutos, que se administraron dos veces por semana durante el período del estudio. Todas las intervenciones fueron supervisadas por un evaluador para asegurar la correcta ejecución de los procedimientos.

En la primera sesión, se explicó a los participantes el propósito y los procedimientos específicos de la intervención, dependiendo del grupo al que fueran asignados. Además, se resolvieron las dudas y preguntas que pudieran tener los participantes.

Grupo Control

El grupo control recibió una intervención consistente en la aplicación de termoterapia superficial mediante una compresa de semillas durante 10 minutos. Posteriormente, se realizaron estiramientos de cuello durante 1 minuto cada uno, los cuales incluyeron: inclinación bilateral de la cabeza, flexión de la cabeza y extensión de la cabeza.

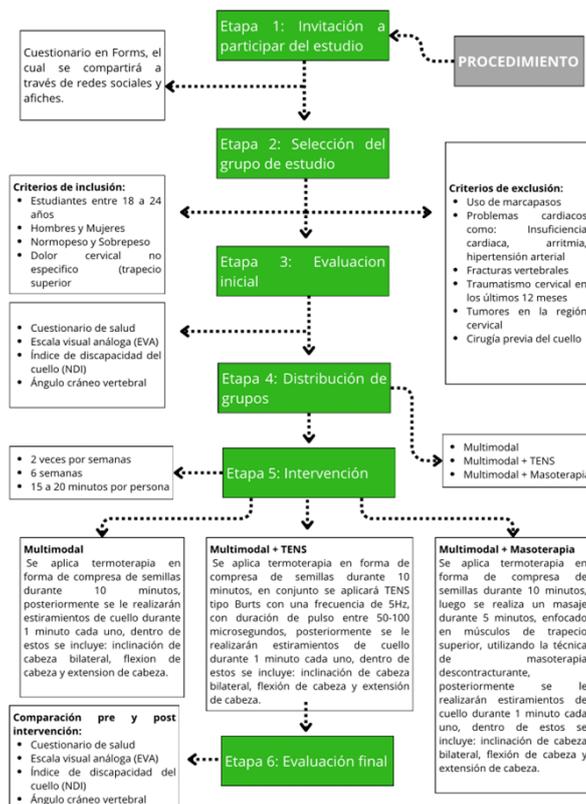
Grupo Experimental 1

El grupo experimental 1 recibió termoterapia superficial con una compresa de semillas durante 10 minutos. A continuación, se aplicó estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) tipo Burst, con una frecuencia de 5 Hz y una duración de pulso entre 50-100 microsegundos. Después de la aplicación de TENS, se realizaron estiramientos de cuello de 1 minuto de duración cada uno, los cuales incluían inclinación bilateral de la cabeza, flexión de la cabeza y extensión de la cabeza.

Grupo Experimental 2

El grupo experimental 2 también recibió termoterapia superficial con una compresa de semillas durante 10 minutos. Luego, se realizó un masaje de 5 minutos, enfocado en los músculos del trapecio superior, utilizando la técnica de masoterapia descontracturante. Finalmente, se realizaron estiramientos de cuello durante 1 minuto cada uno, incluyendo inclinación bilateral de la cabeza, flexión de la cabeza y extensión de la cabeza.

Figura 1. Flujograma de intervención



Análisis de datos

Todos los datos fueron organizados inicialmente en Microsoft Excel y posteriormente analizados mediante el software IBM SPSS Statistics, versión 26.

El análisis exploratorio inicial no evidenció valores ausentes en ninguna de las variables del conjunto de datos, lo que permite un procesamiento completo sin necesidad de imputación o eliminación de casos por datos faltantes.

En cuanto a la detección de valores atípicos, el gráfico de caja y bigotes, complementado con el análisis intercuartílico (IQR), reveló la presencia de casos extremos en cinco variables cuantitativas. Ángulo cráneo-vertebral preintervención (Angulo Pre) un valor atípico identificado en 38.8°, Puntaje NDI Pre un valor de 19 puntos. Nivel NDI Pre un valor nivel 3, fuera del rango esperado de dispersión, Dolor Post un valor de 6 en la escala EVA y Puntaje NDI Post un valor atípico de 16 puntos.

Estos valores, aunque extremos con relación al resto de la muestra, fueron revisados y considerados como plausibles clínicamente, por lo cual se han mantenido en el análisis. No se evidenciaron errores de codificación ni inconsistencias lógicas. La retención de estos valores permite preservar la variabilidad natural del fenómeno clínico observado, lo que es particularmente relevante en estudios con tamaños muestrales reducidos. Este enfoque ha sido fundamentado en la literatura metodológica que recomienda mantener valores extremos en muestras pequeñas siempre que estos reflejen variabilidad real y no errores sistemáticos.

La evaluación de los supuestos estadísticos comenzó con la prueba de Shapiro-Wilk para determinar la normalidad de las variables continuas. Se observó distribución normal en Dolor post ($gl = 18, p = 0.127$), Ángulo post ($gl = 18, p = 0.214$) y NDI pre ($gl = 18, p = 0.139$). En contraste, presentaron distribución no normal las variables Dolor pre ($p = 0.007$), Ángulo pre ($p = 0.004$), NDI post ($p = 0.006$), así como los niveles categóricos del NDI pre y post ($p < 0.001$ en ambos casos).

Para las variables no normales, se examinó adicionalmente la asimetría estandarizada. En el caso de Dolor pre (asimetría = -1.12) y NDI post (asimetría = 0.04), los valores indicaron una desviación leve, no significativa, respecto de la simetría perfecta, lo que permitió justificar el uso de pruebas paramétricas para las variables Dolor pre, Dolor post, Ángulo post, NDI pre y NDI post. Las variables categóricas o ordinales no normales fueron analizadas mediante estadística no paramétrica.

Con el objetivo de evaluar la equivalencia basal entre grupos y reducir potenciales sesgos de selección, se aplicaron pruebas ANOVA para variables continuas y pruebas de Chi-cuadrado (χ^2) y razón de verosimilitud para variables cualitativas. Para el análisis preliminar se empleó la prueba de Wilcoxon, dado el tamaño muestral. Dada la robustez que la técnica, posteriormente, se utilizó un modelo de análisis de varianza para medidas repetidas (ANOVA MR) para evaluar el efecto del tiempo y la interacción tiempo \times grupo sobre el dolor cervical, el ángulo cráneo-vertebral y el índice de discapacidad cervical (NDI). Para los casos donde existieron diferencias significativas en las mediciones iniciales entre grupos, se implementó análisis de covarianza (ANCOVA) para ajustar los efectos posteriores según la variable preintervención.

Además, se empleó un enfoque de Diferencias en Diferencias (DiD) para estimar el efecto neto del tratamiento entre pares de grupos, comparando el cambio observado en los grupos tratados (TENS y masoterapia) con respecto al grupo control. Este modelo fue complementado con análisis de regresión que incluyó términos de interacción (Post \times Tratamiento) para capturar los efectos diferenciales del tratamiento sobre el cambio observado en cada variable dependiente.

Finalmente, para todas las pruebas estadísticas se adoptó un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. El tamaño del efecto (η^2 parcial) y la potencia observada fueron reportados en todos los análisis multivariados.

Resultados

Descripción de la muestra según condición de tratamiento

La muestra final estuvo compuesta por un total de 18 participantes, distribuidos en tres grupos de intervención. En la tabla 1, el grupo Calor + Estiramiento (GC) estuvo conformado por 5 participantes



(27.8%), el grupo Calor + Estiramiento + TENS (GT) por 7 participantes (38.9%) y el grupo Calor + Estiramiento + Masoterapia (GM) por 6 participantes (33.3%).

Tabla 1. Descripción de Muestra según Condición de Tratamiento

	Calor + Estiramiento (GC)		Calor + Estiramiento + TENS (GT)		Calor + Estiramiento + Masoterapia (GM)	
Muestra	5	27.8%	7	38.9%	6	33.3%
Hombres	0	0.0%	0	0.0%	3	16.7%
Mujeres	5	27.8%	7	38.9%	3	16.7%
Normopeso	4	22.2%	3	16.7%	3	16.7%
Sobrepeso	1	5.6%	4	22.2%	3	16.7%
	Media	DS+/-	Media	DS+/-	Media	DS+/-
Edad	21.6	0.55	21.4	0.98	21.50	1.05
Peso (kg)	55.2	12.15	64.7	10.05	68.17	7.08
Estatura (cm)	158.8	8.44	159.6	6.08	166.00	9.38
IMC	21.7	3.15	25.3	2.53	24.72	2.31

La muestra estuvo compuesta mayoritariamente por mujeres (83.3%), observándose una distribución equitativa por sexo únicamente en el grupo que recibió la intervención con masoterapia. En relación con el estado nutricional, el normopeso predominó en el grupo control (80%), mientras que en los grupos TENS y masoterapia la distribución entre normopeso y sobrepeso fue equilibrada. La edad media fue homogénea entre los grupos, con un promedio general de 21.5 años.

En cuanto a las variables antropométricas, se identificaron diferencias descriptivas entre los grupos. El grupo control presentó valores inferiores de peso, estatura e índice de masa corporal (IMC), mientras que el grupo masoterapia registró las cifras más elevadas.

Evaluación Equivalencia de Grupos

Con objetivo principal de aislar el efecto causal del tratamiento o intervención se hace indispensable que los grupos comparados sean equivalentes antes de la intervención, al menos en aquellas variables que pudieran influir en los resultados. eliminando así el sesgo de selección. La evaluación de la equivalencia de las variables cuantitativas se hace a través de la Prueba ANOVA. No se observaron diferencias significativas en la edad entre los grupos ($F(2,15) = 0.052$, $p = 0.950$). En cuanto al peso (kg). la diferencia entre grupos no fue estadísticamente significativa ($F(2,15) = 2.509$, $p = 0.115$). De manera similar. para la estatura (cm) no se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($F(2,15) = 1.458$, $p = 0.264$). Finalmente. el Índice de Masa Corporal (IMC) presentó una diferencia marginalmente significativa entre los grupos ($F(2,15) = 2.906$, $p = 0.086$).

Para las variables cualitativas se ha emplea la Prueba de Chi-cuadrado (χ^2) de independencia y la Prueba Razón de Verosimilitud. esta última recomendada para tamaño muestrales pequeños. Los resultados indicaron que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la variable Estrato IMC. la distribución entre los grupos no fue significativamente diferente ($\chi^2(2) = 1.72$, $p = 0.419$; χ^2 por razón de verosimilitud (2) = 1.85, $p = 0.397$). De forma contraria. para la variable sexo. se observaron diferencias significativas ($\chi^2(2) = 7.22$, $p = 0.027$; χ^2 por razón de verosimilitud (2) = 7.90, $p = 0.019$). Estos resultados permiten indicar que los grupos son equivalentes en las variables analizadas, sin potenciales sesgos de selección, lo que respalda la validez interna del diseño experimental y la atribución de efectos posteriores exclusivamente a la intervención aplicada.

Comparaciones Preliminares

Para respaldar la validez interna del diseño y la atribución causal del efecto observado a la intervención, se evalúa que las mediciones iniciales de las variables dependientes son iguales entre los grupos (Dolor EVA, Ángulo Cráneo vertebral y Puntaje del índice de discapacidad cervical, NDI)

El análisis ANOVA aplicado a las mediciones pretest mostró que no existían diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en el ángulo cervical ($F(2,15) = 0.909$, $p = .424$) así como tampoco en el puntaje del índice de discapacidad por dolor cervical (NDI) ($F(2,15) = 0.145$, $p = 0.866$), lo que respalda la equivalencia inicial en estas dos variables clave. No obstante, se observaron diferencias significativas entre los grupos en el nivel de dolor reportado al inicio del estudio ($F(2,15) = 19.617$, $p < 0.001$), lo que indica un desequilibrio inicial en esta variable.



Dado que se observaron diferencias significativas en la medición pre-intervención entre los grupos, se optó por aplicar un análisis de covarianza (ANCOVA), utilizando el valor inicial del dolor reportado como covariable para ajustar las comparaciones post-intervención. Este enfoque permite controlar estadísticamente la influencia de las diferencias de base y estimar el efecto neto del tratamiento.

A través de la Prueba de Wilcoxon, (Tabla 2) se compararon las puntuaciones pre y post intervención dentro de cada grupo en tres variables clínicas dolor cervical (medido mediante la Escala Visual Análoga, EVA), el ángulo cráneo-vertebral y el índice de discapacidad cervical (NDI).

Tabla 2. Grupos de Control y Experimental (Dolor, NDI y Angulo Cráneo Vertebral)

Variables	Grupo	Media (DE)		p
		Pre	Post	
Dolor Eva	GC	4.40 (0.89)	3.80 (0.45)	0.180
	GM	8.00 (0.00)	4.57 (0.98)	0.041
	GT	5.33 (1.63)	3.00 (0.89)	0.017
Ángulo Cráneo vertebral	GC	50.48° (2.02°)	54.20 (1.43)	0.043
	GM	48.03° (4.76°)	52.91 (3.48)	0.027
	GT	49.95° (1.97°)	53.60 (2.81)	0.018
Puntaje NDI	GC	11.80 (2.39)	8.60 (1.52)	0.068
	GM	12.57 (1.62)	6.43 (4.35)	0.027
	GT	12.00 (3.58)	6.00 (2.53)	0.027

EVA=Escala visual análoga; NDI=Índice de discapacidad cervical; DE=Desviación estándar; GC= Grupo control; GM= Grupo multimodal con masoterapia; GT= Grupo multimodal con TENS

En relación con el dolor cervical, se observó una reducción clínicamente relevante pero no significativa en el grupo control (GC), pasando de una media de 4.40 (DE = 0.89) a 3.80 (DE = 0.45) ($p = 0.180$). Por el contrario, los grupos experimentales mostraron reducciones estadísticamente significativas, el grupo multimodal con masoterapia (GM) redujo el dolor de 8.00 (DE = 0.00) a 4.57 (DE = 0.98) ($p = 0.041$), y el grupo multimodal con TENS (GT) de 5.33 (DE = 1.63) a 3.00 (DE = 0.89) ($p = 0.017$).

Respecto al ángulo cráneo vertebral, los tres grupos presentaron mejoras significativas post intervención. El GC aumentó de 50.48° (DE = 2.02) a 54.20° (DE = 1.43) ($p = 0.043$), el GM de 48.03° (DE = 4.76) a 52.91° (DE = 3.48) ($p = 0.027$), y el GT de 49.95° (DE = 1.97) a 53.60° (DE = 2.81) ($p = 0.018$), lo cual sugiere una mejora postural significativa en todos los grupos. Finalmente, en cuanto al NDI, solo los grupos experimentales alcanzaron mejoras estadísticamente significativas. El GM disminuyó su puntuación de 12.57 (DE = 1.62) a 6.43 (DE = 4.35) ($p = 0.027$), y el GT de 12.00 (DE = 3.58) a 6.00 (DE = 2.53) ($p = 0.027$). El GC mostró una mejora no significativa de 11.80 (DE = 2.39) a 8.60 (DE = 1.52) ($p = 0.068$).

Evaluación del Efecto de Interacción

En la Tabla 3 se presenta la evaluación de los efectos de las tres intervenciones fisioterapéuticas sobre el dolor cervical, el ángulo cráneo-vertebral y el índice de discapacidad cervical (NDI), mediante un análisis de varianza para medidas repetidas (ANOVA MR).

Tabla 3. Análisis de Interacción de Dolor, NDI, Angulo Cráneo Vertebral y Grupo de Tratamiento

Variable / Interacción	Valor F	Valor p	Eta parcial	Potencia observada
Dolor	65.3	< .001	0.813	1.000
Dolor x Tratamiento	9.6	.002	0.561	0.951
Angulo CV	57.37	< .001	0.793	1.000
Angulo CV x Tratamiento	0.605	.559	0.075	0.132
NDI	48.24	< .001	0.763	0.997
NDI x Tratamiento	1.564	.280	0.173	0.279

Dolor cervical

La prueba de esfericidad de Mauchly no indicó violación del supuesto ($W = 1.000$, $\chi^2 = 0.000$, $gl = 0$, $p = 1.000$), por lo que se utilizaron los grados de libertad sin corrección. La prueba de Levene reveló que las varianzas para el dolor pre-intervención no fueron homogéneas entre los grupos ($F(2,15) = 4.29$, $p = 0.034$), aunque esta diferencia desapareció en la medición post intervención ($F(2,15) = 1.51$, $p = 0.252$), lo que justifica el análisis centrado en los efectos de interacción.



El análisis multivariado mostró un efecto principal significativo del tiempo sobre el dolor ($F(1,15) = 65.30$, $p < .001$, η^2 parcial = 0.813), con potencia estadística perfecta (1.000), indicando una reducción clínica sustantiva posterior a la intervención. Asimismo, se observó una interacción significativa tiempo \times grupo ($F(2,15) = 9.60$, $p = .002$, η^2 parcial = 0.561; potencia = 0.951), lo que sugiere que la magnitud de la disminución del dolor difirió entre tratamientos, siendo más pronunciada en los grupos que incluyeron TENS o masoterapia.

Ángulo cráneo-vertebral

La prueba de esfericidad de Mauchly no evidenció violación del supuesto ($W = 1.000$), y la prueba de Levene indicó homogeneidad de varianzas en la medición basal ($F(2,15) = 2.73$, $p = 0.098$). El análisis multivariado evidenció un efecto significativo del tiempo sobre el ángulo cráneo-vertebral ($F(1,15) = 57.37$, $p < 0.001$, η^2 parcial = 0.793), con potencia estadística observada de 1.000, reflejando una mejora postural significativa tras la intervención.

No obstante, la interacción tiempo \times grupo no fue significativa ($F(2,15) = 0.605$, $p = .559$, η^2 parcial = 0.075; potencia = 0.132), indicando que la mejoría en el ángulo cráneo-vertebral fue consistente en todos los grupos, sin diferencias estadísticas en la magnitud del cambio entre tratamientos.

Índice de discapacidad cervical (NDI)

La prueba de esfericidad de Mauchly confirmó el cumplimiento del supuesto ($W = 1.000$), y la prueba de Levene demostró homogeneidad de varianzas en la medición pre-intervención ($F(2,15) = 0.59$, $p = 0.568$). Se observó un efecto principal significativo del tiempo sobre el NDI ($F(1,15) = 48.24$, $p < 0.001$, η^2 parcial = 0.763), con potencia estadística cercana a la perfección (0.997), lo que indica una mejora funcional significativa posterior a la intervención.

Sin embargo, la interacción tiempo \times grupo no alcanzó significación estadística ($F(2,15) = 1.564$, $p = 0.280$, η^2 parcial = 0.173; potencia = 0.279), lo cual sugiere que la reducción del NDI fue similar en los tres grupos.

Mejora Clínica

Adicionalmente para analizar la tendencia de resultados, se analizó la mejoría clínica categórica, definida como el descenso de al menos una categoría de discapacidad NDI post intervención. En el grupo control (Calor + Estiramiento), ninguno de los cinco pacientes presentó mejoría. En el grupo TENS, 4 de 7 pacientes (57.1%) mejoraron, y en el grupo Masoterapia, 3 de 6 pacientes (50%) mostraron mejoría. La prueba exacta de Fisher reveló una diferencia marginalmente significativa entre grupos ($p = .089$), sugiriendo una mayor proporción de mejorías clínicas en los grupos con tratamiento multimodal.

Finalmente, los resultados indican que las tres intervenciones produjeron mejoras significativas diferenciadas en el dolor cervical, la postura (ángulo cráneo-vertebral) y la discapacidad funcional (NDI). Las intervenciones multimodales, particularmente aquellas que incluyeron TENS o masoterapia, fueron más efectivas en la reducción del dolor cervical, y mostraron una tendencia favorable en la proporción de pacientes con mejoría clínica significativa en el NDI.

Estimación de Efectos Netos de los Tratamientos

Considerando las diferencias iniciales observadas entre los grupos respecto de la variable dolor y el tamaño acotado de la muestra de cada tratamiento, se empleó el enfoque de Diferencias en Diferencias (DiD) con el objetivo de estimar el efecto neto atribuible al tratamiento. Este método compara la evolución de la variable de interés en un grupo tratado frente a la evolución en un grupo de referencia, permitiendo aislar el impacto específico de la intervención respecto de cambios generales en el tiempo

El modelo más común para una regresión DiD es:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Post_t + \beta_2 \cdot Grupo_i + \beta_3 \cdot (Post_t \times Grupo_i) + \varepsilon_{it}$$

Donde Y_{it} es resultado de interés para Dolor, NDI y Ángulo Cráneo-Vertebral para el sujeto i en el tiempo t . $Post$ es una variable binaria que vale 0 para pretest y 1 para posttest. $Grupo$ es variable binaria que vale 1 si el sujeto pertenece al grupo tratado (TENS o Masoterapia), 0 si es del grupo control (Calor + Estiramiento) y $Post \times Tratamiento$ es la interacción que representa el efecto DiD.

El análisis de Diferencias en Diferencias permitió estimar el efecto neto de las intervenciones sobre tres variables clínicas: dolor cervical, ángulo cráneo-vertebral y el índice de discapacidad cervical (NDI), considerando como grupo control a los participantes que recibieron únicamente calor y estiramiento (GC), y como tratamientos experimentales los protocolos multimodales que incluyeron TENS (GT) o Masoterapia (GM). Los resultados se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Análisis del Efecto Neto de los Tratamiento para Dolor, NDI y Angulo Cráneo Vertebral

Comparación de Grupos	Variable	Δ Media A	Δ Media B	Efecto DiD	p valor
GC vs GT. Efecto Neto TENS	Dolor	-0.60	-3.43	-2.83	0.001
	Ángulo	+3.72°	+4.89°	+1.17°	0.413
	NDI	-3.20	-6.14	-2.94	0.149
GC vs GM. Efecto Neto Masoterapia	Dolor	-0.60	-2.33	-1.73	0.034
	Ángulo	+3.72°	+3.65°	-0.07°	0.959
	NDI	-3.20	-6.00	-2.80	0.166
GT vs GM. Efecto TENS vs Masoterapia	Dolor	-3.43	-2.33	+1.10	0.331
	Ángulo	+4.89°	+3.65°	-1.24	0.337
	NDI	-6.14	-6.00	+0.14	0.940

GC= Grupo control; GM= Grupo multimodal con masoterapia; GT= Grupo multimodal con TENS. Δ Media B = $(\bar{Y}_{post\ GE} - \bar{Y}_{pre\ GE})$. Δ Media A = $(\bar{Y}_{post\ GC} - \bar{Y}_{pre\ GC})$. Efecto DiD = β_3

Los resultados muestran que tanto el grupo GT como el grupo GM presentaron reducciones significativas en el dolor cervical en comparación con el grupo control. En particular, el efecto neto de TENS sobre el dolor fue de -2.83 puntos ($p = 0.001$), mientras que el efecto neto de masoterapia fue de -1.73 puntos ($p = 0.034$). Esto sugiere que ambas intervenciones multimodales fueron clínicamente más efectivas que el tratamiento convencional, siendo TENS la modalidad con mayor impacto en la reducción del dolor. No se observaron diferencias significativas en la comparación directa entre TENS y masoterapia ($p = 0.331$), lo que indica que ambos enfoques podrían considerarse equivalentes en cuanto a la magnitud del efecto analizado.

En relación con el ángulo cráneo-vertebral, si bien todos los grupos mostraron mejoras posturales, las diferencias en la magnitud del cambio entre grupos no fueron estadísticamente significativas (todos los $p > 0.33$), lo que sugiere que la mejoría observada podría atribuirse a un efecto general del tratamiento fisioterapéutico, más que a un componente específico del protocolo multimodal.

Respecto al índice de discapacidad cervical (NDI), los grupos con TENS y masoterapia experimentaron mejoras superiores a las del grupo control. Sin embargo, las diferencias en el efecto neto no alcanzaron significación estadística ($p = 0.149$ para GT y $p = 0.166$ para GM), aunque la magnitud del cambio sugiere una tendencia favorable a la disminución de la discapacidad funcional en los grupos experimentales. La comparación entre GT y GM no mostró diferencias significativas ($p = 0.940$), lo que indica efectos clínicos comparables entre ambas modalidades.

En conjunto, los hallazgos refuerzan la efectividad de las intervenciones multimodales sobre el dolor cervical, y ofrecen evidencia preliminar de su impacto positivo sobre la discapacidad funcional, con resultados consistentes entre TENS y masoterapia. Estos efectos deben interpretarse considerando el tamaño muestral.

Discusión

Los hallazgos de este estudio aportan evidencia sobre la eficacia comparada de tres protocolos fisioterapéuticos para el tratamiento del dolor cervical, la postura cefálica y la discapacidad funcional. En términos generales, las tres intervenciones condujeron a mejoras significativas dentro de cada grupo; sin embargo, las diferencias observadas entre grupos fueron más marcadas en la variable de dolor, particularmente en aquellos tratamientos que incorporaron estrategias multimodales.

La reducción del dolor fue clínicamente relevante en todos los grupos, aunque solo los protocolos que incluyeron TENS (GT) y Masoterapia (GM) mostraron diferencias estadísticamente significativas respecto del grupo control. El análisis de interacción tiempo \times grupo confirmó un efecto diferencial robusto en la evolución del dolor ($F(2,15) = 9.60$, $p = 0.002$, $\eta^2 = 0.561$), con mayor magnitud en el grupo TENS. Estos hallazgos se fortalecen al considerar el modelo de Diferencias en Diferencias (DiD), que estimó un



efecto neto de -2.83 puntos para TENS ($p = 0.001$) y -1.73 puntos para masoterapia ($p = 0.034$) sobre el dolor, en comparación con el grupo control. Si bien la comparación directa entre TENS y masoterapia no fue significativa ($p = 0.331$), ambos enfoques mostraron superioridad clínica frente al tratamiento convencional.

En relación con el ángulo cráneo-vertebral, los tres grupos evidenciaron una mejora significativa post intervención, lo cual sugiere un efecto transversal del abordaje terapéutico sobre la postura cefálica. No obstante, la ausencia de interacción significativa ($F(2,15) = 0.605$, $p = 0.559$) indica que la magnitud del cambio no varió significativamente entre tratamientos, reforzando la hipótesis de un efecto general atribuible al componente común (calor + estiramiento) en todos los grupos.

Respecto al índice de discapacidad cervical (NDI), el análisis mostró un efecto principal significativo del tiempo ($F(1,15) = 48.24$, $p < 0.001$), pero sin diferencias significativas en la interacción con el grupo ($F(2,15) = 1.564$, $p = 0.280$). Sin embargo, los valores de cambio absoluto fueron clínicamente relevantes, particularmente en los grupos con TENS y masoterapia, lo cual se confirma parcialmente con el análisis DiD (GT: -2.94 , $p = .149$; GM: -2.80 , $p = 0.166$). Además, la proporción de pacientes con mejoría clínica significativa en el NDI fue mayor en los grupos con tratamiento multimodal (57.1% en TENS y 50% en masoterapia), alcanzando una diferencia marginalmente significativa según la prueba exacta de Fisher ($p = 0.089$).

Estos resultados son consistentes con estudios previos que respaldan el uso de TENS como herramienta efectiva para el tratamiento del dolor cervical. Investigaciones como las de Yesil et al. (2018) y Kroeling et al. (2013) reportan mejoras significativas en el dolor, la funcionalidad y la calidad de vida en poblaciones con cervicalgia crónica. En contraste, aunque la masoterapia es ampliamente utilizada en la práctica clínica, estudios como el de Gross et al. (2012) han documentado efectos beneficiosos más modestos, lo que coincide con los hallazgos del presente estudio.

Una de las fortalezas metodológicas fue la estandarización en la aplicación de las intervenciones, lo que permitió controlar variables externas y reducir sesgos asociados a la variabilidad en la ejecución terapéutica. Asimismo, la evaluación de equivalencia entre grupos al inicio del estudio, tanto en variables sociodemográficas como en las medidas pre-intervención, fortalece la validez interna del diseño experimental.

Sin embargo, se deben reconocer limitaciones importantes. El tamaño de muestra reducido ($n = 18$) y la desigual distribución por sexo, con predominancia femenina en los grupos control y TENS, podrían limitar la generalización de los resultados, considerando la posible influencia del sexo sobre la percepción del dolor. Además, la duración del tratamiento (6 semanas) no permite evaluar los efectos a largo plazo. Por otra parte, el uso de un componente común en todos los grupos (calor + estiramiento) limita la posibilidad de atribuir efectos exclusivamente al TENS o a la masoterapia, lo que debiera ser controlado en diseños futuros.

En términos clínicos, estos resultados apoyan la utilización de protocolos multimodales, especialmente aquellos que incorporan TENS, como alternativas eficaces para el abordaje del dolor cervical y la mejora funcional. Se sugiere que futuras investigaciones amplíen el tamaño muestral, controlen de forma más estricta las condiciones iniciales, y empleen seguimientos prolongados para determinar la sostenibilidad de los efectos terapéuticos observados.

Conclusiones

Los hallazgos de este estudio sugieren que la intervención fisioterapéutica multimodal complementada con estimulación eléctrica transcutánea (TENS) produce una mejora significativa en la funcionalidad cervical, medida a través del índice de discapacidad cervical (NDI), en jóvenes universitarios con dolor cervical no específico. Esta evidencia se refuerza por el efecto diferencial observado respecto del grupo control y por la proporción de pacientes que experimentaron una mejoría clínica categórica.

Si bien se observaron tendencias favorables en las variables de dolor y postura cefálica, no se alcanzó significación estadística en estas dimensiones, lo cual podría estar vinculado a la duración limitada de la intervención o a la influencia del tratamiento base común (calor y estiramiento) en todos los grupos.

Por su parte, el protocolo que incluyó masoterapia no mostró efectos diferenciales significativos en ninguna de las variables evaluadas, aunque también se evidenciaron cambios clínicos dentro del grupo.

En conjunto, estos resultados respaldan el uso de estrategias multimodales, particularmente aquellas que incorporan TENS, como una opción terapéutica eficaz en contextos de atención primaria y universitaria. No obstante, la validez externa de los hallazgos se encuentra limitada por el tamaño reducido de la muestra, el breve periodo de intervención y la falta de control exclusivo sobre cada modalidad. Se recomienda que futuras investigaciones contemplen diseños con mayor poder estadístico, seguimiento longitudinal y muestras representativas de otras poblaciones clínicas, a fin de evaluar la sostenibilidad y generalización de los efectos observados.

Agradecimientos

A compañeros y participantes por la colaboración en este estudio y a la Universidad Autónoma de Chile, Chile.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Referencias

- Aycart Acosta, Christopher Adrian, Guaman Macias, Genessis Jaritza, Villacrés Caicedo, Sheyla Elizabeth, Rivera Malan, Emily Kristin, Odila Grijalva, Isabel, & Chang Catagua, Eva de Lourdes. (2021). Prevalencia de las alteraciones de la movilidad cervical en los estudiantes de una universidad. *Vive Revista de Salud*, 4(12), 127-136. Epub 00 de diciembre de 2021. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.113>
- Bakhtadze, M., Vernon, H., Zakharova, O. B., Kuzminov, K., & Bolotov, D. A. (2015). The Neck Disability Index–Russian Language version (NDI-RU). *Spine (Philadelphia, Pa. 1976)/Spine*, 40(14), 1115-1121. <https://doi.org/10.1097/brs.0000000000000880>
- Bervoets, D. C., Luijsterburg, P. A. J., Alessie, J. J. N., Buijs, M. J., & Verhagen, A. (2015). Massage therapy has short-term benefits for people with common musculoskeletal disorders compared to no treatment: a systematic review. *Journal Of Physiotherapy*, 61(3), 106-116. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2015.05.018>
- Bialosky JE, Beneciuk JM, Bishop MD, Coronado RA, Penza CW, Simon CB, George SZ. Desentrañar los mecanismos de la terapia manual: modelando un enfoque. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2018 Jan;48(1):8-18. doi: 10.2519/jospt.2018.7476. Epub 2017 15 de octubre. PMID: 29034802.
- Bijur, PE, Silver, W. y Gallagher, EJ (2001), Fiabilidad de la escala analógica visual para la medición del dolor agudo. *Medicina de Emergencia Académica*, 8: 1153-1157. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2001.tb01132.x>
- Blanpied, P., Gross, A., Elliott, J. M., Devaney, L., Clewley, D., Walton, D. M., Sparks, C., & Robertson, E. K. (2017). Neck Pain: Revision 2017. *The Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy/Journal Of Orthopaedic And Sports Physical Therapy*, 47(7), A1-A83. <https://doi.org/10.2519/jospt.2017.0302>
- Brosseau, L., Wells, G. A., Tugwell, P., Casimiro, L., Novikov, M. L., Loew, L., Sredic, D., Clément, S., Gravelle, A., Hua, K., Kresic, D., Lakic, A., Ménard, G., Côté, P., Leblanc, G., Sonier, M., Cloutier, A., McEwan, J., Poitras, S., ... Cohoon, C. (2012). Ottawa panel evidence-based clinical practice guidelines on therapeutic massage for neck pain. *Journal Of Bodywork And Movement Therapies*, 16(3), 300-325. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.04.001>
- Childs, J. D., Cleland, J. A., Elliott, J. M., Teyhen, D. S., Wainner, R. S., Whitman, J. M., Sopky, B. J., Godges, J. J., & Flynn, T. W. (2008). Neck pain. *Journal Of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 38(9), A1-A34. <https://doi.org/10.2519/jospt.2008.0303>
- Climent, J. M., Barberá, J. M. C., Fenollosa, P., Vázquez, P. F., & Del Rosario, F. M. M. (2012). Cervicalgia. Rehabilitación intervencionista: fundamentos y técnicas. (pp. 50-59).

- Cohen SP. Epidemiology, diagnosis, and treatment of neck pain. *Mayo Clin Proc.* 2015 Feb;90(2):284-99. doi: 10.1016/j.mayocp.2014.09.008. PMID: 25659245.
- Escortell-Mayor, E., Riesgo-Fuertes, R., Garrido-Elustondo, S., Barco, Á. A., Díaz-Pulido, B., Blanco-Díaz, M., & Bejerano-Álvarez, E. (2011). Primary care randomized clinical trial: Manual therapy effectiveness in comparison with TENS in patients with neck pain. *Manual Therapy*, 16(1), 66-73. <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.07.003>
- Gallego-Izquierdo, T., Arroba-Díaz, E., García-Ascoz, G., Del Alba Val-Cano, M., Pecos-Martín, D., & Canode-la-Cuerda, R. (2020). Psychometric Proprieties of a Mobile Application to Measure the Craniocervical Angle a Validation and Reliability Study. *International Journal Of Environmental Research And Public Health/International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(18), 6521. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186521>
- Gao Y, Chen Z, Chen S, Wang S, Lin J. Risk factors for neck pain in college students: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2023 Aug 8;23(1):1502. doi: 10.1186/s12889-023-16212-7. PMID: 37553622; PMCID: PMC10408143.
- Gerardo, D. G. L., Luis, A. M. J., Gerardo, D. C. L., Gerardo, D. G. L., Luis, A. M. J., & Gerardo, D. C. L. (s. f.). Síndrome miofascial cervical por comunicación escrita en teléfono celular. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1870-72032018000200108&script=sci_arttext
- Girden, E. R. (1992). *ANOVA: Repeated measures*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Glass, G. V., Peckham, P. D., & Sanders, J. R. (1972). Consequences of failure to meet assumptions underlying the fixed effects analyses of variance and covariance. *Review of Educational Research*, 42(3), 237-288. <https://doi.org/10.3102/00346543042003237>
- Gross, A., Forget, M., St George, K., Fraser, M. M. H., Graham, N., Perry, L., Burnie, S. J., Goldsmith, C. H., Haines, T., & Brunarski, D. (2012). Patient education for neck pain. *The Cochrane Library*, 3. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd005106.pub4>
- Gross, A. R., Lee, H., Ezzo, J., Chacko, N., Gellay, G., Forget, M., Morien, A., Graham, N., Santaguida, P. L., Rice, M., & Dixon, C. (2024). Massage for neck pain. *Cochrane Library*, 2024(2). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004871.pub5>
- Hawker, G. A., Mian, S., Kendzerska, T., & French, M. (2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis care & research*, 63 Suppl 11, S240-S252. <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
- Harwell, M. R., Rubinstein, E. N., Hayes, W. S., & Olds, C. C. (1992). Summarizing Monte Carlo results in methodological research: The one- and two-factor fixed effects ANOVA cases. *Journal of Educational Statistics*, 17(4), 315-339. <https://doi.org/10.3102/10769986017004315>
- Hidalgo, B., Hall, T., Bossert, J., Dugeny, A., Cagnie, B., & Pitance, L. (2018). The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. *Journal Of Back And Musculoskeletal Rehabilitation (Print)*, 30(6), 1149-1169. <https://doi.org/10.3233/bmr-169615>
- Hoy, D., March, L., Woolf, A., Blyth, F., Brooks, P., Smith, E., Vos, T., Barendregt, J., Blore, J., Murray, C., Burstein, R., & Buchbinder, R. (2014). The global burden of neck pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals Of The Rheumatic Diseases*, 73(7), 1309-1315. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2013-204431>
- Jiménez Murillo, L., & Montero Pérez, F. J. (2021). Cervicalgia. *Compendio de Medicina de Urgencias: Guía Terapéutica de Bolsillo (5a ed.)* (pp. 443-444). Elsevier.
- Johnson, M. I., Paley, C. A., Jones, G., Mulvey, M. R., & Wittkopf, P. G. (2022). Efficacy and safety of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for acute and chronic pain in adults: a systematic review and meta-analysis of 381 studies (the meta-TENS study). *BMJ Open*, 12(2), e051073. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-051073>
- Kazeminasab, S., Nejadghaderi, S. A., Amiri, P., Pourfathi, H., Araj-Khodaei, M., Sullman, M. J. M., Kolahi, A., & Safiri, S. (2022). Neck pain: global epidemiology, trends and risk factors. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04957-4>
- Kroeling, P., Gross, A., Graham, N., Burnie, S. J., Szeto, G., Goldsmith, C. H., Haines, T., & Forget, M. (2013). Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Library*, 2013(8). <https://doi.org/10.1002/14651858.cd004251.pub5>

- Lau, H. M. C., Chiu, T., & Lam, T. (2010). Measurement of craniovertebral angle with Electronic Head Posture Instrument: Criterion validity. *Journal Of Rehabilitation Research And Development*, 47(9), 911. <https://doi.org/10.1682/jrrd.2010.01.0001>
- Rani, B., Paul, A., Chauhan, A. K., Pradhan, P., & Dhillon, M. S. (2023). Is Neck Pain Related to Sagittal Head and Neck Posture?: A Systematic Review and Meta-analysis. *Indian Journal Of Orthopaedics*. <https://doi.org/10.1007/s43465-023-00820-x>
- Rasmussen-Barr, E., Bohman, T., Hallqvist, J., Holm, L. W., & Skillgate, E. (2013). Do physical activity level and body mass index predict recovery from persistent neck pain in men and women of working age? A population-based cohort study. *European Spine Journal*, 22(9), 2077-2083. <https://doi.org/10.1007/s00586-013-2801-x>
- Safiri, S., Kolahi, A. A., Hoy, D., Buchbinder, R., Mansournia, M. A., Bettampadi, D., Ashrafi-Asgarabad, A., Almasi-Hashiani, A., Smith, E., Sepidarkish, M., Cross, M., Qorbani, M., Moradi-Lakeh, M., Woolf, A. D., March, L., Collins, G., & Ferreira, M. L. (2020). Global, regional, and national burden of neck pain in the general population, 1990-2017: systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ (Clinical research ed.)*, 368, m791. <https://doi.org/10.1136/bmj.m791>
- Sánchez, L. G. A., De la Casa Almeida, M., Roldán, J. R., Manzano, A. R., Valero, R. M., & Serrano, C. S. (2017). Eficacia ante el dolor y la discapacidad cervical de un programa de fisioterapia individual frente a uno colectivo en la cervicgia mecánica aguda y subaguda. *Atención Primaria*, 49(7), 417-425. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2016.09.010>
- Sheikhoseini, R., Shahrbanian, S., Sayyadi, P., & O'Sullivan, K. (2018). Effectiveness of therapeutic exercise on forward head posture: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 41(6), 530-539. <https://doi.org/10.1016/j.jmpt.2018.02.002>
- Shin, H., Kim, S., Hahm, S., & Cho, H. (2020). Thermotherapy Plus Neck Stabilization Exercise for Chronic Nonspecific Neck Pain in Elderly: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *International Journal Of Environmental Research And Public Health/International Journal Of Environmental Research And Public Health*, 17(15), 5572. <https://doi.org/10.3390/ijerph17155572>
- Skillgate, E., Pico-Espinosa, O. J., Côté, P., Jensen, I., Viklund, P., Bottai, M., & Holm, L. W. (2020b). Effectiveness of deep tissue massage therapy, and supervised strengthening and stretching exercises for subacute or persistent disabling neck pain. The Stockholm Neck (STONE) randomized controlled trial. *Musculoskeletal Science & Practice/Musculoskeletal Science And Practice*, 45, 102070. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2019.102070>
- Stevens, J. P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences* (5th ed.). New York, NY: Routledge.
- Wang, V. C., & Mullally, W. J. (2020). Pain Neurology. *The American journal of medicine*, 133(3), 273-280. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.07.029>
- Yesil, Hilal MD; Hepguler, Simin MD; Dundar, Umit MD; Taravati, Sahel MD; Isleten, Banu MD. Does the Use of Electrotherapies Increase the Effectiveness of Neck Stabilization Exercises for Improving Pain, Disability, Mood, and Quality of Life in Chronic Neck Pain?: A Randomized, Controlled, Single-Blind Study. *SPINE* 43(20):p E1174-E1183, October 15, 2018. | DOI: 10.1097/BRS.0000000000002663

Datos de los/as autores/as y traductor/a:

Sebastián Andrés Astorga Verdugo	sastorgav@uautonoma.cl	Autor/a
German Rojas Cabezas	grojasctalca@gmail.com	Autor/a
Soledad González Silva	cklasrastras@gmail.com	Autor/a
Reinaldo Sáez Selaive	rsaezs@uautonoma.cl	Autor/a
Aldo Martínez Araya	amartínez@uautonoma.cl	Autor/a
Héctor Lara Arriagada	hector.lara@uautonoma.cl	Autor/a
Ignacia Alcantar Kiermann	ignacia.alcantar@cloud.uautonoma.cl	Autor/a
Agustín Peña Lagos	agustin.pena@cloud.uautonoma.cl	Autor/a
Hans Gaete Tapia	hans.gaete@cloud.uautonoma.cl	Autor/a

