

Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Enfermería

Relación de la disfunción miofascial cervical y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia UAQ

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de

Licenciado en Fisioterapia

Presenta

Trejo Yáñez María Guadalupe y Vera Mendieta Liliana

Dirigido por:

Arely Guadalupe Morales Hernández

Co-Director:

Nombre completo del Co-Director de tesis (en su caso)

Querétaro, Qro. a



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

FACULTAD DE ENFERMERÍA
LICENCIATURA EN FISIOTERAPIA

Oficio de votos aprobatorios

Santiago de Querétaro, Patrimonio de la Humanidad

Fecha: 5 de Abril del 2022

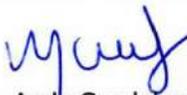
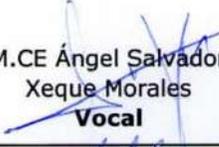
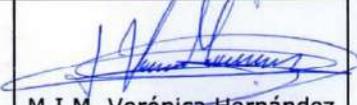
H. CONSEJO ACADÉMICO
De la Facultad de Enfermería de la U. A. Q.
P r e s e n t e:

Por este conducto, nos permitimos aprobar el trabajo Relación de la disfunción miofascial cervical y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia UAQ elaborado por la (el) C. Trejo Yáñez María Guadalupe y Vera Mendieta Liliana, Pasantes de la licenciatura de Fisioterapia, que reúnen los requisitos de un trabajo de Tesis como modalidad de Titulación.

Sin más por el momento, se extiende el presente dictamen para los fines que el comité considere pertinente.

Atentamente

"Educo en la Verdad y en el Honor"

 M. en A. Arely Guadalupe Morales Hernández Director	 M. en C. Sandra Mariana Chávez Monjarás Codirector	 M. CE Ángel Salvador Xequé Morales Vocal
 MPT: Lizbeth Rodríguez Márquez Suplente		 M.I.M. Verónica Hernández Valle Suplente



Resumen

Introducción: El síndrome de disfunción miofascial (SDM) es una afección del músculo esquelético, causada por la presencia de puntos gatillos miofasciales (PGM), genera signos y síntomas sensoriales, motores y autonómico; se puede desarrollar a causa de posturas mantenidas o movimientos repetitivos. Llegando a representar una limitación importante en la funcionalidad de quien lo padece. Por otra parte, se ha reportado como factor de riesgo, el uso de teléfonos inteligentes, debido al aumento de la flexión cervical al momento de utilizarlo, provocando estrés en las estructuras involucradas. **Objetivo:** Este protocolo de investigación tuvo como objetivo describir la relación entre la presencia de SDM cervical y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro. **Material y métodos:** Se trató de una investigación observacional, con enfoque cuantitativo, con alcance correlacional; la población de estudio fueron estudiantes del primero al octavo semestre, inscritos en el periodo enero - junio 2021; el tamaño de muestra fue 64 sujetos que cumplieron con criterios de inclusión y firmaron el consentimiento informado (20.3% de la población total), elegidos mediante un muestreo no probabilístico, debido a condiciones sanitarias por COVID-19. Se consideraron las variables de tiempo de uso y ángulo de inclinación cervical durante el uso del teléfono inteligente para correlacionarlas con las variables asociadas al SDM. Se evaluaron arcos de movimiento mediante un goniómetro digital, fuerza muscular mediante isometría con el dispositivo PrimusRs de BTE, presencia de PGM por medio de palpación y dolor mediante la escala de visual análoga del dolor (EVA). El procesamiento de los datos se realizó con el programa SPSS V20, utilizando el estadístico de prueba Chi² de Pearson. **Resultados:** Se registró que los estudiantes usan su teléfono inteligente durante 6.2 +/- 2 horas diarias, 92.2% lo utiliza en un ángulo mayor al recomendado (15°). Se encontró que la mayoría presentaban limitación a la flexión cervical (60.9%) y flexiones laterales (98.4%), pero solo el 14.1% a la extensión; 65.6% tenía debilidad en los extensores cervicales, 75% presentó dolor cervical y 46,9% SDM. **Conclusiones:** No se encontró relación entre el tiempo de uso y ángulo de inclinación con la presencia de SDM cervical como se había planteado en la hipótesis de trabajo, sin embargo, se puede relacionar el SDM con la debilidad en la musculatura extensora de cuello. **Palabras clave:** Puntos gatillo, Dolor miofascial, Teléfonos inteligentes, Postura, Columna cervical.





Summary

Introduction: The myofascial pain syndrome (MPS) is a skeletal muscle condition, caused by the presence of myofascial trigger points (MTrP), generates sensory, motor and autonomic signs and symptoms; it can develop due to sustained postures or repetitive movements; It can become very limiting for the functionality of those who suffer from it. Otherwise, some studies have suggested that the use of smartphones may represent a risk factor for developing it, due to increased cervical flexion when using it, since it causes stress on the structures involved.

Objective: This research protocol had the objective to describe the relationship between the presence of cervical MPS and the use of smartphones in physiotherapy students at the Universidad Autónoma de Querétaro. **Materials and methods:** This investigation was carried out with a quantitative approach, correlational scope; the study population were students from the first to the eighth semester, enrolled in the period January - June 2021; The sample size was 64 subjects who met the inclusion criteria and signed the informed consent (20.3% of the total population), chosen through a non-probabilistic demonstration, due to sanitary conditions to COVID-19. The variables, time of use and cervical tilt angle during the use of the smartphone, were considered to correlate them with the variables associated with MPS. Arcs of motion were assessed using a digital goniometer, muscle strength using isometry with the PrimusRs BTE device, presence of MTrPs using palpation, and pain using the visual analog pain scale (VAS). Data processing was performed with the SPSS V20 program, using Pearson's Chi² test statistic.

Results: It was recorded that students use their smartphone for 6.2 +/- 2 hours daily, 92.2% use it at an angle greater than the recommended one (15°). It was found that most of them had limitation to cervical flexion (60.9%) and lateral flexion (98.4%), but only 14.1% to extension; 65.6% had weakness in the cervical extensors, 75% had cervical pain and 46.9% SDM.

Conclusions: No relationship was found between the time of use and the angle of inclination with the presence of cervical MPS, as had been proposed in the working hypothesis, however, MDS can be related to weakness in the neck extensor muscles.

Key words: Myofascial trigger points (MTrP), Myofascial pain, Smartphones, Posture, Cervical spine.





Dedicatorias

Dedico esta tesis a mis padres, Elías y Maximina porque gracias al amor incondicional que me tienen y al esfuerzo que hacen todos los días, especialmente durante estos últimos años que he estado lejos de casa, he llegado hasta aquí; a mi hermana Evelina por el apoyo que siempre me ha brindado, especialmente durante los primeros años de mi vida; también a mis hermanos César y Néstor, por todo lo que me han brindado, son mi mayor ejemplo de que con perseverancia y sacrificios se puede llegar muy lejos; pero sobre todo a mi hermana Yuly, por ser mi compañera y mi pilar en esta gran travesía.

A mi gran amiga, compañera de clases y de tesis Liliana, por la paciencia y el apoyo que me ha brindado desde el propedéutico hasta el día de hoy.

Sin ustedes no podría lograrlo.

María Guadalupe Trejo Yáñez

Quiero dedicar esta tesis a mis padres, Rosa María Mendieta y Gerardo Vera, por todo el amor que me han brindado durante toda mi vida, por estar siempre presentes y apoyarme en todo lo que me propongo. A mi hermano Gerardo, por mostrar interés y ayudarme cuando más lo necesito. A mis tías, primos y abuelito, por estar conmigo y apoyarme.

Finalmente, a Lupita por ser tan paciente conmigo y no dejarme sola en ningún momento; agradezco todo lo que ha hecho por mí, estoy segura que sin ella no podría haberlo hecho y por ser la mejor amiga que pude encontrar para recorrer este viaje desde el propedéutico hasta la tesis.

Muchas gracias por todo a todos.

Liliana Vera Mendieta



Agradecimientos

A nuestras familias por todo el apoyo y amor incondicional que nos han brindado a lo largo de nuestras vidas, por todos los valores que nos inculcaron y que nos ayudaron a formarnos como personas. Pero sobre todo por alentarnos a salir adelante y alcanzar nuestras metas en la vida.

También agradecemos a todos los docentes que nos han apoyado en este proyecto: al L.FT. Christian Fernando Arteaga Ortiz, al MC. Ángel Salvador Xequé Morales, al Dr. Irving Armando Cruz Albarrán, a la M en A. Arely Guadalupe Morales Hernández y en especial a la M. en C.E. Sandra Mariana Chávez Monjarás. Gracias a cada uno de ustedes por compartir con nosotros su tiempo y su conocimiento durante nuestra formación profesional y sobre todo durante la realización de esta tesis.

De igual manera, mostramos nuestra gratitud a la coordinadora de la licenciatura en fisioterapia M.IM Verónica Hernández Valle y al presidente de la sociedad de alumnos de fisioterapia Marcos Ledesma de la O, por todo el apoyo que nos brindaron durante el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, agradecemos a todas y cada una de las personas que directa o indirectamente contribuyeron al desarrollo de esta investigación.



Índice

Contenido	Página
Resumen	i
Summary	ii
Dedicatorias	iii
Agradecimientos	iv
Índice	v, vi
Índice de cuadros	vii
Índice de figuras	viii
Índice de graficas	ix
Abreviaturas y siglas	x
I. Introducción	1
II. Antecedentes/estado del arte	2-4
III. Fundamentación teórica	5,6
III.1 Síndrome de disfunción miofascial y dolor	6,7
III.2 Síndrome de disfunción miofascial cervical y postura	7,8
III.3 Biomecánica de la columna cervical	8-10
III.4 Síndromes posturales	10,11
III.5 Causas y prevalencia del síndrome de disfunción miofascial	11,12
III.6 Músculos principalmente involucrados en el SDM cervical y patrón de dolor referido	12,13
III.7 Teléfonos inteligentes	14
IV. Hipótesis o supuestos	15
V. Objetivos	
V.1 General	16
V.2 Específicos	16
VI. Material y métodos	
VI.1 Tipo de investigación	17
VI.2 Población o unidad de análisis	17
VI.3 Muestra y tipo de muestra	17,18
VI.3.1 Criterios de selección	18
VI.3.2 Variables estudiadas	19-21





VI. Técnicas e instrumentos	21
VI.4.1 Goniometría	21-23
VI.4.2 Dinamometría	23,24
VI.4.3 Semiología del dolor	24-26
VI.4.4 Presencia de PGM	26-31
VI. Procedimientos	31-33
VI.5.1 Análisis estadístico	33,34
VI.5.2 Consideraciones éticas	34-40
VII. Resultados	41-47
VIII. Discusión	49-51
IX. Conclusiones	52
X. Propuestas	53
XI. Bibliografía	54-60
XII. Anexos	61-73





Índice de Tablas

Tabla	Descripción	Página
Tabla 1	Variables	19,21
Tabla 2	Semiología del dolor	25
Tabla 3	Estadística	34
Tabla 4	Tiempo de uso del teléfono inteligente.	42
Tabla 5	Grados de inclinación usando el teléfono inteligente	42
Tabla 6	Resultados de mediciones por variable	42,43
Tabla 7	Resultados de goniometría y fuerza	43, 44
Tabla 8	Tabla cruzada: Grados de inclinación y tiempo de uso	44
Tabla 9	Tabla cruzada: Extensión y tiempo de uso.	45
Tabla 10	Tabla cruzada: Flexión y tiempo de uso	45
Tabla 11	Tabla cruzada: tiempo de uso y fuerza de flexores	46
Tabla 12	Tiempo de uso y fuerza en extensores.	46
Tabla 13	Tabla cruzada: Grados de inclinación y dolor	47
Tabla 14	Tabla cruzada: Tiempo de uso y dolor	47
Tabla 15	Tabla cruzada: Presencia de PGM y Tiempo de uso	47,48
Tabla 16	Tabla cruzada: Presencia de PGM y grados de inclinación	48





Índice de Figuras

Figura	Descripción	Página
1	Ángulos de flexión de cuello	2
2	Goniómetro	22
3	Medición: Flexión y extensión de cuello	22
4	Medición: Flexión lateral de cuello	23
5	Primus RS	24
6	EVA	26
7	PG Esplenio del cuello	27
8	PG Esplenio de la cabeza	28
9	PG Longísimo de la cabeza	29
10	PG Semiespinoso y multífidos	30
11	PG Trapecio	30
12	Trapecio, dolor referido	31
13	PG Elevador de la escápula	31





Índice de Graficas

Grafica	Descripción	Página
1	Frecuencia de alumnos por semestre	41





Abreviaturas y siglas

AMM: Asociación Médica Mundial

CHDQ: Índice de discapacidad de la mano.

ECM: Esternocleidomastoideo.

EVA: Escala visual análoga del dolor.

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IFT: Instituto Federal de Telecomunicaciones.

NDI: Índice de discapacidad del cuello

NMP-Q: Cuestionario de nomofobia

PGM: Puntos gatillos miofasciales.

ROM: Rango de movimiento.

SAS: escala de adicción a teléfonos inteligentes.

SAS sv: versión corta de la escala de adicción a teléfonos inteligentes.

SDM: síndrome de disfunción miofascial.

UAQ: Universidad Autónoma de Querétaro



I. Introducción

El presente protocolo de investigación tiene como objetivo describir la relación entre la presencia de síndrome de disfunción miofascial (SDM) a nivel cervical y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes universitarios. Por lo cual se estudiaron diversas variables como, el grado de flexión cervical con el que lo utilizan, la presencia de puntos gatillo miofasciales (PGM), el rango de movimiento (ROM) activo, la fuerza muscular y dolor, para analizar cómo se pudieran ver relacionadas

Se eligió a estudiantes universitarios como población de estudio debido a que, actualmente, pasan muchas horas frente al celular, computadora, tableta electrónica, y/o cualquier otro dispositivo electrónico, por las altas demandas de trabajo escolar desde casa, así mismo, ya que se han vuelto el principal medio de comunicación y además son utilizados durante su tiempo libre y ocio, para socializar, jugar, etc.

Como antecedente diversos estudios asocian al dolor de cuello y espalda alta en esta población con el uso por tiempo prolongado del teléfono inteligente, sin embargo, hace falta más investigación acerca de este tema, ya que además de las consecuencias a corto plazo que pueden presentar, como las contracturas musculares y/o dolor cervical, algunos autores mencionan que a largo plazo se puede llegar a producir una discapacidad muy limitante.

Es indiscutible que los teléfonos inteligentes se han vuelto parte de la vida cotidiana de los jóvenes en edad universitaria, sin embargo, hace falta concientizar a la población sobre las repercusiones que pudieran presentar por usarlos en posturas que no son adecuadas, ya que estas generan estrés en las articulaciones y estructuras blandas que las rodean. Por lo cual en esta investigación no sólo se considera el tiempo de exposición a estos dispositivos, sino también la postura que adoptan al utilizarlas.

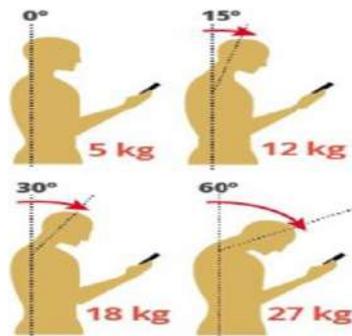
II. Antecedentes

Actualmente la población más expuesta al uso de tecnologías como el teléfono inteligente, por periodos de tiempos prolongados son los adolescentes y adultos jóvenes. “El uso de esta tecnología ha repercutido en la salud del ser humano, originando una pandemia mundial de manifestaciones musculoesqueléticas por posiciones corporales inadecuadas, sobre todo de la columna cervical” (Domínguez, et al; 2018, p.108)

El uso prolongado del celular en una posición de flexión de cuello, aunado a otros factores representa un riesgo para presentar SDM. Según Kendall, (2007) “Un alineamiento defectuoso es consecuencia de la tensión excesiva en los huesos, articulaciones, ligamentos y músculos” (p.52). Durante la posición anteriormente mencionada la musculatura extensora del cuello es la que se somete a tensión, existiendo un desbalance muscular.

De manera normal y desde el punto de vista biomecánico, la cabeza está en equilibrio cuando los ojos miran horizontalmente. Es decir, a mayor grado de flexión de la columna cervical hay incremento del valor del seno del ángulo en relación con la vertical, ocasionando mayor carga sobre los músculos de la nuca.

Figura 1 Ángulos de flexión de cuello



Muñoz, J. (2016) Ilustración de los ángulos de inclinación del cuello. Recuperado de:
<https://www.nacion.com/ciencia/salud/cuello-y-espalda-son-las-nuevas-victimas-por-uso-de-celulares/OGYJVNDUBA37NG2J4LAVO7U24/story>

Tomando en cuenta que las personas dedican en promedio de dos a cuatro horas a la escritura y/o lectura de textos en el teléfono celular, con algún grado de flexión cervical, el trabajo acumulado sobre los músculos de la nuca corresponde de 730 a 1,460 horas al año. (Domínguez, et al; 2018, p.111)



Por otro lado, el SDM afecta al músculo y a la fascia que lo rodea, caracterizado principalmente por la presencia de PGM, los cuales tienen manifestaciones clínicas como la presencia de un nódulo hipersensible, dentro de una banda tensa, con respuesta al espasmo local, genera dolor tanto local y como referido, debilidad, restricción de los rangos de movimiento y en ocasiones signos autonómicos.

Es imprescindible mencionar que el SDM se encuentra entre las causas de dolor músculo esquelético más frecuentes en la población, representa gran parte de los motivos de consulta médica y de rehabilitación, ya sea como un cuadro agudo o crónico. El dolor cervical es uno de los de mayor predominio. “En adolescentes el dolor de cuello es de alta prevalencia, las cifras oscilan entre 27-48.3%” (Camargo et al. 2008, p.75).

La magnitud del problema es muy grande, no solo por las consecuencias inmediatas, sino también por los efectos potenciales sobre la calidad de vida de quienes lo padecen. Existe desconocimiento sobre la evolución a largo plazo del SDM cervical pudiendo llegar a convertirse en una discapacidad muy limitante. La espondiloartrosis cervical de inicio temprano pudiera ser uno de los cambios a largo plazo en esta región de la columna.

Los criterios con los que se realiza el diagnóstico del SDM son clínicos, por lo cual una correcta anamnesis y exploración física son fundamentales para un diagnóstico temprano y un tratamiento oportuno, evitando la evolución y complicación del problema.

Se han comenzado a realizar estudios sobre este tema, algunos han comenzado a nombrar estos síntomas originados por el uso prolongado del teléfono inteligente como text neck syndrome, sin embargo, la mayoría de estos estudios han sido realizados en otros países. A continuación, se mencionan algunos de ellos.

Se realizó un estudio transversal en Arabia por Abdulwahab, et al; (2017) para medir si la adicción al uso de teléfonos inteligentes puede causar discapacidad en el cuello a través de la escala de adicción a teléfonos inteligentes (SAS) y el índice de discapacidad del cuello (NDI); ambos cuestionarios se enviaron por correos electrónico a 78 sujetos de la Universidad King, el muestreo fue de conveniencia y en sus resultados obtuvieron que el coeficiente de Spearman mostró una correlación significativa ($p < 0,05$) entre SAS y NDI.



Otro estudio realizado en India por Shah (2018) examinó a 100 estudiantes de fisioterapia sanos, elegidos aleatoriamente, de una universidad en Ahmedabad. El coeficiente de correlación de Spearman mostró una correlación positiva moderada entre SAS y NDI ($r=0,671$, $p<0,001$) y entre SAS y el índice de discapacidad de la mano (CHDQ) ($r=0,465$, $p<0,001$). Concluyendo que se pueden apreciar problemas musculoesqueléticos a corto plazo en cuello y mano en los adictos a los teléfonos inteligentes y que, a largo plazo, puede convertirse en una discapacidad.

De acuerdo a un estudio observacional transversal controlado que se realizó en Egipto por Karkusha, et al; (2019), dónde se seleccionaron cien estudiantes de fisioterapia de diferentes universidades en El Cairo y Giza para observar los efectos de la adicción a los teléfonos inteligentes en la función del cuello; dividieron a sus sujetos de estudio en dos grupos, uno conformado por 62 sujetos considerados como no adictos al teléfono inteligentes y otro conformado por 38 sujetos considerados adictos, basados en la versión corta de la escala de adicción a teléfonos inteligentes (SAS sv). En ambos grupos se evaluaron el rango de movimiento cervical (ROM) y el índice de discapacidad de cuello de Copenhague para evaluar la función del cervical. Encontraron que hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos respecto al ROM, los no adictos tenían mayor rango de movimiento cervical en casi todas las direcciones (flexión, flexiones laterales y rotaciones), excepto en la extensión; en cuanto al índice de Copenhague fue significativamente mayor entre el grupo de adictos a los teléfonos inteligentes.

Por último, ese mismo año se realizó un estudio transversal en Alemania por Ahmed, Akter, et al; (2019) acerca de la prevalencia del text neck syndrome y SMS thumb en estudiantes universitarios, participaron 133 sujetos de 17 a 25 años, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para correlacionar el cuestionario de nomofobia (NMP-Q) con el NDI y el de la mano (CHDQ). De la población de estudio, el 46,9% informó tener dolor en el cuello, el 42,5% informó tener una discapacidad de leve a grave en el cuello, y el 29,2% informó tener dolor en el pulgar debido al uso prolongado del teléfono inteligente; también reportaron una correlación positiva entre el NMP-Q con el NDI ($p < 0,001$) y el CHDQ ($p = 0,001$).





III. Fundamentación teórica

En primer lugar, es necesario aclarar el concepto de síndrome de disfunción miofascial (SDM), el cual se trata de un “conjunto de signos y síntomas sensoriales, motores y autonómicos generados por la presencia de puntos gatillos miofasciales (PGM) en la musculatura esquelética” (Travel & Simons, 2002, p.9). A su vez los PGM son nódulos hipersensibles a la palpación que se encuentran dentro de una banda tensa; los cuales presentan características clínicas como respuesta al espasmo local, generan dolor local y referido, debilidad, restricción de los rangos de movimiento, además ocasionalmente provocan signos autonómicos. Algunos de estos signos autonómicos son “sudoración, vasoconstricción y actividad pilomotor localizada, en caso de que el PGM se encuentre en la cabeza o cuello también puede llegar a ocasionar lagrimeo y salivación” (Llamas, 2014, p.22).

Cabe recordar que la unidad funcional del músculo es la sarcómera, la cual en condiciones normales acorta su longitud durante la contracción muscular y se elonga durante la relajación del mismo, sin embargo, cuando existe la presencia de un PGM se ve comprometida la capacidad de la sarcómera para recuperar longitud de reposo. El acortamiento prolongado de las sarcómeras “causa demandas de oxígeno inusualmente altas para mantener la contracción, creando un área de hipoxia, con el tiempo estas fibras exceden su tolerancia tisular, lo que resulta en microtraumatismos, los cuales son seguidos por una respuesta inflamatoria local” (Hoyle et al 2011, p.42). Esta hipoxia puede provocar un pH bajo y la liberación de sustancias sensibilizantes que estimulan a los nociceptores de los músculos afectados. Algunas de estas sustancias son: “hidrógeno, bradiquinina, el gen relacionado con el péptido de la calcitonina, sustancia P, factor tumoral α , interleuquinas 1β , serotonina norepinefrina” (Dommerholt, 2011).

Según Loreto (2013) en su artículo, Cervicalgia Miofascial la hipoxia provoca además un déficit en la producción de componentes energéticos (ATP), que lleva a una alteración de la recaptación de iones de calcio en el retículo sarcoplásmico y a una perpetuación de la contractura local de los sarcómeras con más hipoxia. Que de no ser interrumpido este ciclo es autopertuante y daría lugar a la formación de PGM secundarios. (p.202).

El SDM es originado por “traumatismos agudos, microtraumatismos repetidos, o por posturas inadecuadas y mantenidas” (Hernandez, 2009, p.37). Es decir, por contracciones musculares sostenidas o repetitivas, ya sea de manera excéntrica o concéntrica de bajo nivel de intensidad; o bien por contracciones musculares bruscas a una capacidad de contracción máxima





o submáxima. Es importante recordar que los músculos no actúan de manera individual, sino que, trabajan en conjunto o en oposición para realizar los movimientos articulares, por lo tanto, sirven como apoyo y brindan estabilidad durante el movimiento.

Considerando que los PGM son una de las principales características del SDM es importante aclarar que estos se pueden clasificar como activos y latentes. Se llaman activos cuando producen dolor de manera espontánea, impiden el estiramiento del músculo en toda la amplitud del ROM, provocan debilidad muscular y generan dolor referido, es decir, a distancia del lugar de origen. Por su parte los PGM latentes se caracterizan porque a pesar de presentar casi todos los mismos signos y síntomas de un PGM activo, estos no generan dolor de manera espontánea, para que produzcan dolor necesitan ser estimulados mediante la palpación. “En ausencia de factores perpetuadores un PGM activo puede pasar a latente en días-semanas, pero si los hay seguirá activo y desarrollarán PGMs secundarios” (Llamas, 2014, p.19).

Es importante aclarar que el dolor referido por un PGM se caracteriza porque no suele seguir el patrón de un dermatomo o trayecto nervioso, pero sigue patrón característico dependiendo del músculo afectado. Por último, en cuanto a la clasificación de los PGM también se pueden denominar como central y satélite, dependiendo si es el principal responsable de la sintomatología en el caso del central, o en el caso del satélite si apareció como consecuencia de las alteraciones biomecánicas y tisulares tras la aparición de uno central; “los PG satélite son expresión de sensibilización a nivel central” (Loreto, 2014, p.202).

III.1 Síndrome de disfunción miofascial y dolor.

Este SDM puede presentarse como un cuadro agudo o crónico, regional o generalizado. Considerando que el dolor es uno de los principales motivos de consulta en los pacientes que presentan un SDM cabe mencionar que el dolor es un síntoma subjetivo, definido como “una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial, o bien descrita en términos de tal daño” (Forniés et.al., 2014, p.721). Debido a esto es imprescindible aclarar la diferencia entre un cuadro de dolor agudo y uno crónico.

El dolor agudo según Sepúlveda (2018) Puede deberse a una función anómala de los músculos que no necesariamente produce daño tisular efectivo, cuando su prolongación sí podría hacerlo. Los factores psicológicos tienen influencia en la manera que se experimenta, pero generalmente no son la causa de este.



Un cuadro agudo también se caracteriza por que limita la actividad, además si es persistente e intenso puede llegar a generar una respuesta neuroendocrina generalizada. Por otra parte, el dolor crónico es la persistencia de ese estímulo que produjo el dolor agudo, está asociado a un proceso patológico que causa dolor continuo y/o recurrente; además “Tiene efectos fisiológicos y psicológicos sobre el paciente... hay pérdida de fuerza muscular” (Sepúlveda, 2018).

Para indagar acerca de la semiología del dolor se suele recurrir al acrónimo OPQRT, por sus siglas en inglés, “que es utilizado por los profesionales de la salud para valorar y explorar a las personas con dolor y que son capaces de expresarlo” (Nurses Association of Ontario, 2013, p.28). Algunos autores incluyen al final la letra “I” que hace referencia a las intervenciones previas, es decir, tratamientos a los que las personas han recurrido anteriormente. En el apartado VI.4.3 (tabla) se muestra un ejemplo de las preguntas que se le pueden realizar al paciente para conocer un poco más acerca de la naturaleza de su dolor.

III.2 Síndrome de disfunción miofascial cervical y postura.

Una de las regiones más afectadas por el SDM es la zona cervical. Por esta razón, otro tema importante a tratar es la postura ya que las alteraciones de esta son una de las causas más frecuentes en la aparición de PGM.

El autor Kendall (1985) definió la postura como “la composición de las posiciones de todas las articulaciones del cuerpo humano en todo momento”. Una buena postura se define como una “alineación con un máximo de eficiencia fisiológica y biomecánica, que lleva a un mínimo esfuerzo y tensión” (Kendall’s, 2000). Cuando el cuerpo adopta una alineación que implica mayor esfuerzo y poca eficiencia puede desencadenar la formación de PGM. Por otra parte, “el término posición funcional o amplitud funcional se usa para describir la posición de comodidad o reducción de síntomas de tensión” (Kisner, 2011, p.412).

Otro concepto clave es la actitud postural, la cual es el resultado de un proceso tanto mental como físico llevado a cabo por un conjunto de posturas que adoptan las articulaciones durante algún movimiento o actividad determinada. “La actitud postural es el equilibrio entre los músculos y huesos que protege a las demás estructuras contra el trauma en una situación dinámica y de adaptación constante a los estímulos recibidos” (Enríquez et al, 2018).

La actitud postural llega a ser un proceso automatizado, que se realiza de manera natural ya sea de forma correcta o incorrecta, debido a que el cuerpo humano siempre busca el equilibrio



corporal, y cuando lo pierde tiene la capacidad de adaptarse. “La mala actitud postural comprende un proceso de lesiones motoras repetitivas por una deficiente biomecánica que crea palancas ocasionando múltiples sobrecargas de trabajo para los sistemas articulares” (Enríquez et.al, 2018).

III.3 Biomecánica de la columna cervical

La columna cervical está situada en la parte superior de la columna vertebral y posee la función de sostén, movilidad y protección. Está encargada de sostener, permitir y dirigir el movimiento de la cabeza, así mismo, cubre y protege a la mayor parte de los órganos sensoriales. Por todo esto, la columna cervical debe conservar las propiedades mecánicas y de flexibilidad óptimas para cumplir su función.

Para su estudio, los autores Kapandji (2007), Baydal (2012) y Ángulo (2011) dividen la columna cervical en raquis cervical superior, también llamado suboccipital, formado por atlas y axis unidas al occipital; y el raquis cervical inferior que va desde la tercera vértebra cervical hasta la séptima.

Cada una de las articulaciones del raquis cervical superior está conformada por diferentes factores biomecánicos que permiten toda la movilidad que tiene el complejo cervical. La articulación occipito-atlantoidea, debido a su forma, se considera una articulación de tipo cotiloidea, el principal movimiento es la flexo-extensión, presenta limitada inclinación lateral y nula rotación. La flexión está limitada por la tensión de las cápsulas y ligamentos posteriores, mientras que la extensión por el tope óseo. Baydal (2012) afirma que “la amplitud total de la flexo-extensión en la articulación occipito-atlantoidea es de aproximadamente 15°” (p.32).

Cada una de las articulaciones del raquis cervical superior está conformada por diferentes factores biomecánicos que permiten toda la movilidad que tiene el complejo cervical. La articulación occipito-atlantoidea, debido a su forma, se considera una articulación de tipo cotiloidea, el principal movimiento es la flexo-extensión, presenta limitada inclinación lateral y nula rotación. La flexión está limitada por la tensión de las cápsulas y ligamentos posteriores, mientras que la extensión por el tope óseo. Baydal (2012) afirma que “la amplitud total de la flexo-extensión en la articulación occipito-atlantoidea es de aproximadamente 15°” (p.32).

El segmento cervical inferior está compuesto por los movimientos de flexo-extensión, inclinación y rotación, estos dos últimos se producen de forma conjunta, por lo que no hay



inclinación o rotación pura a este nivel debido a la orientación de las carillas articulares.

La estática de la columna está determinada por los cuerpos vertebrales, discos intervertebrales, ligamentos y musculatura existente dependiendo del nivel; cuando cualquiera de estos elementos se ve alterado las condiciones estáticas cambian, provocando que cada elemento actúe de forma perjudicial tanto de forma estática como dinámica.

El autor Kisner (2005) menciona que “Los músculos del cuello y tronco actúan sobre todo como estabilizadores (cables de anclaje) de la columna vertebral en la postura erguida” (p. 408). Por tanto, son los que ayudan a la estabilidad dinámica de la columna mientras que los ligamentos y el disco vertebral proporcionan estabilidad estática.

Los músculos posturales están conformados en su mayoría por fibras musculares tipo 1 por lo que responden a la tensión y uso excesivo. Un punto gatillo en un músculo con elevado porcentaje de fibras tipo 1 puede tardar más en responder al tratamiento. Por el contrario, el punto gatillo en un músculo con mayor porcentaje de fibras tipo 2, diseñadas para contracción explosiva, responde de forma más eficaz y rápida al tratamiento. (Niel-Asher, 2008, p. 35)

Se considera que el punto de apoyo son los cóndilos occipitales, el centro de gravedad de la cabeza se encuentra cerca de la silla turca y los músculos de la nuca ayudan a contrarrestar el peso de la cabeza para evitar que caiga hacia adelante. Por este motivo, se explica la potencia de los músculos posteriores de la nuca respecto a los flexores del cuello; “los extensores luchan contra la gravedad mientras los flexores son ayudados por esta. Los extensores mantienen un tono permanente para resistir la caída de la cabeza hacia adelante” (Ocampo Fonseca et al, 2013).

En el raquis superior los músculos rectos anteriores, menor y mayor, determinan una flexión en la articulación occipito-atlantoidea. Los músculos del cuello más distales, supra e infrahioides, actúan como palancas potentes para la flexión de la cabeza sobre la columna cervical y a su vez la columna cervical sobre la dorsal, respectivamente.

Los músculos del plano profundo llevan una dirección hacia abajo, adentro y atrás, por lo que ayudan a los movimientos de inclinación y rotación hacia el lado de la contracción, que son los movimientos del raquis cervical inferior. Por otro lado, la capa superficial tiene músculos en direcciones cruzadas respecto a los otros planos, por lo que estos músculos no actúan directamente sobre la columna cervical inferior, más bien sobre el raquis superior





donde ayudan a la extensión e inclinación hacia el lado de la contracción y una rotación hacia el lado opuesto. Por esto son sinergistas y antagonistas del plano profundo para completar la función. (Kapandji, 2007, p.232)

Los músculos anteriores de la garganta y la mandíbula mantienen en equilibrio la cabeza hacia adelante. Los escalenos y el elevador de la escápula estabilizan las fuerzas de traslación anterior y posterior sobre el cuello. Según Kapandji, 2007 “La cabeza está en equilibrio cuando los ojos están en la horizontal, en conjunto con el plano masticador, así como el plano auriculonasal que pasa por el borde superior del conducto auditivo externo y la espina nasal” (p.218).

Por otro lado, los músculos con su capacidad de elasticidad normal no causan restricciones al movimiento de la columna, pero cuando están tensos tienden a restringir el movimiento en dirección contraria a la contracción. Los músculos que habitualmente se mantienen en una posición de estiramiento más allá de la posición fisiológica tienden a debilitarse y los que se mantienen en una posición acortada tienden a perder su elasticidad, se muestran fuertes en posición acortada pero débiles cuando se elongan, fenómeno conocido como debilidad por acortamiento. (Kiesner, 2011, p. 408-409)

Las alteraciones en el rendimiento muscular suelen describirse como un déficit de fuerza muscular, está a su vez es definida como “La fuerza máxima que desarrolla un músculo durante una sola contracción. No obstante, la fuerza física es el resultado de interacciones complejas de los sistemas neurológico, muscular, biomecánico y cognitivo” (Hall, 2006, p. 43). La referencia de los valores normales de fuerza en flexores y extensores, de acuerdo a la edad y sexo se encuentran en el apartado XI.4 de material y métodos.

Como se mencionó anteriormente, las malas posturas o actitudes posturales son la causa de la formación, activación y perpetuación de PGM. El cuerpo está diseñado para moverse y activarse, por tanto, cuando mantenemos una misma postura por demasiado tiempo, tarde o temprano, se desarrollarán PGM.

III.4 Síndromes posturales

Existen varios síndromes posturales asociados con los puntos gatillo en la zona cervical entre ellos está el síndrome postural con posición anteriorizada de la cabeza y hombros redondeados hacia adelante. Algunas de las características de este síndrome son el acortamiento



de los músculos suboccipitales posteriores, llevando la cabeza hacia extensión, por lo que se llega a perder la lordosis fisiológica. Por delante, los músculos suprahioides e infrahioides se estiran creando tensión hacia abajo en la mandíbula, hioides y lengua, por lo que los músculos elevadores de la mandíbula se contraen para contrarrestar la fuerza de apertura y mantener cerrada la boca.

La postura de los hombros hacia adelante se asocia con la posición de la cabeza creando tensión y contractura de pectorales, que puede provocar una sobrecarga dolorosa por estiramiento de los aductores de la escápula. La posición adelantada de la cabeza que se menciona en este síndrome, constituye un poderoso factor para la formación de puntos gatillo en los músculos cervicales, masticatorios y superiores de la cintura escapular. (Rodríguez, 2004, p. 32)

Otro ejemplo es el síndrome de patrón cruzado descrito por Janda (1996), quien registró los patrones posturales de tensión cruzada en el cuerpo, describiendo el superior e inferior. “Estos patrones de tensión miofascial poseen un efecto en la patogénesis y cronicidad de los puntos gatillo, tendiendo a encontrarse más frecuentemente en los músculos implicados” (p.33).

El síndrome de patrón cruzado superior incluye la postura típica con elevación y antepulsión de los hombros y la cabeza anteriorizada, se aumenta la tensión en pectorales, trapecio superior, elevador de la escápula y ECM; así como debilidad de los estabilizadores inferiores de la escápula: serrato anterior, romboides, trapecio medio e inferior y los músculos flexores profundos del cuello; se produce hiperextensión de la articulación occipitoatlantoidea por tensión de los extensores cortos del cuello, lo que también puede alterar las curvas fisiológicas; así mismo incluye la disminución de la estabilidad de las escápulas. El dolor o molestia suele manifestarse en cuello, hombros, tórax y columna dorsal. (Niel-Asher, 2008. p. 36)

III.5 Causas y prevalencia del síndrome de disfunción miofascial.

El SDM secundario a posturas mantenidas o actitudes corporales, en las cuales se somete a mucho estrés la articulación por períodos de tiempo prolongados, es una de las causas más frecuentes de dolor músculo esquelético, representando una gran parte de los motivos de consulta en fisioterapia; ya sea como un cuadro agudo o crónico. Dentro de estos, el dolor de la región cervical es uno de los más prevalentes, sobre todo en la población joven. “En adolescentes el dolor de cuello es de alta prevalencia, las cifras oscilan entre 27-48.3%” (Camargo et al, 2008,



p.75). Las cifras anteriores son de Colombia, lamentablemente, “en México carecemos de estudios epidemiológicos sobre la frecuencia y prevalencia del síndrome de dolor musculoesquelético de cuello” (Instituto Mexicano del Seguro Social [IMSS], 2013, p.12).

Una de las principales causas del SDM en esta población es el uso prolongado del teléfono inteligente u otros dispositivos móviles electrónicos en una posición de flexión de cuello, en la cual la musculatura extensora del cuello es la que se somete a tensión por una contracción excéntrica, existiendo un desbalance muscular. Según Kendall, (2007) “Un alineamiento defectuoso es consecuencia de la tensión excesiva en los huesos, articulaciones, ligamentos y músculos” (p.52).

Un reciente análisis sistemático realizado en Hong Kong sugirió que “la prevalencia de problemas musculoesqueléticos asociados con el uso del teléfono móvil va aumentando de 17.3% al 67.8% para los problemas de cuello” (Samani et al, 2018, p.1).

Si los problemas del cuello relacionados con el uso del teléfono celular no son corregidos en el momento adecuado podrían traer serios problemas, causando daños permanentes y generar desgaste articular o lesiones por movimientos repetitivos; “a largo plazo puede resultar en inflamación de los ligamentos, músculos y nervios del cuello dando pie a alteraciones en la articulación” (Samani et al, 2018, p. 2).

III.6 Músculos principalmente involucrados en el SDM cervical y patrón de dolor referido

El diagnóstico de SDM se lleva a cabo mediante la interrogación del paciente como parte de la historia clínica y la exploración física. Los síntomas producidos en el SDM son causados principalmente por la presencia de PGM, si se sospecha durante el interrogatorio al paciente de la presencia de SDM en el momento de la exploración se hará énfasis en la búsqueda de bandas tensas y PGM. Para ello se necesitará palpar en el paciente los músculos que se considera están afectados. En primer lugar, se debe identificar la banda tensa y buscar en ella el PGM que está activando o desencadenando el dolor, existen 3 métodos de palpación: horizontal, en pinza o profunda.

La palpación horizontal se refiere a deslizar la punta del dedo a través del grupo muscular afectado, la piel se empuja hacia un lado y el dedo se dibuja a través de las fibras musculares, este proceso se repite con la piel empujada hacia el otro lado. La palpación en pinza consiste en agarrar firmemente el músculo entre el pulgar y el índice, las fibras se presionan entre los dedos. La palpación profunda se usa para encontrar un PGM que esté



oculto por el tejido superficial, la punta del dedo se coloca sobre la unión muscular del área sospechosa de albergar el PGM, cuando los síntomas del paciente se reproducen presionando en una dirección específica, se puede suponer que allí se localiza. (Demers et al, 2007, p.843-844)

A continuación, se mencionan los músculos principalmente afectados cuando hay un SDM cervical y hacia dónde se refiere el dolor por la presencia de PGM, así como los síntomas autonómicos pudiera llegar a referir el paciente.

Los músculos escalenos son 3 y cada uno tiene su propio patrón de dolor referido cuando presentan puntos gatillo. En el anterior el dolor es referido hacia el pectoral mayor en dirección a los pezones, en el lateral suele recorrer el dolor hacia el brazo llegando incluso a los 2 primeros dedos, y el posterior hacia el borde medial de la escápula.

Los patrones de dolor referido para PGM en el músculo esternocleidomastoideo varían de acuerdo a la porción implicada, para la porción esternal el dolor refiere hacia ojos mejillas y garganta, mientras que en la porción clavicular suele hacerlo hacia la región frontal y mastoidea, llegando a producir mareo en los pacientes que los presentan.

Los PGM en músculos posteriores cervicales, por su parte, en general suelen generar dolor referido en dirección a la nuca llegando hasta la región frontal, los pacientes en ocasiones refieren ardor en el cuero cabelludo.

Cuando los músculos esplenios presentan PGM el dolor referido se presenta cerca del vértex de la cabeza. Tanto para el esplenio de la cabeza como para el del cuello puede ser referido el dolor desde la región occipital hasta la región temporal acercándose incluso hasta el borde lateral del ojo. Los pacientes en ocasiones refieren incluso dolor de ojos y visión borrosa.

Por su parte los PGM en la porción superior del músculo trapecio producen dolor referido desde las zonas ipsilateral y posterior de cuello hasta la región temporal ipsilateral y/o hacia el ángulo mandibular.

Por último, la presencia de PGM en el elevador de la escápula causa dolor en una región que por sus límites tendría forma de triángulo, va del borde medial de la escápula a la articulación glenohumeral y a la línea occipital superior.



III.7 Teléfonos inteligentes.

El autor, Palencia- Vizcarra (2013) refiere que “la tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos que permite diseñar y crear bienes y servicios que faciliten la adaptación al medio ambiente, satisfagan las necesidades esenciales y deseos de la humanidad” (p.405).

Los teléfonos móviles fueron comercializados en 1983 con la única función de comunicar. Se trataba de un “dispositivo inalámbrico electrónico basado en la tecnología de ondas de radio, que tiene la misma funcionalidad que cualquier teléfono de línea fija” (Alonso et al.,2010, p.02). Y que con el tiempo fueron incorporando funciones como mensajería instantánea, calculadora, calendario, etc.

Además de las características ya mencionadas, según Organista-Sandoval (2013) “el dispositivo conocido como smartphone o teléfono inteligente, posee capacidades que permiten su aceptación en el uso diario por su reducido tamaño, su carácter personal y la conectividad que permite acceder en todo momento a información y redes sociales” (p. 8).

En México, de acuerdo a datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y del Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT) publicado en febrero del 2020, el país cuenta con 86.5 millones de usuarios de esta tecnología lo que representa el 75% de la población mayor a 6 años. Así mismo, 9 de cada 10 usuarios de teléfono celular cuentan con un teléfono inteligente (smartphone).

La dependencia a los teléfonos inteligentes ha incrementado sumamente rápido, la gente pasa muchas horas usándolo, lo que ha traído grandes problemas musculoesqueléticos, ya que es una actividad que implica mirar hacia la pantalla, en una posición de flexión de cuello, con la cabeza adelantada, hombros encorvados y movimientos continuos y repetitivos en muñecas y pulgares. (Samani, et al, 2018, p. 4)

En un estudio realizado en Brasil por Damasceno et al, en 2018, con estudiantes de entre 18 y 21 años de una preparatoria pública en Río de Janeiro, “la mayoría de los participantes reportó que pasaban más de 4 horas por día en el celular (76.6%) y el 81.4% menciona que al menos una vez se habían preocupado por su postura” (p.1252).



IV. Hipótesis

IV.1 Hipótesis de trabajo:

El síndrome de disfunción miofascial cervical está relacionado con el uso prolongado de teléfonos inteligentes, a mayor número de horas y en un ángulo mayor de flexión de cuello habrá mayor presencia de signos y síntomas de SDM.

IV.2 Hipótesis nula:

El síndrome de disfunción miofascial cervical no tiene ninguna relación con el uso prolongado de teléfonos inteligentes, el número de horas y el ángulo mayor de flexión de cuello no está relacionado con la presencia de signos y síntomas de SDM.

IV.3 Hipótesis alterna:

El uso prolongado de teléfonos inteligentes está relacionado sólo con algunas características clínicas de SDM, número de horas y el un ángulo de flexión de cuello solo afecta a algunas variables.



V. Objetivos

V.1 Objetivo general

Describir la relación entre la presencia de SDM cervical y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro.

V.2 Objetivos específicos

Determinar la relación entre la actitud postural durante el uso del teléfono inteligente y la presencia de SDM en los estudiantes de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Determinar la relación entre la disminución de los arcos de movimiento cervical, mediante goniometría y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Determinar la relación entre alteraciones en la fuerza muscular de la zona cervical mediante dinamometría y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Determinar la relación entre la presencia de dolor cervical mediante la escala visual análoga y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Determinar la relación entre la presencia de PGM en la musculatura cervical posterior mediante palpación y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro.



VI. Material y métodos

VI.1 Tipo de investigación

Se trata de una investigación con enfoque cuantitativo, esto debido a que los estudios cuantitativos se caracterizan, entre otras cosas, porque “utilizan la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico” (Sampieri, 2014, p.4). Con base en el libro “*Protocolo de investigación en las ciencias de la salud*” del autor Villarreal (2011) “el abordaje es epidemiológico, de diseño observacional analítico, de tipo transversal comparativo. Ya que no se busca establecer causalidad, sino establecer una asociación” (p. 52). Y debido a que se busca establecer una asociación entre variables, se trata de un estudio de alcance correlacional; según Sampieri (2014) estos asocian variables o conceptos, cuantifica la relación entre estas y establece correlaciones negativas o positivas (p.93).

VI.2 Población o unidad de análisis

El universo de estudio consistió en los jóvenes estudiantes universitarios que estudiaban la licenciatura en fisioterapia en el Campus Corregidora de la Universidad Autónoma de Querétaro durante el periodo Julio - Diciembre 2021 y que utilicen teléfonos inteligentes en su vida diaria.

La población consistió en estudiantes del primero al octavo semestre de la licenciatura en Fisioterapia (315 alumnos) de la Universidad Autónoma de Querétaro Campus Corregidora en el periodo Enero - Junio 2021.

VI.3 Muestra y tipo de muestra

La población (N) constó de 315 sujetos, estudiantes de la licenciatura en Fisioterapia que se encuentren inscritos en el periodo Julio - Diciembre 2021. El tamaño de muestra (n) fue de 64 sujetos que cumplieran con los criterios de inclusión y que no incumplieran con los criterios de exclusión del protocolo, es decir, 20.3% del total de la población. Considerando que la muestra fue unilateral. Los sujetos de la muestra fueron elegidos mediante un muestreo no probabilístico o dirigido, esto debido a que por la pandemia por COVID-19 no todos los alumnos acudían de manera presencial a la universidad.

Según Sampieri (2014) En las muestras no probabilísticas la elección de las unidades no depende de la probabilidad, sino de razones relacionadas con las características y el contexto de la investigación. Aquí el procedimiento no es mecánico ni electrónico, ni con base en fórmulas





de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones del investigador (p.200).

VI.3.1 Criterios de selección

Los criterios de inclusión que se tomaron en cuenta son:

1. Ser alumno de la Universidad Autónoma de Querétaro, campus Corregidora.
2. Pertenecer del primer al octavo semestre de la licenciatura en Fisioterapia.
3. Ser mayor de edad.
4. Ser propietario de un teléfono inteligente.

Por otro lado, los criterios de exclusión fueron:

1. Tener antecedentes de traumatismo cervical.
2. No firmar el consentimiento informado.
3. Padecer fibromialgia.
4. Tener alguna patología que afecte al músculo estriado.
5. Haber tenido alguna intervención quirúrgica en la zona cervical.
6. Haber cursado por intervenciones de ortodoncia en los 3 meses anteriores a la evaluación.
7. Cirugía dental o maxilofacial realizada antes de un año.
8. Tener bruxismo y/o disfunciones de la articulación temporomandibular.

Finalmente, se aplicarán los siguientes criterios de eliminación:

1. En caso de que algún participante se negara a realizar las pruebas solicitadas o que mostrara una actitud no cooperadora.
2. Que el participante no acudiera a la valoración el día y la hora estipulados.
3. Cursar con alguna otra patología el día de la valoración que impidiera su evaluación.
4. Haber cambiado de teléfono inteligente durante el periodo de registro de tiempos.
5. Desinstalar la aplicación o desactivarla durante el periodo que dure la investigación, ya sea de manera voluntaria o accidental.
6. No enviar las capturas o lo haya hecho fuera de los tiempos establecidos.
7. No haberse presentado el día de su evaluación.

VI.3.2 Variables estudiadas

Tabla 1
Variables

Nombre	Descripción conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
Dolor	“Percepción sensorial subjetiva que puede ser más o menos intensa, molesta o desagradable y que se siente en una parte del cuerpo; es el resultado de una excitación o estimulación de terminaciones nerviosas sensitivas especializadas” (Vicente-Herrero et al., 2015) .	Se determinó mostrando a cada paciente una escala numérica dividida del 1 al 10 y se les pidió que marque el número en el que calificaría su dolor.	Cuantitativa Discreta.	Escala visual análoga del dolor.
Arcos de movimiento	El arco de movimiento (grado de recorrido) es el desplazamiento angular/axial total permitido por cualquier par de segmentos corporales o palancas óseas adyacentes. (Izquierdo, 2008).	Se determinó mediante la medición con goniómetro a cada paciente.	Cuantitativa Continua.	Goniometría (°)
Presencia de puntos gatillo	Zona hiperirritable localizada en una banda	Se determinó mediante la	Cualitativa Nominal.	Palpación.



	<p>tensa de un músculo esquelético que genera dolor con la compresión, distensión, sobrecarga o contracción del tejido, que generalmente responde con un dolor referido. (Ulla Soneira, 2016).</p>	<p>palpación de la musculatura cervical de cada paciente.</p>		
<p>Alteraciones en la fuerza muscular</p>	<p>Se debe buscar debilidad, temblor y otros movimientos involuntarios. Se evalúa la fuerza de grupos musculares específicos contra resistencia y comparando un lado del cuerpo con el otro. Sin embargo, el dolor puede impedir un esfuerzo completo durante el examen de la fuerza (Newman, 2018).</p>	<p>Se determinó mediante evaluaciones de flexión y extensión, usando el dinamómetro.</p>	<p>Cuantitativa Discreta.</p>	<p>Dinamométrica (Newtons)</p>
<p>Edad</p>	<p>Tiempo que ha vivido una persona al día de realizar el estudio. (RAE, 2020)</p>	<p>Se preguntó en el consentimiento informado que se le entregó al sujeto la edad cumplida en años a la fecha sin contar meses.</p>	<p>Cuantitativa Discreta.</p>	<p>Años.</p>





Uso de Smartphone o teléfonos inteligentes.	Es un dispositivo electrónico que funciona como un teléfono móvil con características similares a las de un ordenador personal. Los teléfonos inteligentes se distinguen por muchas características, entre las que destacan las pantallas táctiles, un sistema operativo así como la conectividad a Internet.	Se midió mediante una aplicación que deberán instalar en sus teléfonos inteligentes.	Cuantitativa Continua.	Horas.
Sexo	Condición orgánica masculina o femenina, de los animales y las plantas. (RAE, 2020)	Se preguntó en el cuestionario que se le entregó al participante	Cualitativa nominal.	Sexo. Femenino/ Masculino.

Fuente: Elaboración propia.

VI.4 Técnicas e instrumentos

VI.4.1 Goniometría

La goniometría determina tanto la posición de una articulación concreta como su movilidad total disponible. Es un aspecto importante de toda evaluación exhaustiva de las articulaciones y tejidos blandos circundantes. (Norkin, 2019).

El instrumento con el cual se evalúa la goniometría es el goniómetro, el cual tiene forma de semicírculo o círculo, graduado en 180° o 360°. “Este instrumento permite medir ángulos entre dos objetos” (Capote, 2011), en este caso fue utilizado para medir ROMs de la columna cervical (flexión, extensión y flexiones laterales). Una medida goniométrica es confiable si sucesivas mediciones del ángulo de una articulación en el mismo sujeto y bajo las mismas condiciones

brindan el mismo resultado (Norkin, 2019).

El goniómetro universal es el instrumento más utilizado para medir los ROMs en el área clínica. Este instrumento se caracteriza por ser “económico, transportable y fácil de usar; su validez y fiabilidad en los primeros puestos de la literatura científica y obteniendo muy buenos indicadores (entre 0.91-0.98) en función del movimiento considerado” (Gutierrez, 2014). Para esta investigación se empleó uno como el que se muestra a continuación, posteriormente se detalla cómo se debe realizar las mediciones de los ROMs cervicales y en el anexo XI.4 se muestran los valores de referencia que se utilizaron para la evaluación.

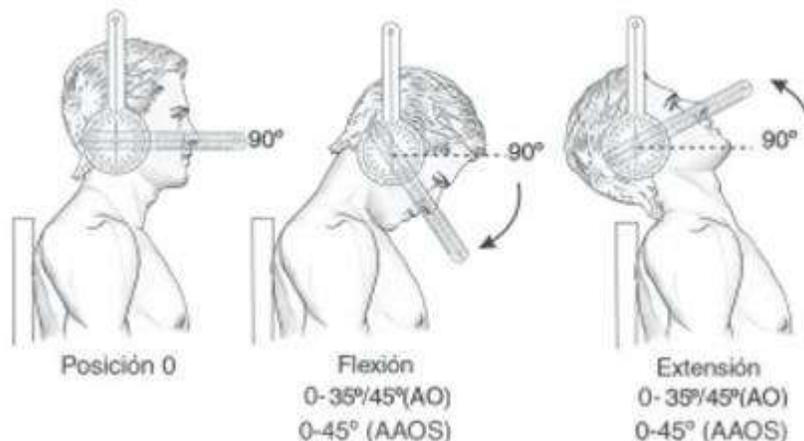
Figura 2 Goniómetro



Goniómetro digital, Fuente propia.

La flexión y la extensión de cuello se miden colocando el fulcro del goniómetro en el conducto auditivo externo del paciente, el brazo fijo se alinea con el ápex de la cabeza y el brazo móvil con punta de la nariz

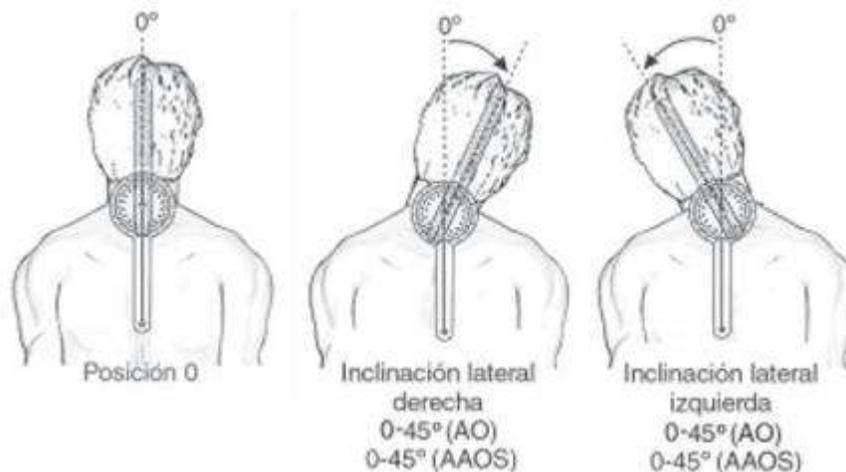
Figura 3 Medición: Flexión y extensión de cuello



Norkin, C. (2019), Ilustración de la goniometría de flexión- extensión del cuello. Recuperado de <http://academia.utp.edu.co/alejandrogomezrodas/files/2016/08/Resumen-Goniometr%C3%ADa.pdf>.

La flexión lateral de cuello se mide colocando el fulcro sobre apófisis espinosa de C7, el brazo fijo alineado con la columna vertebral y el brazo móvil alineado con el ápex de la cabeza.

Figura 4 Medición: Flexión lateral de cuello



Norkin, C. (2019), Ilustración de la geometría de flexión lateral del cuello. Recuperado de <http://academia.utp.edu.co/alejandrogomezrodas/files/2016/08/Resumen-Goniometr%C3%ADa.pdf>.

VI.4.2 Dinamometría

Para medir la fuerza de la musculatura del cuello se utilizará el dinamómetro. El cual es definido como un “dispositivo diseñado para realizar evaluaciones musculares en movimientos analíticos” (Cerdeza, 2018).

La dinamometría ha demostrado ser una herramienta de evaluación exacta y segura, es considerada actualmente el gold standard para analizar la fuerza muscular pero su alto costo impide la accesibilidad a este instrumento (Kindel, 2017).

El dinamómetro utilizado para este estudio fué el PrimusRS de BTE, el cual es un sistema para fisioterapia y entrenamiento deportivo. Su hardware y software están diseñados para poder realizar mediciones de fuerza con objetividad y capturar los datos en tiempo real, desde la evaluación inicial hasta el programa completo de rehabilitación.

Figura 5 Primus RS



BTE (s.f) Primus RS. Extraído de <https://www.btetechnologies.com/rehabilitation/primus/>

Para la evaluación, se colocó al sujeto en sedestación ajustando la altura del cabezal del dispositivo a la del participante, cuidando la alineación de la columna y haciendo hincapié en la alineación de los pies y agregando altura en caso de necesitarla. Para la prueba, se le ajustaba una banda en la cabeza del participante, dicha banda se conecta al dispositivo mediante una cinta que mide la fuerza con la que se tensiona al realizar el movimiento. Para evitar movimientos compensatorios se le colocó una banda en el tórax del participante que lo fijaba a la silla, así mismo, se sujetaba ligeramente de los hombros y se pedía colocar las manos sobre sus piernas, Finalmente se explicaba la forma correcta de realizar el movimiento, pidiendo usar la mayor fuerza posible y mantenerla durante 10 segundos.

VI.4.3 Semiología del dolor

La semiología del dolor se evaluó a través de el acrónimo OPQRTI, por sus siglas en inglés, que “es utilizado por los profesionales de la salud para valorar y explorar a las personas con dolor y que son capaces de expresarlo” (ONA, 2013, p.28). A continuación, se presenta en una tabla el acrónimo desglosado.



Tabla 2

Semiología del dolor

LETRA	SIGNIFICADO	PREGUNTAS A REALIZAR
O	Osent	¿Cuándo comenzó? ¿Con qué frecuencia se presenta?
P	Provoking factors	¿Qué lo provoca? ¿A qué lo asocia? ¿Con qué aumenta? ¿Con qué disminuye?
Q	Quality	¿Cómo es el dolor? (Ejemplos: Punzante, constante, profundo, urente, etc.) ¿Puede describirlo?
R	Region or irradiation	¿Dónde duele? ¿El dolor se refiere, hacia dónde?
S	Severity	¿Cuánto le duele? (Utilizar EVA)
T	Time	¿Duele todo el día o en qué momento del día aparece?
I	Intervention	¿Ha recibido tratamiento? ¿Se automedica?

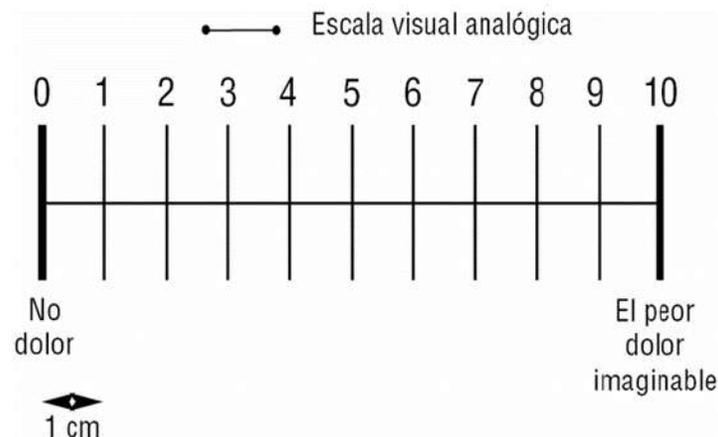
Nota: Tomado de *Valoración y manejo de dolor*, por, Registered Nurses Association of Ontario. (2013). Ontario: investén

Por otra parte, para la medición de la intensidad del dolor, que es un concepto subjetivo, se utilizará la Escala Visual Análoga (EVA), que fue introducida por Bond y Lader en 1974, “para fines de investigación tiene la gran ventaja sobre otras ya que los resultados de la EVA pueden tomarse como de distribución normal” (González, et al., 2018, p.9).

En la EVA la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm, interceptada con pequeñas líneas de manera perpendicular a cada centímetro. Para algunos autores, la forma en la que se presenta al paciente, ya sea horizontal o vertical, no afecta la respuesta que este dará. Para su aplicación se pide al paciente que marque en la línea un punto que indique la intensidad de su dolor. Los resultados de las mediciones deben considerarse con un error de $\pm 2\text{mm}$. En el lado izquierdo se ubica el 0 que indica la ausencia de dolor y de lado derecho el 10 que indica el máximo dolor posible. “La valoración será dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3, moderado si la valoración se sitúa entre 4 y 7., y severo si la valoración es igual o superior a 8” (ISSSTE, 2017).

Además, es confiable y válida para muchas poblaciones de pacientes, ya que es fácilmente comprensible. Pero cabe mencionar que para su correcto uso “se necesita que el paciente tenga buena coordinación motora y visual” (Clarett, 2012).

Figura 6 EVA



Pardo, et al., (2008) Ilustración de Graduación del dolor. Recuperado de Monitorización del dolor: Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC.

VI.4.4 Presencia de PGM

Para determinar la presencia de PGM en el músculo el instrumento utilizado es la palpación, la cual sirve para determinar la temperatura cutánea y la cualidad de las deformidades de los tejidos blandos, así como para localizar los síntomas de dolor en relación con las estructuras

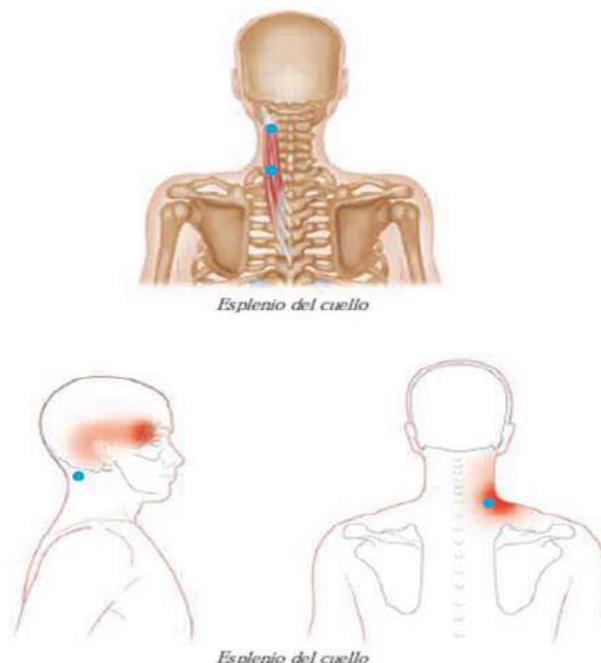
anatómica y es uno de los métodos más frecuentes para evaluar los trastornos musculoesqueléticos. (Norkin, 2019).

La palpación del músculo se realiza con la superficie palmar del dedo medio y/o índice. Sin embargo, diagnosticar un PGM no es fácil, se requiere de experiencia clínica. “Se ha visto que únicamente palpar para el diagnóstico no es 100% fiable ya que depende de muchos factores, como el entrenamiento del terapeuta, su experiencia, etc.” (Del Arco, 2017). “Cabe destacar que los examinadores entrenados pueden ubicar con precisión los PGM con una fiabilidad aceptable (K=0,66)” (Serrano, 2019).

Niel-Asher (2008) en el libro conciso de los puntos gatillo, refiere que los músculos del cuello en los que se presentan PGM con más frecuencia son los escalenos, el elevador de la escápula, el supraespinoso, trapecio, multifido superior, romboides y esplenio del cuello. (p. 101) En las figuras se puede observar la ubicación del punto gatillo en azul y las zonas hacia donde se refiere el dolor en rojo.

En la figura 7 y 8 se puede observar el músculo esplenio del cuello y esplenio de la cabeza, respectivamente; los puntos gatillo suelen encontrarse a la altura de la apófisis espinosa de C3 o a la altura de la apófisis espinosa de C7.

Figura 7 PG Esplenio del cuello



Niel-Asher, S. (2008) Ilustración del esplenio del cuello. Puntos gatillo y dolor referido.
Recuperado de <http://www.paidotribo.com/pdfs/1303/1303.0.pdf>

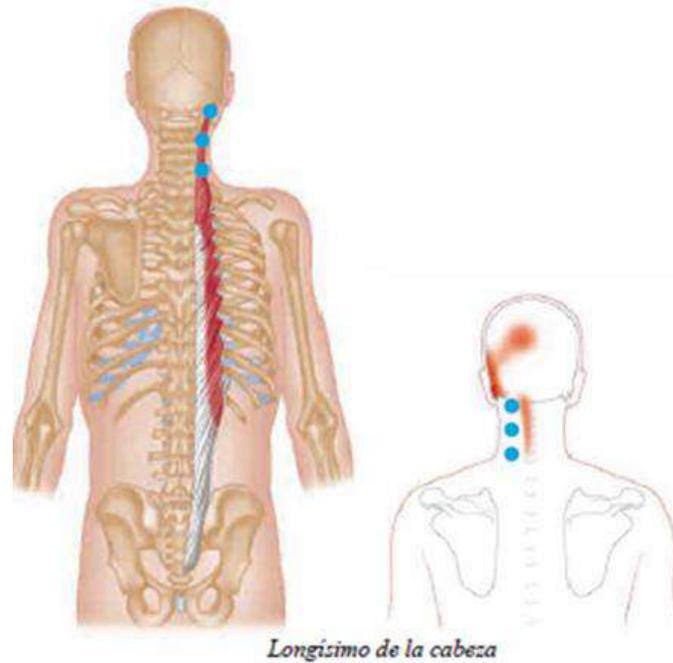
Figura 8 PG Esplenio de la cabeza



Niel-Asher, S. (2008) Ilustración del esplenio de la cabeza. Puntos gatillo y dolor referido.
Recuperado de <http://www.paidotribo.com/pdfs/1303/1303.0.pdf>

La Figura 9 muestra el músculo longísimo de la cabeza, los puntos gatillo suelen ubicarse en la inserción de la base del cráneo a la altura de C4 o de C7.

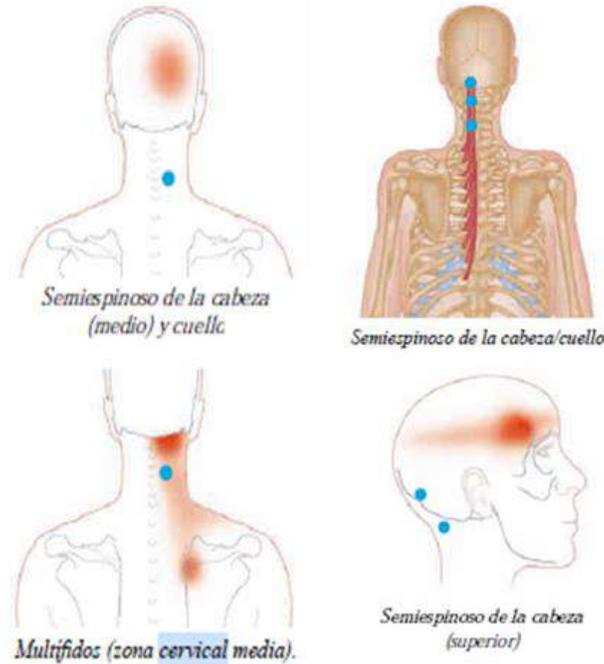
Figura 9 PG Longísimo de la cabeza



Niel-Asher, S. (2008) Ilustración del longísimo de la cabeza. Puntos gatillo y dolor referido.
Recuperado de <http://www.paidotribo.com/pdfs/1303/1303.0.pdf>

En el caso del semiespinoso de la cabeza y de los multifidos de la zona cervical (Figura 10), las zonas habituales de los puntos gatillo son a la altura de C4 y C5.

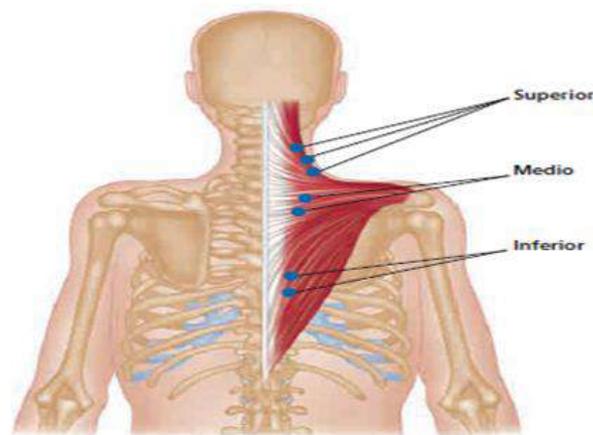
Figura 10 PG Semiespinoso y multifidos



Niel-Asher, S. (2008) Ilustración del semiespinoso de la cabeza/cuello. Puntos gatillo y dolor referido. Recuperado de <http://www.paidotribo.com/pdfs/1303/1303.0.pdf>

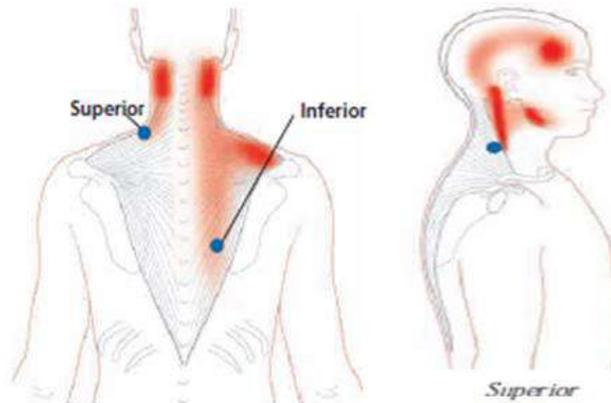
En la figura 11 se observa el músculo trapecio y las zonas en las que comúnmente se encuentran puntos gatillo. La figura 12 muestra los puntos que comúnmente causan referencia de dolor hacia la cabeza y cuello.

Figura 11 PG Trapecio



Niel-Asher, S. (2008) Ilustración del trapecio. Puntos gatillo. Recuperado de <http://www.paidotribo.com/pdfs/1303/1303.0.pdf>

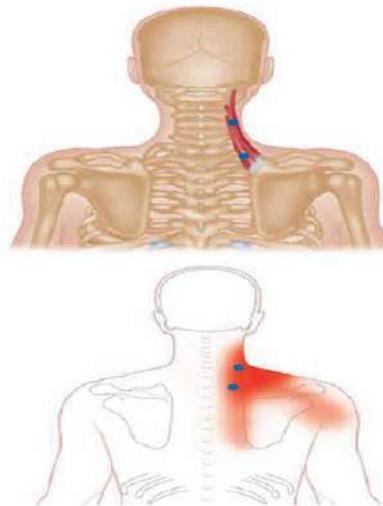
Figura 12 Trapecio, dolor referido



Niel-Asher, S. (2008) Ilustración del Trapecio superior e inferior. Puntos gatillo y dolor referido.
Recuperado de <http://www.paidotribo.com/pdfs/1303/1303.0.pdf>

Finalmente, en el músculo elevador de la escápula, los puntos gatillo se presentan a la altura de C5 y T1 (Figura 13).

Figura 13 PG Elevador de la escápula



Niel-Asher, S. (2008) Ilustración del elevador de la escápula. Puntos gatillo y dolor referido.
Recuperado de <http://www.paidotribo.com/pdfs/1303/1303.0.pdf>

VI.5 Procedimientos

El presente protocolo fué aprobado por el comité de investigación y el comité de bioética de la facultad de enfermería. A finales del mes de marzo del 2021 se inició con la logística y gestión de los materiales e instalaciones que se requirieron tanto para la aplicación del propio protocolo, el cual se inició a finales del mes de septiembre del 2021. Cabe mencionar que se adaptó la



metodología a la situación actual debido a la pandemia por covid19, y se siguieron las medidas sanitarias establecidas por el gobierno y la institución.

Se solicitó permiso a los docentes de la licenciatura en fisioterapia para que durante las clases presenciales se pudiera explicar a los alumnos en el protocolo, esto con la previa autorización de la coordinación de la licenciatura. Se entregaron, tanto el consentimiento informado, así como el cuestionario con preguntas referentes a los criterios de inclusión y exclusión (Anexo XI.3.1) a los grupos que aún no acudían de manera presencial a la escuela se les hizo llegar un link por medio de los jefes de grupo, con el contenido de los documentos antes mencionados.

La primera semana de abril de 2021 se seleccionó a los participantes que cumplieron con los criterios de inclusión para la prueba piloto; y en la primera semana de octubre, del mismo año, a los participantes de la muestra para el protocolo. Se crearon grupos de WhatsApp con los participantes seleccionados, de acuerdo a su semestre, a dónde se les envió la información. Por el mismo medio enviaron una captura de pantalla donde se mostraba el tiempo promedio de uso semanal de su teléfono inteligente, el ejemplo de esta se muestra en el anexo XI.5. Dicho procedimiento se realizó durante 2 semanas, en las fechas indicadas para cada grupo.

Al final de esas 2 semanas se realizaron las valoraciones en el laboratorio 1 de las instalaciones de la licenciatura en fisioterapia. En cuanto al día y hora de valoración se acordó de acuerdo a la disponibilidad de horario de los participantes. Cabe aclarar que la valoración se realizó en un solo momento para cada sujeto.

Respecto a las medidas para evitar contagios de covid19, se citó a 1 participante a la vez para poder mantener una sana distancia; tanto los evaluadores como los participantes utilizaron cubrebocas en todo momento, se procuró que el lugar estuviera ventilado, se sanitizaron los objetos que se utilizaron entre cada valoración, y se proporcionó gel antibacterial al entrar y salir del laboratorio.

Al inicio de la valoración se colocó al sujeto de estudio de pie, delante de una cuadrícula postural, se le pidió que tomara su celular y lo utilizara como comúnmente lo hace durante algunos minutos. En esta misma posición con ayuda de un goniómetro digital se midió el ángulo de flexión de cuello que mantienen.

Se evaluó a cada participante buscando signos y síntomas de SDM. Mediante diversas mediciones, en primer lugar, se midieron los arcos de movimiento de cuello utilizando un goniómetro digital y tomando en cuenta los puntos de referencia especificados en el apartado VI.4.1. Los datos esperados para cada movimiento se especifican en el anexo XI.4.



Seguido de esto, se evaluó la fuerza muscular de los extensores y flexores de cuello utilizando el dispositivo Primus BTE, del laboratorio de la licenciatura, dicha fuerza se obtuvo en Newtons (N); los datos de la fuerza esperada por sexo y edad se especifican en el anexo XI.4. El procedimiento se ejemplifica en el apartado VI.4.2.

Posteriormente, se preguntó al paciente si había presentado dolor en la zona cervical en los 15 días anteriores a su evaluación, en caso de presentarlo, se realizaron las preguntas sobre la semiología del dolor (apartado VI.4.3), así como la Escala Visual Análoga, para la medición de su intensidad.

Otro punto importante fue la detección de PGM por medio de la palpación, para ello se recorría el trayecto de los principales músculos, que de acuerdo a la literatura, tienen mayor incidencia (apartado VI.4.4.). En caso de encontrar PGM o bandas tensas en dichos músculos se preguntaba al sujeto si la digitopresión de estos generaba dolor; si la respuesta era positiva se procedía a preguntar sobre su intensidad, referencia y tipo.

Finalmente, en caso de encontrar PGM se realizaron algunas preguntas relacionadas con signos y síntomas autonómicos. En el anexo XI.2 se muestra el instrumento que se utilizó para la recolección de datos durante las evaluaciones y en el anexo XI.6 las fotografías de evidencia.

La recopilación de la muestra la primera semana de noviembre del 2021; capturando los datos proporcionados en los cuestionarios, las evaluaciones y las capturas de pantalla. La tercera semana del mismo mes se inició con el análisis de datos. Finalmente, el reporte técnico final se realizó la segunda semana de diciembre del mismo año.

VI.5.1 Análisis estadístico

La descripción de las variables cualitativas se realizó mediante distribución de frecuencias absolutas y relativas expresadas en porcentajes. El análisis de variables cuantitativas se realizó con medidas de tendencia central como el promedio y la mediana, y de dispersión como rango y desviación estándar expresadas de manera general con media \pm desviación estándar. Se evaluó la disfunción miofascial mediante goniometría, dinamometría y presencia de PGM. Las pruebas estadísticas se contemplaron a un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$). El procesamiento de los datos se realizó en el programa SPSS V20, versión con licencia. Los resultados se presentaron en tablas y gráficas.



Tabla 3

Estadística

Título del protocolo de investigación:	Relación entre el síndrome de disfunción miofascial cervical y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia de la UAQ.
Tipo:	Correlación
Ho	El síndrome de disfunción miofascial cervical no tiene ninguna relación con el uso prolongado de los teléfonos inteligentes.
Número de Grupos	Un grupo
Variables	Escala de Medición
Tiempo de uso de teléfonos inteligentes	Cuantitativa de razón
Disfunción miofascial	Cualitativa ordinal

Fuente: Elaboración propia

VI.5.2 Consideraciones éticas

El presente estudio se llevó a cabo en 64 sujetos mayores de edad (mayores de 18 años), de ambos sexos, que estudian fisioterapia en la Universidad Autónoma de Querétaro Campus Corregidora. Debido a que esta investigación se realizó en seres humanos fue de suma



importancia contar con un consentimiento informado escrito (Anexo XI.3). Así mismo, es importante aclarar que, como se indica en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) en 2013, artículo 22 “El proyecto y método de todo estudio en seres humanos deben describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación”. También en el presente protocolo se tomó en cuenta los códigos de bioética para protección de sujetos humanos, así como códigos y normas nacionales e internacionales para las buenas prácticas de la investigación como indica el artículo 10 de dicha declaración; siendo estos el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud, el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación, la declaración universal sobre bioética y derechos humanos de la ONU, el código de Nuremberg y la antes mencionada declaración de Helsinki.

El presente protocolo de investigación tiene como objetivo describir la relación entre la presencia de disfunción miofascial a nivel cervical y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes universitarios. La relevancia de este estudio para la sociedad recae en que estudios previos asocian el dolor de cuello en esta población con el uso por tiempo prolongado de estos dispositivos en posiciones corporales inadecuadas, sin embargo, hace falta más investigación al respecto, debido a que, a corto plazo pueden generarse alteraciones en el sistema músculo-esquelético y a largo plazo generar limitaciones funcionales e incluso discapacidad en esta población.

Todo lo anterior se llevó a cabo de acuerdo con la Ley general de salud, título quinto, artículo 96; donde se establecen los lineamientos del desarrollo de las acciones para la investigación de la salud:

- I. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos;
- II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social;
- III. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población.

Así como la fracción I del artículo 100 de esta misma ley que habla sobre las bases de la investigación en seres humanos: “Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica”.

En la declaración de Helsinki de la AMM en 2013, de acuerdo al artículo 4 y 6, se menciona que:

Artículo 4. El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica.

Artículo 6. El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es



comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas.

Por otra parte, del código de Núremberg se tendrá en consideración el segundo principio básico, “El experimento debe realizarse con la finalidad de obtener resultados fructíferos para el bien de la sociedad, y no debe ser de naturaleza aleatoria o innecesaria”.

Como ya se mencionó anteriormente los beneficios de este estudio son identificar la relación entre el uso de teléfonos inteligentes en determinadas posiciones corporales inadecuadas por periodos de tiempo prolongado y la disfunción miofascial para así prevenir a la población estudiada sobre las posibles consecuencias que éste hábito puede traer a su salud.

Los posibles riesgos físicos que pudiera conllevar esta investigación son lesiones músculo-esqueléticas mientras se realiza la investigación por caídas accidentales durante la ejecución de pruebas, incluso durante el traslado de los sujetos de estudio al área donde se llevará a cabo la intervención; así como la provocación de estímulos dolorosos al activar puntos gatillo o bandas tensas con movimientos articulares o al realizar digitopresión. Por otro lado, se puede considerar que esta investigación implica muy pocos riesgos potenciales en la salud de los participantes y de los investigadores, debido a lo cual se considera una investigación con riesgo mínimo.

En caso de alguna situación de emergencia durante la investigación por causas ajenas a esta y a los investigadores se procedería a activar el sistema de emergencias, o en caso de que alguno de los sujetos de estudio se sienta mal durante la intervención para la investigación se le acompañará a ENSAIN para su revisión.

Esto tomando en cuenta el artículo 100 fracción III de la ley general de salud, título quinto “Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación”. Así mismo, la fracción VI del artículo anterior indica que “El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación.”

El artículo 4 (beneficios y efectos nocivos) de la declaración universal sobre bioética y derechos humanos de la ONU menciona que “Al aplicar y fomentar el conocimiento científico se deberían potenciar al máximo los beneficios directos e indirectos para los pacientes y se deberían reducir al máximo los posibles efectos nocivos para dichas personas”.

En la declaración de Helsinki se considera el artículo 17: “Toda investigación médica debe ser precedida por una cuidadosa comparación de los riesgos y costos para las personas y grupos que participan en la investigación”.



En caso del código de Nuremberg se toma en cuenta los principios:

6. “El riesgo tomado no debe exceder el determinado por la importancia humanitaria del problema que ha de resolver el experimento”.
7. “Se deben tomar las precauciones adecuadas y disponer de las instalaciones óptimas para proteger al sujeto.”

Y finalmente el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud en el título segundo, capítulo I, artículo 17, fracción II se considera como investigación con riesgo mínimo “Estudios prospectivos que emplean el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnósticos o tratamiento rutinarios”.

El presente estudio se realizará con profesionales experimentados en la identificación y valoración de los puntos gatillo y la disfunción miofascial, además previamente se realizó una revisión bibliográfica detallada, tanto para garantizar la integridad de los participantes, como para que la información obtenida sea lo más acertada posible.

Esto de acuerdo los artículos 12 y 21 de la declaración de Helsinki:

Artículo 12: “La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas”

Artículo 21: “La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica”.

Así mismo, en el Artículo 100 de la ley general de salud, en el título quinto, fracción V. En el cual se menciona que la investigación “Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes”.

También, el código de Núremberg en el principio número 8 establece que “El experimento debe ser conducido únicamente por personas científicamente calificadas.”

Los datos personales que obtengamos en la presente investigación serán manejados únicamente por los investigadores para los fines establecidos desde el inicio y aprobados por el sujeto de estudio, respetando así la privacidad y confidencialidad de cada participante. Como se establece en la declaración universal sobre bioética y derechos humanos de la ONU en el artículo 9 que habla acerca de la privacidad y confidencialidad en las investigaciones e indica que:

La privacidad de las personas interesadas y la confidencialidad de la información que les atañe deberían respetarse. En la mayor medida posible, esa información no debería utilizarse o revelarse para fines distintos de los que determinaron su acopio o para los que



se obtuvo el consentimiento.

En el caso de la declaración de Helsinki se considera que:

Artículo 9: “Es deber del médico proteger la vida, salud, integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y confidencialidad de la información personal de las personas que participan en la investigación”.

Artículo 24: “Deben tomarse en cuenta toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información.”

A cada persona que participó en la presente investigación se le entregó un consentimiento informado, donde se informará por escrito y detalladamente los objetivos de la investigación, así como riesgos, beneficios y procedimientos que se llevarán a cabo en beneficio del presente protocolo. Además, al realizarse la investigación dentro de una institución se pidió la autorización de las personas al frente de esta, en este caso la coordinadora de la licenciatura en fisioterapia que pertenece al campus Corregidora de la UAQ, dicha autorización no sustituirá el consentimiento de cada sujeto de estudio. Los sujetos elegidos para esta investigación podrían negarse a participar y no se tomaron repercusiones contra ellos por no dar su consentimiento, además de que podrán revocar dicho consentimiento cuando ellos lo deseen. Como se declara en el artículo 100 de la Ley general de salud, título quinto, fracción IV:

“Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud.”

También en la declaración universal sobre bioética y derechos humanos de la ONU se tomará en cuenta el artículo 6 que habla específicamente sobre el consentimiento informado:

1. Toda intervención médica preventiva, diagnóstica y terapéutica sólo habrá de llevarse a cabo previo consentimiento libre e informado de la persona interesada, basado en la información adecuada. Cuando proceda, el consentimiento debería ser expreso y la persona interesada podrá revocar en todo momento y por cualquier motivo, sin que esto entrañe para ella desventaja o perjuicio alguno.
3. En los casos correspondientes a investigaciones llevadas a cabo en un grupo de personas o una comunidad, se podrá pedir además el acuerdo de los representantes legales del grupo o la comunidad en cuestión. El consentimiento de un dirigente comunitario



u otra autoridad no deberían sustituir en caso alguno el consentimiento informado de una persona.

En la declaración de Helsinki artículos 25, 26 y 31 también se menciona el consentimiento y los puntos que debe contener:

Artículo 25. La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria.

Artículo 26. En la investigación médica en seres humanos capaces de dar su consentimiento informado, cada individuo debe recibir información adecuada sobre los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales, beneficios y riesgos y todo otro aspecto pertinente de la investigación.

Artículo 31. El médico debe informar cabalmente al paciente los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación o su decisión de retirarse nunca debe afectar de manera adversa la relación médico paciente.

Además, del código de Núremberg serán considerados los principios 1 y 9:

1. El consentimiento voluntario del sujeto humano es absolutamente esencial. Esto quiere decir que la persona implicada debe tener capacidad legal para dar su consentimiento. Antes de aceptar una decisión afirmativa del sujeto que va a ser sometido al experimento hay que explicarle la naturaleza, duración y propósito del mismo, el método y las formas mediante las cuales se llevará a cabo, todos los inconvenientes y riesgos que pueden presentarse, y los efectos sobre su salud o persona que puedan derivarse de su participación en el experimento.

9. Durante el curso del experimento el sujeto humano debe tener la libertad de poder finalizarlo.

Para obtener dicho consentimiento se les pedirá a los docentes que nos permitan acceder 5 minutos a su clase virtual, se les explicará a los alumnos de forma verbal todos los aspectos relevantes acerca de la investigación y su participación. El día de la evaluación se les entregará el consentimiento informado para que lo revisen y firmen en caso de estar de acuerdo, por lo cual solamente podrán participar aquellos que sean mayores de edad. Con los sujetos que accedan a ser parte de la investigación se fijarán de común acuerdo el día y horario para realizar la evaluación.

Finalmente, como se indica en el artículo 23 de la declaración de Helsinki, el presente



protocolo de investigación se envió para aprobación al comité de bioética y al de investigación pertinentes antes de comenzar el estudio. Al término de la investigación se les hará llegar a los participantes los resultados de su evaluación, así como los resultados del estudio en general.

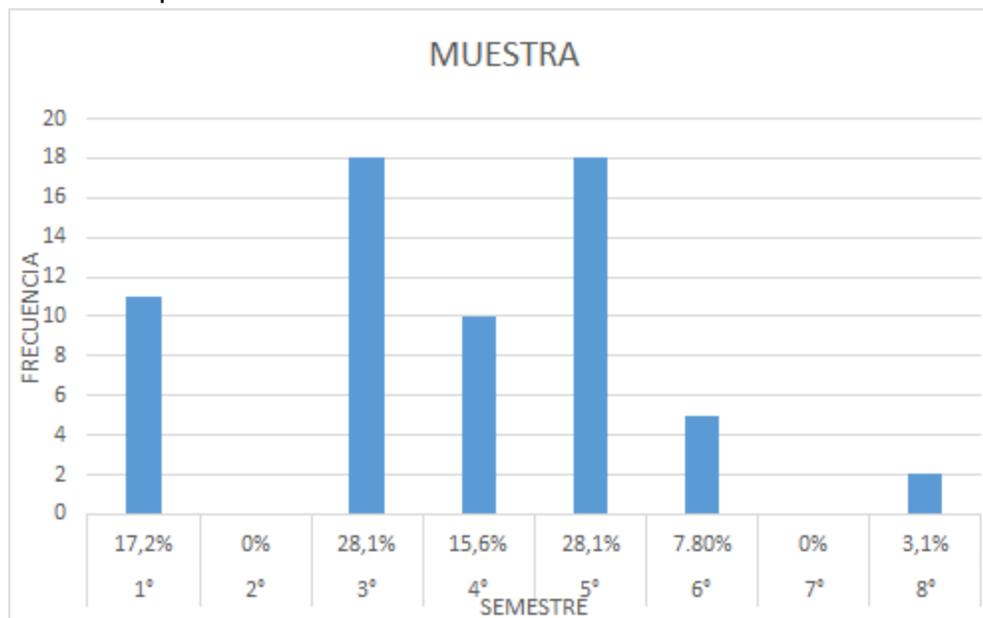


VII. Resultados

De los 64 estudiantes que participaron en este estudio, se observó que el 75% (48) eran mujeres y el 25% (16) hombres, con un promedio de edad 20.3 +/- 1.6 años en un rango de 18 a 26 años. Los participantes fueron alumnos del primero al octavo semestre de la Licenciatura en Fisioterapia UAQ, sin embargo, se realizó un muestreo por conveniencia debido a las restricciones sanitarias por COVID-19; se observó que los semestres de mayor prevalencia fueron quinto y tercero con el 28,1% (18) cada uno, mientras que no hubo participantes de segundo ni de séptimo semestre (debido a que fue más difícil contactarlos, puesto que no acudían a ninguna clase presencial y aquellos que aceptaron participar no cumplían con los criterios de inclusión), como se observa en la gráfica (1).

Gráfica 1

Frecuencia de alumnos por semestre



(Fuente: Elaboración propia.)

En cuanto a los teléfonos inteligentes que utilizaban los participantes, se observó que solo utilizaban 2 diferentes sistemas operativos, siendo el de mayor prevalencia Android con el 71.9% (46) y en segundo lugar iOS con 28.1% (18).

Respecto al tiempo promedio de uso al día de estos dispositivos, que se reportó en los registros de la aplicación durante dos semanas, fue de 6.2 +/- 2 horas, en un rango de 2.3 a 12.5 horas. La variable de tiempo se categorizó por rangos de horas de acuerdo a estudios previos



(Domínguez, et al., 2017 & Shah, et al., 2018). La mayor prevalencia se presentó en el rango de uso mayor a 6 horas (56.3%), como se muestra a continuación (Tabla 4).

Tabla 4

Tiempo de uso del teléfono inteligente.

Rango	Porcentaje	Frecuencia
0 - 3 horas	6.3%	4
3 - 6 horas	37,5%	24
> 6 horas	56,3%	36
Total	100%	64

(Fuente: Elaboración propia)

Durante la evaluación de los sujetos se observó que la mayoría utilizaban su teléfono inteligente en un ángulo de flexión cervical mayor al límite recomendado (15°) por la bibliografía (Cortez, 2020 & Namwongsa, 2019) para evitar lesiones (Tabla 5)

Tabla 5

Grados de inclinación usando el teléfono inteligente

Variable	Opciones	Porcentaje	Frecuencia/Total
Grados de inclinación usando el celular	Grados recomendados(<15°)	7.8%	5/64
	Grados no recomendados (>15°)	92.2%	59/64

(Fuente: Elaboración propia)

Por otra parte, el 75% de los participantes refirió haber presentado dolor cervical durante los 15 días previos a su evaluación; también se puede observar la intensidad del dolor que habían presentado según la escala visual análoga del dolor (EVA), siendo el dolor moderado el que se presentó con mayor frecuencia; y finalmente, se muestra que el 46.9% presentó disfunción miofascial cervical (Tabla 6).

Tabla 6

Resultados de mediciones por variable.

Variable	Opciones	Porcentaje	Frecuencia/Total
----------	----------	------------	------------------



Presencia de dolor cervical los últimos 15 días	NO	25%	16/64
	SI	75%	48/64
EVA	Ausencia de dolor	29,7%	19/64
	Dolor Leve	21,9%	14/64
	Dolor Moderado	32,8%	21/64
	Dolor Intenso	15,6%	10/64
Presencia de PGM	NO	53,1%	30/64
	SI	46,9%	34/64

(Fuente: Elaboración propia)

En cuanto a la goniometría se destaca que un porcentaje importante (98,4%) de participantes presentó rangos de movimiento limitados para las flexiones laterales, el 60,9% tenía limitación en la flexión cervical y se observó que el rango de extensión cervical estaba completo en la mayoría de los participantes (85,9%). En lo que se refiere a la fuerza cervical tanto en flexión como en extensión, al rededor del 60% de los participantes tenían la fuerza esperada (Tabla 7) de acuerdo a su sexo y edad, según la bibliografía (Moreno, 2015).

Tabla 7

Resultados de goniometría y fuerza.

Goniometría	Opciones	Porcentaje	Frecuencia/Total
Extensión	Rango Completo	85,9%	55/64
	Rango Limitado	14,1%	9/64
Flexión	Rango Completo	39,1%	25/64
	Rango Limitado	60,9%	39/64
Flexión Lateral Izquierda	Rango Completo	1,6%	1/64
	Rango Limitado	98,4%	63/64

Flexión Lateral Derecha	Rango Completo	1,6%	1/64
	Rango Limitado	98,4%	63/64
Fuerza	Opciones	Porcentaje	Frecuencia/Total
Flexión	Fuerza esperada	60,9%	39/64
	Fuerza menor a la esperada	39,1%	25/64
Extensión	Fuerza esperada	65,6%	42/64
	Fuerza menor a la esperada	34,4%	22/64

(Fuente: elaboración propia)

Se evaluó con el estadístico de prueba Chi² de Pearson, la relación entre las variables que se estudiaron. En primer lugar, se puede observar que ninguno de los sujetos de estudio utilizaba su celular menos de 3 horas y con un ángulo de inclinación cervical recomendado (Tabla 8). Mientras que la mayor frecuencia se encuentra en aquellos que lo utilizaban en un intervalo de 3 a 6 horas y en un ángulo de inclinación no recomendado.

Tabla 8

Tabla cruzada: Grados de inclinación y tiempo de uso

Tabla Cruzada		0 - 3 horas		3 - 6 horas		> 6 horas	
Grados de inclinación usando el celular / tiempo de uso		%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total
Grados de inclinación	Grados recomendados	0%	0/4	4,2%	1/24	11,1%	4/36
	Mayor a 15°	100%	4/4	95,8%	23/24	88,9%	32/36

(X² = 1.326, gl=2, p=0.515), (Fuente: elaboración propia)

Relacionando los rangos de movimiento con el tiempo de uso del teléfono inteligente se observa que de los participantes con limitación a la extensión (14,1% del total de la muestra) la mayoría usa el teléfono más de 6 horas (tabla 9). En cuanto a la flexión, se encontró con mayor frecuencia limitación, también se puede observar que la frecuencia de participantes con limitación

aumenta con el tiempo de uso del teléfono (tabla 10) y que la mayor parte lo utiliza por más de 6 horas.

Tabla 9

Tabla cruzada: extensión y tiempo de uso.

Tabla Cruzada Goniometría / Tiempo de uso		0 - 3 horas		3 - 6 horas		> 6 horas	
		%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total
Extensión	Rango completo	75%	3/4	95,8 %	23/24	80,6%	29/36
	Rango limitado	25%	1/4	4,2%	1/24	19,4%	7/36

($X^2 = 3.204$, $gl=2$, $p=0.202$), (Fuente: elaboración propia)

Tabla 10

Tabla cruzada: Flexión y tiempo de uso

Tabla Cruzada Goniometría / Tiempo de uso		0 - 3 horas		3 - 6 horas		> 6 horas	
		%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total
Flexión	Rango completo	75%	3/4	45,8%	11/24	30,6%	11/36
	Rango limitado	25%	1/4	54,2%	13/24	69,4%	25/36

($X^2 = 3.727$, $gl=2$, $p=0.155$), (Fuente: elaboración propia)

Aquellos participantes que utilizaban su celular menos de 3 horas al día no tenían disminución en la fuerza de flexión cervical, mientras que aquellos que lo utilizaban por más de 3 horas al día si presentaban una disminución en dicha fuerza (Tabla 11). En cambio, en la fuerza de extensión se puede observar que hay disminución de esta en todos los intervalos de tiempo, destacando que, a mayor número de horas de uso, mayor es el porcentaje de sujetos con fuerza menor a la esperada (Tabla 12).

Tabla 11

Tabla cruzada: tiempo de uso y fuerza de flexores.

Tabla Cruzada		0 - 3 horas		3 - 6 horas		> 6 horas	
		%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total
Fuerza Flexión	Fuerza esperada	100%	4/4	54.2 %	13/24	61.1 %	22/36
	Fuerza menor a la esperada	0%	0/4	45.8 %	11/24	38.9 %	14/36

($X^2 = 3.027$, $gl=2$, $p=0.220$), (Fuente: Elaboración propia.)

Tabla 12

Tiempo de uso y fuerza en extensores.

Tabla Cruzada		0 - 3 horas		3 - 6 horas		> 6 horas	
		%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total
Fuerza Extensión	Fuerza esperada	75%	3/4	62,5 %	15/24	66,7 %	24/36
	Fuerza menor a la esperada	25%	1/4	37,5 %	9/24	33,3 %	12/36

($X^2 = 0.227$, $gl=2$, $p=0.871$), (Fuente: elaboración propia)

Por otra parte, el 70,3% de los participantes refirieron presentar dolor en la zona cervical en algún tipo de intensidad. Como se mencionó en anteriormente, el dolor moderado fue el que con mayor frecuencia presentaban los participantes, a continuación se puede observar que la mayoría de ellos utilizaba su teléfono en un grado de inclinación no recomendado (Tabla 13) y que conforme aumenta el número de horas, también aumenta el porcentaje de participantes que referían dolor cervical (tabla 14).

Tabla 13

Tabla cruzada: Grados de inclinación y dolor

Tabla Cruzada Grados de inclinación usando el celular / EVA		Dolor Leve		Dolor Moderado		Dolor intenso	
		%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total
Grados de inclinación	Grados recomendados	0%	0/14	14,3 %	3/21	10%	1/10
	Mayor a 15°	100%	4/14	85,7 %	18/21	90%	9/10

($X^2 = 2.646$, $gl=3$, $p=0.449$) (Fuente: Elaboración propia.)

Tabla 14

Tabla cruzada: Tiempo de uso y dolor

Tabla Cruzada Tiempo de uso / EVA		Dolor Leve		Dolor Moderado		Dolor intenso	
		%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total
Tiempo de uso	0 - 3 horas	0%	0/14	14,3%	3/21	10%	1/10
	3 - 6 horas	35,7%	5/14	33,3%	7/21	20%	2/10
	> 6 horas	64,3%	9/14	52,4%	11/21	70%	7/10

($X^2 = 7.362$, $gl=6$, $p=0.289$) (Fuente: Elaboración propia.)

Finalmente, se estudió la relación entre la presencia de PGM, con el tiempo de uso de los teléfonos inteligentes y el grado de flexión cervical en el cual lo utilizaban (tabla 15 y 16), no encontrándose un resultado estadísticamente significativo.

Tabla 15

Tabla cruzada: Presencia de PGM y Tiempo de uso

Tabla Cruzada	0 - 3 horas	3 - 6 horas	> 6 horas
Presencia de			



PGM / Tiempo de uso		%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total
PGM	NO	0%	0/4	50%	12/24	50%	18/36
	SI	100%	4/4	50%	12/24	50%	18/36

($X^2 = 3.765$, $gl=2$, $p=0.152$), (Fuente: Elaboración propia)

Tabla 16

Tabla cruzada: Presencia de PGM y grados de inclinación

Tabla Cruzada Presencia de PGM / Grados de inclinación		Grados recomendados		Mayor a 15°	
		%	Frecuencia / total	%	Frecuencia / total
PGM	NO	0%	0/5	50,8%	30/59
	SI	100%	5/5	49,2%	29/59

($X^2=4.786$, $gl=1$, $p= 0.055$), (Fuente: Elaboración propia)



VIII. Discusión

En los resultados de la presente investigación se encontró que la gran mayoría de los sujetos (93.8%) usaban su teléfono inteligente en rango de tiempo mayor a 3 horas, en estudios realizados previamente (Domínguez, 2017, Shah, 2018 & Moreira, 2018) también encontraron datos similares, sin embargo, no realizaron una medición precisa del tiempo por medio de una aplicación, solo se basaron en el tiempo que los sujetos consideraban usar sus teléfonos.

En cuanto al ángulo de inclinación cervical, se encontró que la mayoría de los sujetos (92.2%) utilizaban su teléfono en un ángulo de inclinación cervical mayor a 15° , se tomó este valor como referencia, ya que en un estudio realizado por Namwongsa, et al., (2019) en donde se sometía a los sujetos a utilizar sus teléfonos en un lapso de tiempo determinado y en un ángulo de inclinación específico, comparándolos con un grupo control que lo utilizaba a 0° concluyeron que lo ideal es mantener un rango de flexión cervical entre 0° a 15° al momento de usar el celular, ya que así se reduce la actividad de la musculatura extensora y el riesgo de desarrollar trastornos a nivel cervical. En otro estudio realizado por Cortez, et al., (2020) tomaron como referencia este dato, encontrando que aquellos que usaban su celular en un ángulo mayor a 15° presentaban con mayor frecuencia el síndrome de text neck, respecto a aquellos que lo usaban en el rango recomendado por Namwongsa, et al., (2019).

Por otro lado, de acuerdo a Zirek, et al. (2020) que realizó un estudio sistemático para encontrar los problemas musculoesqueléticos relacionados con el uso del teléfono móvil, encontró que el síntoma más común era el dolor. En el presente estudio se encontró que el 75% de los participantes experimentó dolor cervical durante las 2 semanas que se realizó el estudio, siendo el de mayor prevalencia el de intensidad moderada (32,8%) basado en la EVA. Comparándolo con estudios similares, uno realizado en India por Ahmed, et al., (2019) reportó que el 46% de su población de estudio refirió dolor cervical durante el uso prolongado de teléfonos; Namwongsa, et al., (2021) encontró que los participantes de su grupo control y del grupo experimental refirieron dolor en EVA de entre 3 y 7, sin haber diferencia significativa entre ambos grupos; y en otro estudio realizado por Domínguez (2017) menciona que los participantes refirieron dolor en paravertebrales con intensidad promedio de 5 en Eva con variación de 3 a 7.

Como se mencionó anteriormente, la mayoría de los participantes de este estudio utilizan su teléfono inteligente en un ángulo mayor al recomendado; Shah, et al., (2018) asocian esto con el dolor de cuello debido al aumento de peso sobre las estructuras cervicales posteriores en cada ángulo de flexión. Así mismo Alabdulwahab, et al.,(2017) relacionan que el uso excesivo del



teléfono inteligente con un riesgo elevado de alteraciones cervicales y dolor crónico de cuello, por las malas posturas y movimientos repetitivos continuos que se realizan al mirar la pantalla a lo largo del día. Sin embargo, el autor Moreira (2018), no encontró asociación alguna entre la postura de uso y el dolor de cuello.

Por otra parte, en un estudio realizado en el Cairo por Karkusha, et al., (2019) para evaluar los efectos de la adicción al teléfono inteligente en estudiantes de fisioterapia, evaluaron el ROM cervical, comparando las mediciones entre el grupo de adictos y no adictos al teléfono inteligente, según la SASsv, encontrando diferencias significativas, entre ambos grupos, en los rangos de flexión cervical y flexiones laterales, pero no en la extensión; coincidiendo con los resultados que se obtuvieron en este estudio, ya que el 60.9% de los sujetos tenían limitada la flexión y el 98.4% las flexiones laterales; en cuanto a la extensión, sólo el 14.1% presentaban un rango limitado.

Referente a la fuerza muscular, el 39.1% de los participantes presentó debilidad en la musculatura flexora y el 34.4% en la musculatura extensora, tomando como referencia los valores obtenidos por Moreno (2015), los cuales se encuentran en el anexo XI.4, en un estudio que evaluó la fuerza cervical en sujetos sanos de acuerdo a su edad y sexo. Según Ocampo Fonseca, et al, (2013) los músculos posteriores de la nuca son más potentes que los anteriores, ya que los extensores luchan contra la gravedad mientras los flexores son ayudados por esta. Kiesner, (2011) menciona que los músculos que se mantienen en una posición de estiramiento más allá de la posición fisiológica tienden a debilitarse, mientras que los que se mantienen en acortamiento tienden a mostrarse fuertes en esa posición, pero débiles cuando se elongan.

También se pudo observar que la mayoría de los participantes con debilidad en los flexores utilizan su teléfono más de 3 horas, mientras que la frecuencia de quienes tenían debilidad en extensores aumentaba con el número de horas que usaban el teléfono inteligente; a mayor número de horas, más personas presentan debilidad. De acuerdo a Dominguez (2017), el esfuerzo de la nuca es de 5 a 6 Newtons (N); a 15° de flexión alcanza 12.2N y a los 60° aumenta hasta 27.18N, por lo cual la demanda mecánica de los músculos de la nuca incrementa entre 3 y 5 veces, aumentando su carga de trabajo en un 80% a 90% y tomando en cuenta que las personas utilizan su teléfono en flexión en promedio durante 2 a 4 horas, el trabajo acumulado sobre la musculatura extensora corresponde de 730 a 1460 horas al año respectivamente; lo cual representaría un factor de riesgo para desarrollar síndrome de disfunción miofascial.

Gran cantidad de los artículos y documentos realizados, relacionan el dolor y la funcionalidad del cuello con el uso del teléfono inteligente, sin embargo, muy pocos han intentado relacionar el síndrome de disfunción miofascial. La mayoría de los autores han utilizado diferentes



cuestionarios de funcionalidad para evaluar la discapacidad en cuello (Priyal, 2019 & Abdulwahab, 2017).

El autor Zirek (2020), en su revisión sistemática afirma que el dolor miofascial es el problema musculoesquelético más común (69% - 70.37%) asociado con el uso de teléfono móvil, seguido de la fibromialgia (10% - 24.9%); por otra parte, Domínguez (2017) menciona que la presencia de puntos gatillo a nivel cervical suelen distribuirse a lo largo de las fibras superiores del trapecio y del elevador de la escápula. En este estudio se encontró que el 46.9% de los participantes presenta SDM cervical, sin embargo, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre esto, el tiempo de uso de los teléfonos inteligentes y el grado de flexión cervical en el cual lo utilizaban. Pero si se encontró una relación estadísticamente significativa entre la presencia de SDM y la debilidad en la fuerza de la musculatura extensora del cuello.





IX. Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en el presente protocolo de investigación no se encontró relación entre el tiempo de uso y ángulo de inclinación con la presencia de SDM cervical como se había planteado en la hipótesis de trabajo, sin embargo, se pueden relacionar con otras variables como el dolor o la limitación de algunos arcos de movimiento.

Se puede considerar que el tiempo que la mayoría de los estudiantes pasan frente a la pantalla del teléfono inteligente era prolongado (mayor a 3 horas) y el ángulo de inclinación en que lo usaban, al ser mayor a 15° , pueden llegar a representar un factor de riesgo para desarrollar distintas lesiones del sistema musculoesquelético. Asimismo, una gran parte de los estudiantes refirieron dolor cervical de intensidad moderada durante el estudio y limitación en el rango de movimiento de flexión cervical, por lo cual se puede inferir que uso inadecuado del teléfono inteligente se puede relacionar, con una mayor probabilidad de presentar dolor y limitación al movimiento debido al estrés y tensión a los cuales se someten las articulaciones, músculos y ligamentos.

Debido a la pandemia por COVID-19 el tamaño de muestra se redujo, lo cual afectó al estudio debido a que no era una muestra representativa para el tamaño de población y esto pudo interferir en los resultados.

La actual dependencia de los estudiantes a los teléfonos inteligentes es inevitable debido al ritmo de vida y las facilidades que brinda este aparato, por este motivo es importante que se conozcan los riesgos a la salud física que puede traer su uso inadecuado.



IX. Propuestas

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación se propone que para futuras investigaciones de esta índole se contemplen otros factores que pudieran también influir en la presencia del SDM cervical como el tiempo de uso de otros aparatos, como las computadoras o tabletas, preferentemente medido por medio de la medición precisa del tiempo mediante una aplicación.

También se sugiere que si se quiere replicar el presente estudio se realice con un tamaño de muestra más grande, calculada de manera estadística, cuando las condiciones de sanidad lo permitan.

Por otra parte, se propone someter a aquellos sujetos de estudio que presentaron alteraciones cervicales a tratamientos fisioterapéuticos, comparando los cambios que hay entre una evaluación inicial y una final, para así poder corroborar la eficacia de las técnicas de intervención con las que se cuenta; por ejemplo, un programa de fortalecimiento para aquellos que presentaban debilidad en la muscular, un programa de estiramientos para aquellos que presentaban restricciones en el ROM, etc.

Finalmente, se invita a los sujetos de estudio y a la población en general a tomar en cuenta su postura durante el uso del teléfono inteligente y optar por actitudes posturales que no sometan a la columna cervical y a las estructuras blandas aledañas a tensión excesiva, ya que llama mucho la atención que el 75% de los participantes haya referido dolor cervical durante el tiempo en que se realizó el estudio y que el 93.8% usaban su teléfono inteligente en rango de tiempo mayor a 3 horas según los registros que obtenidos de la aplicación.



X. Bibliografía

- Ahmed, S., Akter, R., Pokhrel, N. (2019) , Prevalence of text neck syndrome and SMS thumb among smartphone users in college-going students: a cross-sectional survey study. *J Public Health (Berl.)* (Page 1-6)
- AlAbdulwahab, S. S., Kachanathu, S. J., and AlMotairi, M. S. (2017), Smartphone use addiction can cause neck disability, *Musculoskeletal Care*, Department of Rehabilitation Health Sciences, College of Applied Medical Sciences, King Saud University, Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia (Page 1-3).
- Alonso AB, A. I. (2010). *Dispositivos móviles*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Angulo, M. T., Álvarez, A., & Fuentes, Y. (2011). Biomecánica clínica Biomecánica de la Columna Vertebral Exploración de la Columna Cervical. *Reduca (Enfermería, Fisioterapia y Podología)*.- *Serie Biomecánica Clínica*, 3(4), 45–64.
<http://revistareduca.es/index.php/reduca-enfermeria/article/view/751/767>
- Baydal, J. (2012). *Cinemática del raquis cervical. Definición de patrones de movimiento para la valoración funcional en el síndrome del latigazo cervical*.
- BTE Rehabilitation Equipment. (30 de noviembre de 2020). Primus RS.
<https://www.btetechnologies.com/rehabilitation/primus/>
- Camargo, D. M., Orozco, L. C., & Herrera, E. (2008). *Dolor de cuello / hombros y espalda y factores asociados*. 71–82. Casas, A. S., & Patiño, M. S. (2012). Prevalencia y factores asociados con el dolor de espalda y cuello en estudiantes universitarios. *Salud UIS*, 44(2), 45–55.
- Capote Luna, Lucia. 2011. "Instrumentos de Medición y Verificación." *Revista digital para profesionales de la enseñanza* (12): 19.
<https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7857.pdf>.
- Cerda, E. (2018). Validez y fiabilidad de diferentes protocolos de evaluación de la fuerza isométrica en la musculatura abductora de cadera con el uso de un dinamómetro electromecánico funcional usando diferentes métodos de normalización. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).





<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- Clarett, M. (2012). ESCALAS DE EVALUACIÓN DE DOLOR Y PROTOCOLO DE ANALGESIA EN TERAPIA INTENSIVA Lic. *Memory and Cognition*, 45(7), 1240–1251. <https://doi.org/10.3758/s13421-017-0725-0>
- Cortez D., Quispe V., y Castañeda A. (2020). Evaluación del grado de flexión cervical: como factor predisponente de padecer el síndrome de “text neck”. 1-10. <http://sicyt.umsa.bo/investigaumsa/proyecto/featuredPdfFile/37>
- Dagnino Sepúlveda, J. (2018). Definiciones y clasificaciones del dolor. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, 23(3). <https://doi.org/10.11565/arsmed.v23i3.1034>
- Damasceno y Moreira G. (2018). “Text Neck and Neck Pain in 18–21-Year-Old Young Adults.” *European Spine Journal* 27(6): 1249–54. <https://doi.org/10.1007/s00586-017-5444-5>.
- Dommerholt, J. (2011). "Dry needling - peripheral and central considerations". *Journal of Manual & Manipulative Therapy*, 19(4), pp. 223 - 227.
- De Palencia-Vizcarra, Rodolfo Jesús, y Rodolfo Palencia-Díaz. 2013. “Teléfonos Inteligentes y Tabletas. ¿una Herramienta o Una Barrera En La Atención Del Paciente?” *Medicina Interna de Mexico* 29(4): 404–9
- Del Arco, C. (2017). Guía básica de los Puntos Gatillo. In *Formación Alcalá* (pp. 7–14).
- Domínguez Gasca, L. G., Alcocer Maldonado, J. L., & Domínguez Carrillo, L. G. (2018). Síndrome miofascial cervical por comunicación escrita en teléfono celular. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 16(2), 108–113.
- Demers, Elizabeth Lavelle, William Lavelle, and Howard S. Smith. 2007. “Myofascial Trigger Points.” *Anesthesiology Clinics* 25(4): 841–51.
- Enríquez-Núñez, M. B., Díaz-Rosas, C. Y., Hernández-Montoya, M. E., Luengo-Ferreira, J. A., & Reyes-Rivas, H. (2018). Determinación de Actitudes Posturales tras el Abordaje Ortopédico Funcional. Estudio Descriptivo. *International Journal of Odontostomatology*, 12(1), 121–127. <https://doi.org/10.4067/s0718-381x2018000100121>



- Forniés, Ana López et al. 2006. "CAPÍTULO 71 Concepto de Dolor." En Tratado de Geriatria Para Residentes, 721–31
- González-Estavillo, Ana Cristina et al. 2018. "Correlación Entre Las Escalas Unidimensionales Utilizadas En La Medición de Dolor Postoperatorio." *Revista Mexicana de Anestesiología* 41(1): 7–14
- Gutiérrez, A. (2014). FIABILIDAD Y VALIDEZ DE LAS MEDICIONES EN HOMBRO Y CODO: ANÁLISIS DE UNA APLICACIÓN DE ANDROID Y UN GONIÓMETRO. V *Congreso Internacional Virtual de Enfermería y Fisioterapia Ciudad de Granada*, 2–3.
- Hall, C. &. (2006). Ejercicio Terapéutico. Recuperación Funcional. Mexico: Editorial Paidotribo.
- Hernández, F. (2009). Síndromes Miofasciales. *Reumatología Clínica*, 36 - 39
- Hoyle, Jeffrey A., William S. Marras, James E. Sheedy, and Dennis E. Hart. 2011. "Effects of Postural and Visual Stressors on Myofascial Trigger Point Development and Motor Unit Rotation during Computer Work." *Journal of Electromyography and Kinesiology* 21(1): 41–48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jelekin.2010.04.006>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (1 de noviembre de 2021). COMUNICADO DE PRENSA NÚM. 352/21: Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información.
https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ENDUT_IH_2020.pdf
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (2013). DOLOR DE CUELLO en la población adulta en el primer nivel de atención Evidencias y Recomendaciones. Evidencias y Recomendaciones: Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica, 8–9.
- ISSSTE. (2017). Escalas de evaluación del dolor que se utilizan en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos por el personal de salud (Médico y de Enfermería). *Revista Mexicana de Anestesiología*, 41(1), 7–14.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Izquierdo, M. (2008). Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el



deporte. In *Rehabilitación* (Vol. 44, Issue 1). <https://doi.org/10.1016/j.rh.2009.01.001>

Janda, V. (1996). *Muscle function resting*. London: Butterworths.

Kapandji, A. (2007). *Fisiología Articular: esquemas comenmdos de mecanica humana*.

Karkusha R., Mosaad D., Basant S. & Kader A. (2019), Effect of Smartphone Addiction on Neck Function among Undergraduate Physical Therapist Students, *Basic Science Department, Faculty of Physical Therapy, Cairo University*, (Page 1-5).

Kendall's, F. K. (2000). *Músculos: Pruebas funciones y dolor postural*. Madrid: Marbán.

Kendall's, F. K. (2007). *Músculos: Pruebas funciones y dolor postural*. Madrid: Marbán.

Kindel, C. &. (2017). Joint moment-angle properties of the hip abductors and hip extensors. *Physiotherapy Theory and Practice*, 1-8.

Kisner, C., & Allen, L. (2005). *EJERCICIO TERAPÉUTICO. Fundamentos y técnicas - Carolyn Kisner, Lynn A. Colby - Google Libros*. Editorial Paidotribo.

https://books.google.com.mx/books?id=4KDLRvjzC_oC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Kisner, C., & Allen, L. (20011). *EJERCICIO TERAPÉUTICO. Fundamentos y técnicas*. Buenos Aires: Editorial Paidotribo.

Ley General de Salud. (1996). 74(6), 863–866. <https://doi.org/10.1139/o96-091>

Llamas, R. (2014). Tesis Doctoral Tesis Doctoral - Pdf. *Universidad de Alcalá*, 1–322. <https://docplayer.es/77540368-Tesis-doctoral-tesis-doctoral.html>

Loreto, M. (2014). Cervicalgia miofascial. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(2), 200–208. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(14\)70031-8](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(14)70031-8)

Moreno Atanasio E.V. (2019), Valoración de la Fuerza isométrica de la musculatura de la columna cervical en sujetos con latigazo cervical. Universidad Autónoma de Barcelona (Pagina 119-139);

<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/383053/emma1de1.pdf?sequence=1>

Muñoz, J. (13 de marzo de 2016). Cuello y espalda son las nuevas víctimas por uso de



celulares. Obtenido de La Nación: <https://www.nacion.com/ciencia/salud/cuello-y-espalda-son-las-nuevas-victimas-por-uso-de-celulares/OGYJVNDUBA37NG2J4LAVO7U24/story/>

Namwongsa S., Puntumetakul R., Swangnetr M., Boucaut R. (2019). Effect of neck flexion angles on neck muscle activity among smartphone users with and without neck pain. *Ergonomics*, 64(7), 900-911. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31451087/>.

Newman, G. (2018). *Cómo evaluar la fuerza muscular - Trastornos neurológicos* -. Manual MSD Versión Para Profesionales.

<https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-neurológicos/examen-neurológico/cómo-evaluar-la-fuerza-muscular>

Niel-Asher, S. (2008). LIBRO CONCISO DE LOS PUNTOS GATILLO, EL (Color). *Paidotribo*, 212. <https://books.google.com/books?id=Zwt7mssD4T4C&pgis=1>

Norkin, C. C., & White, D. J. (2019). *Manual de goniometría: evaluación de la movilidad articular* (p. 401).

Nuremberg, T. internacional de. (1947). *Código de Nuremberg*. 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Ocampo Fonseca, Iris, María de la Paz Consuelo Aguilar Saavedra & Francisco Manuel Sánchez Ramos. 2013. “Cambios En La Posición de Las Estructuras Esqueléticas Del Complejo Cráneo-Cervical Posterior a Una Cirugía Ortognática.” *Revista Odontológica Mexicana* 17(4): 210–20.

Organista-sandoval, Javier. 2013. “El Teléfono Inteligente (Smartphone) Como Herramienta Pedagógica.”

Pardo, C., T. Muñoz, and C. Chamorro Jambrina. 2008. “Monitorización Del Dolor. Recomendaciones Del Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedación de La SEMICYUC.” *Medicina Intensiva* 32(SUPPL. 1): 38–44. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000800004 (June 12, 2020)

Priyal P. Shah, Megha S. Sheth (2018), Correlation of smartphone use addiction with text neck syndrome and SMS thumb in physiotherapy students, SBB College of



Physiotherapy, VS Hospital Campus, Ahmedabad, Gujarat, India. (Page 1-5)

RAE. (2020a). *edad | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE*.
Diccionario de La Lengua Española. <https://dle.rae.es/edad?m=form>

RAE. (2020b). *sexo | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE*.
Diccionario de La Lengua Española. <https://dle.rae.es/sexo>

Registered Nurses Association of Ontario. (2013). *Valoración y manejo de dolor*. Ontario:
investén

Rodríguez-Romero, B., Paseiro Ares, G., González Doníz, L., & Mesa Jiménez, J. (2004).
Síndromes posturales y reeducación postural en los trastornos temporomandibulares.
Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología, 7(2), 83–98.

Samani, P. P., Athavale, N. A., Shyam, A., & Sancheti, P. K. (2018). Awareness of text neck
syndrome in young-adult population. *International Journal Of Community Medicine And
Public Health*, 5(8), 3335. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20183057>

Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw Hill.

Serrano, G. (2019). *Efectividad de la técnica de liberación por presión de puntos gatillo de la
musculatura masticatoria y cervical en pacientes con trastorno temporomandibular
miofascial crónico*.

Taboadela Claudio H. (2007) Goniometría: una herramienta para la evaluación de las
incapacidades laborales. - 1a ed. - Buenos Aires : Asociart ART, 2007. (Página 55-58)

Travel & Simons (2002). El manual de los puntos gatillo (Segunda ed., Vol. Volumen 1.
Mitad superior del cuerpo). Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.

Ulla Soneira, M. (2016). *Eficacia de la punción seca en los trastornos temporomandibulares
de origen muscular: revisión sistemática*.

UNESCO. (2005). *Declaración universal sobre Bioética y Derechos Humanos: UNESCO*.
Organización de Las Naciones Unidas. [http://portal.unesco.org/es/ev.php-
URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=31058&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)



- Vicente-Herrero, M. T., López-González, Á. A., Ramírez Iñiguez de la Torre, M. V., Capdevila García, L. M., Terradillos García, M. J., & Aguilar Jiménez, E. (2015). Dolor en trabajadores: Prevalencia e intensidad. Repercusión de variables sociodemográficas y laborales. *Revista de La Asociación Española de Especialistas En Medicina Del Trabajo*, 24(4), 158–168.
- Villa Real, E. V. (2011). El protocolo de investigación en las ciencias de la salud / The research protocol in the health sciences (1 Pap/Com ed.). Trillas.
- World Medical Association (AMM). (2013). Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. *World Medical Association, Inc*, 1–8. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Zirek E., Mustafaoglu R., Yasaci Z., & Griffiths M. 2020. “A Systematic Review of Musculoskeletal Complaints, Symptoms, and Pathologies Related to Mobile Phone Usage.” *Musculoskeletal Science and Practice* 49: 102196. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2020.102196>.

IX. Anexos

XI.1 Hoja de recolección de datos

XI.2 Instrumentos

Nombre:	Expediente:
Semestre y grupo:	Fecha:

Postura

			
()	()	()	()
Ángulo de flexión de cuello durante el uso del teléfono:			

Goniometría:

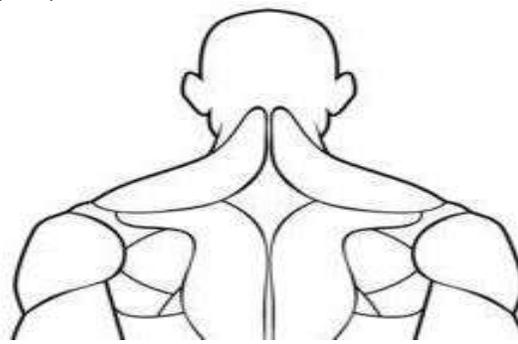
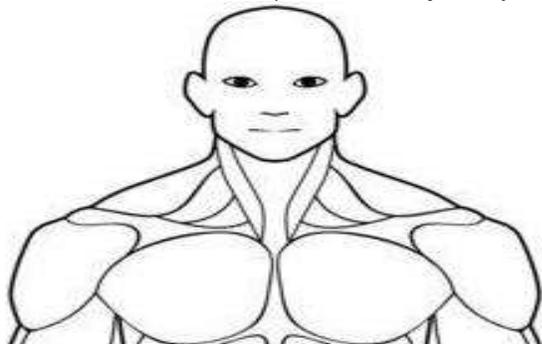
Flexión	0
Extensión	0
Flexión lateral izquierda	0
Flexión lateral derecha	0

Dolor (Preguntar si hay presencia de dolor de cuello al momento de la evaluación o durante los últimos 15 días)

SI NO HAY DOLOR MARCAR CON UNA X LA LÍNEA Y SALTAR ESTE APARTADO.



1. Localización (Pedir al sujeto que señale la región)



2. ¿Hace cuánto comenzó?

3. ¿Con qué frecuencia se presenta?

4. ¿A qué lo asocia?

5. ¿Cómo es el dolor? ¿Puede describirlo?

6. ¿Con qué aumenta?

7. ¿Con qué disminuye?

8. ¿Se irradia?, ¿hacia dónde?

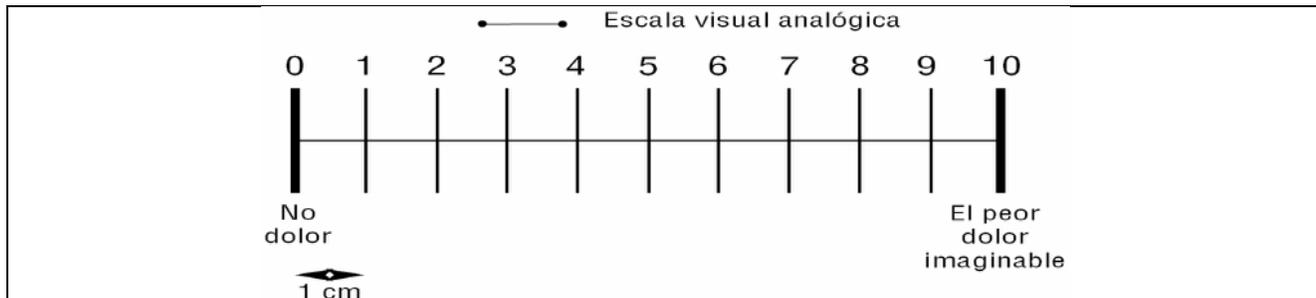
9. ¿Duele todo el día o en qué momento del día aparece?

10. ¿Ha recibido tratamiento o algún DX? *(Especificar)*

11. ¿Se automedica? *(Especificar con qué)*

12. ¿Cuánto le duele? *(Pedir al sujeto que marque en la siguiente recta)*





Fuerza muscular:

Movimiento	Fuerza (Newtons)	Presencia de dolor
Flexión	N	
Extensión	N	

Palpación

<p>SEÑALAR LA UBICACIÓN DE PGM Y BT</p>	<p># total PGM encontrados:</p> <p># PGM activos</p> <p># PGM latentes:</p> <p># Bandas tensas:</p> <p>Dolor referido espontáneo: si / no</p> <p>Dolor referido palpación: si / no</p> <p>Tipo de dolor:</p> <p>Intensidad 1 - 10:</p>
---	--

Síntomas: *(Solo en caso de encontrar PGM)*

¿Ha presentado algún otro síntoma en los últimos 15 días?		
SÍNTOMAS		OBSERVACIONES (sólo si es necesario)
Dolor de cabeza / migraña:	NO SI	



Dolor en cara, sienes orejas o mandíbula:	NO	SI	
Dolor detrás del ojo:	NO	SI	
Vértigo:	NO	SI	
Mareos:	NO	SI	
Lagrimientos:	NO	SI	
Visión borrosa:	NO	SI	
Sudoración excesiva:	NO	SI	
Salivación excesiva:	NO	SI	





XI.3 Carta de consentimiento informado

Consentimiento informado

A ____ de _____ del 2021, Corregidora, Qro.

Con base a la Ley General de Salud título quinto, artículo 100, fracción IV y en la Norma Oficial Mexicana del Expediente Clínico, apartado 10.1. El presente documento pretende informar al participante sobre las implicaciones en la participación en el protocolo de investigación con el título “Relación entre el síndrome de disfunción miofascial cervical y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia de la UAQ”.

La presente investigación es conducida por pasantes de servicio social de la Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro en conjunto con Licenciados en Fisioterapia, con el objetivo de determinar la presencia de síndrome de disfunción miofascial cervical relacionada con el uso prolongado de teléfonos inteligentes.

El beneficio de esto será aportar a la sociedad información sobre las consecuencias en la salud que puede traer el uso prolongado de teléfonos inteligentes, en posturas inadecuadas, a nivel músculo-esquelético en la columna cervical. Por otro lado, se puede considerar que esta investigación implica muy pocos riesgos potenciales en la salud de los participantes y de los investigadores, debido a lo cual se considera una investigación con riesgo mínimo.

En caso de acceder a participar se aplicará un cuestionario para la obtención de algunos datos necesarios para la investigación, se te tomará una foto para analizar tu postura mientras usas tu teléfono inteligente, y se realizarán algunas pruebas con el objetivo de evaluar la presencia de disfunción miofascial o la presencia de alteraciones en el segmento cervical. Con ayuda del dispositivo Primus BTE, que tenemos en la licenciatura, se realizará la medición de los rangos de movimiento y la fuerza de la musculatura cervical; mediante palpación y digitopresión se buscará la presencia de puntos gatillo miofasciales. También deberás llevar tu teléfono inteligente el día de tu evaluación, la fecha y hora de ésta se te indicará posteriormente.

Deberás instalar en tu teléfono inteligente una aplicación, para medir el tiempo que lo utilizas durante 2 semanas. Se te indicará el día y horario en que deberás enviarnos una captura de dicha aplicación en la que se muestre las horas que lo usaste durante esa semana.



La información personal obtenida a partir de sus respuestas tendrá carácter confidencial, de tal manera que su nombre no será publicado en ningún lugar. Al finalizar el proceso de investigación se le informará sobre los resultados de su evaluación y de la investigación en general.

Si usted tiene alguna duda sobre esta investigación puede hacer preguntas en cualquier momento a los investigadores a cargo del proyecto. La aplicación de este protocolo de investigación no implica riesgos para la salud. Sin embargo, usted tiene la libertad de revocar el consentimiento antes dado.



DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO.

Yo alumno(a) del semestre de la Licenciatura en Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Querétaro, con número de expediente y de años de edad, acepto de manera voluntaria que me incluyan como sujeto de estudio del proyecto de investigación denominado “Relación entre el síndrome de disfunción miofascial cervical y el uso de teléfonos inteligentes en estudiantes de fisioterapia de la UAQ” luego de haber leído y comprendido toda la información antes presentada sobre dicho proyecto, conocido los riesgos y beneficios. Por ello, manifiesto que me considero satisfecho/a con la información recibida.

En tales condiciones me comprometo a realizar contestar el cuestionario de forma honesta, a enviar las capturas de pantalla antes mencionadas en tiempo y forma, y a estar presente en el lugar y fecha para la realización de las pruebas de valoración.

En constancia firma:

Nombre y firma del participante

Número de teléfono para contactarte:

<u>Nombre:</u>		<u>Edad:</u>
<u>Sexo:</u>	<u>Semestre y grupo:</u>	<u>Expediente:</u>



1. ¿Cuentas con un teléfono inteligente? De ser así menciona su sistema operativo (Android o Apple) _____

2. De los siguientes ítems marca dentro del paréntesis si presentas alguna de las siguientes condiciones (Si tienes alguna duda puedes preguntar al investigador):

Antecedente de traumatismo cervical ()

Padeces fibromialgia ()

Tienes alguna patología que afecte al músculo estriado ()

Has tenido alguna intervención quirúrgica en la zona cervical ()

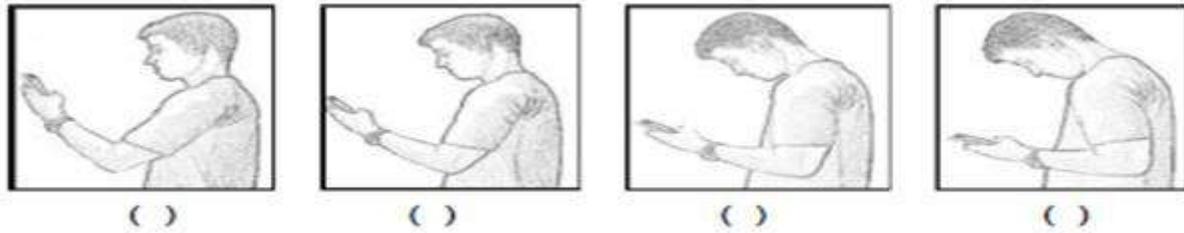
Has cursado por intervenciones de ortodoncia en los últimos 3 meses ()

Has tenido alguna cirugía dental o maxilofacial en el último año ()

Tienes bruxismo o disfunciones de la articulación temporomandibular ()

3. ¿Señala cuál de las siguientes imágenes crees que representa la posición que con mayor frecuencia adoptas mientras usas tu teléfono inteligente?

Figura 14 Ítem postura



Moreira, G et al (2018) Ilustración de postura. Extraído de: Text neck and neck pain in 18–21-year-old young adults

XI.4 Datos de referencia de goniometría y fuerza cervical

Tabla 16

Goniometría: Rangos de referencia

Movimiento	Rango normal	Diagnóstico	
		Rango disminuido	Rango completo
Flexión	35° / 45°	<35	≥35
Extensión	35° / 45°	<35	≥35
Flexión lateral	45°	<45	≥45

Nota: Tomado de: Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales, por Taboadela, 2007 Buenos Aires: Asociart ART.

Tabla 17

Fuerza muscular: Rangos de referencia.

MÚSCULOS	FUERZA MÁXIMA (personas sanas de 19 a 29 años, en sedestación,)		DIAGNÓSTICO	
			Menor a la esperada	Igual o mayor a la esperada
FLEXORES	MUJERES	27,31 N	<27,31 N	≥27,31 N
	HOMBRE	50,01N	<50,01N	≥50,01N



EXTENSORES	MUJER	43,56 N	<43,56 N	≥43,56 N
	HOMBRE	81,58 N	<81,58 N	≥81,58 N

Nota: Tomado de: Valoración de la fuerza de la musculatura de la columna cervical en sujetos con latigazo cervical, por Moreno, 2015.

XI.5 Ejemplo de Captura y procedimiento de instalación.

Explicación del procedimiento de instalación.

1. Ve a tu Google Play o Apple Store, según corresponda.
2. Busca “Antisocial” y presiona instalar. Asegúrate de tener acceso a internet en ese momento.
3. Una vez instalada, abre la aplicación y presiona Get Started.
4. Habilita la opción de “Acceso a uso de datos” esto se refería que tendrá acceso sabe el tiempo que utilizas las aplicaciones de tu celular, no a que gaste tus datos móviles. Antes de habilitar esta función puedes leer sus políticas de privacidad para sentirte más seguro del uso de tu información.
5. Después la aplicación te preguntará tu edad por intervalos, selecciónala y presiona “Next”.

Una vez que hagas esto empezará el conteo de tu tiempo. Por favor no la deshabilites ni desinstales. Recuerda que la captura debe ser enviada los días domingo entre las 20:00 y las 22:00 horas, del horario local, durante 2 semanas iniciando la primera semana de octubre del 2021, la última recepción de capturas será la tercera semana de marzo del mismo año.

Figura 15 Ejemplo: captura de pantalla



Reproducido de Antisocial, 2.1.2 (2020).
Google Play.

Para enviar tu captura solo tendrás que:

1. Abrir nuevamente la aplicación
2. En la parte inferior de tu pantalla selecciona el ícono que de una gráfica que dice "Chars".
3. Una vez ahí ve a la parte superior de tu pantalla y selecciona "Last 7 days".
4. Toma captura de pantalla y envíala al grupo de WhatsApp.

En el lado izquierdo se muestra cómo deberá ser la captura,

XI.6 Evidencia fotográfica

Figura 16 Medición del ángulo de inclinación



Fotografía ángulo de inclinación de cuello utilizando el celular.
Elaboración propia

Figura 17 Goniometría: flexión lateral



Fotografía medición del ángulo de flexión lateral de cuello. Elaboración propia

Figura 18 Goniometría: flexión y extensión



Fotografía medición del ángulo de extensión de cuello. Elaboración propia

Figura 19 Configuración: PrimusRS



Fotografía configuración de dinamómetro. Elaboración propia

Figura 20 Preparación del equipo



Fotografía preparación del espacio de trabajo. Elaboración propia

Figura 21 Colocación de banda en la cabeza



Fotografía medición de la fuerza en extensores de cuello. Elaboración propia

Figura 22 Colocación de banda en tórax



Fotografía fijación del paciente a la silla. Elaboración propia

Figura 23 Isometría



Fotografía medición fuerza de flexores de cuello. Elaboración propia