

**Efectividad de la electroestimulación sobre las disfunciones de la articulación  
temporomandibular: Una revisión sistemática de la literatura**

**Presentado por:**

**Gerson David Balenzuela Santos**

**Asesor temático: Dr. Armando Roa. Esp.**

**Asesor metodológico: Dra. Claudia Lorena García Rojas MSc.**

**Universidad Antonio Nariño**

**Facultad de odontología**

**Neiva**

**2021**

**Efectividad de la electroestimulación sobre las disfunciones de la articulación  
temporomandibular: Una revisión sistemática de la literatura**

**Presentado por**

**Gerson David Balenzuela Santos**

**Proyecto De Grado Para Optar Al Título De Odontólogo**

**Asesor temático: Dr. Armando Roa. Esp.**

**Asesor metodológico: Dra. Claudia Lorena García Rojas MSc.**

**Universidad Antonio Nariño**

**Facultad de Odontología**

**Neiva**

**2021**

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

Presidente del Jurado

---

Jurado

---

Jurado

Neiva, Mayo de 2021

## **Dedicatoria**

En primera instancia agradezco a Dios, a mi esposa, familiares y docentes  
personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme

a llegar al punto en el que me encuentro.

Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme  
sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado objetivos  
importantes como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito Y obtener  
una afable titulación profesional.

## Tabla de Contenido

Introducción .....	10
Antecedentes .....	11
1 Planteamiento del Problema.....	16
2 Justificación .....	19
3 Objetivos.....	21
3.1 Objetivo general .....	21
3.2 Objetivos específicos.....	21
4 Marco Teórico .....	22
4.1 Dolor.....	22
4.1.1 Clasificación del dolor.....	22
4.1.2 Dolor somático .....	23
4.1.3 Dolor visceral.....	23
4.1.4 Dolor nociceptivo.....	23
4.1.5 Dolor neuropático.....	24
4.2 Escalas numéricas de dolor.....	25
4.2.1 La escala EVA .....	25
4.3 Aspectos de Valoración del Dolor en Pacientes .....	26
4.4 Tratamiento del Dolor .....	27

4.4.1	Alternativas de Tratamiento del Dolor .....	27
4.5	Anatomía de la Articulación Temporomandibular .....	28
4.5.1	Biología del Desarrollo del ATM.....	28
4.5.2	Histología del ATM.....	29
4.5.3	Ligamentos de la ATM.....	31
4.5.4	Patología de la atm .....	32
4.6	Diagnóstico y pruebas para detectar la disfunción de la ATM. ....	33
4.6.1	<i>Prueba de exploración</i> .....	33
4.6.2	<i>Radiología</i> .....	33
4.7	Potencial eléctrico del sistema nervioso .....	34
4.8	Nervio trigémino .....	35
4.9	Electroestimulación superficial .....	36
4.9.1	<i>Tipos de corrientes</i> .....	36
4.9.2	<i>Intensidad</i> .....	36
4.9.3	<i>Ancho del impulso</i> .....	36
4.9.4	<i>Frecuencia del impulso.</i> .....	36
4.9.5	<i>Tiempos de contracción</i> .....	38
4.9.6	<i>Tiempos de reposo</i> .....	38
4.9.7	<i>Repeticiones</i> .....	39
4.9.8	<i>Riesgos de la electroestimulación.</i> .....	39

4.9.9	<i>Contraindicaciones de la electroestimulación</i> .....	40
5	Metodología .....	41
5.1	Tipo de investigación.....	41
5.2	Procedimiento para la recolección de datos.....	41
5.3	Análisis de datos.....	42
5.4	Fases de la investigación.....	44
5.5	Diagrama de flujo proceso selección.....	44
5.6	Error del estudio .....	45
5.7	Métodos estadísticos empleados .....	46
5.8	Selección de artículos .....	46
5.8.1	<i>Proceso de evaluación de calidad y selección de artículos</i> .....	48
6	Resultados.....	52
6.1	Efectividad del uso de la electroestimulación superficial.....	52
6.2	Propiedades y características de la electroestimulación superficial.....	53
6.3	Matriz de frecuencia de Prevalencia de patologías de ATM .....	55
7	Discusiones .....	57
8	Conclusiones .....	58
9	Bibliografía .....	60
10	Anexos.....	64

## Lista de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Fisiología del dolor .....	23
Figura 2. Escala visual analógica .....	26
Figura 3. Modelo acrónimo o, p, q, r, s, t, u y v .....	26
Figura 4. Métodos de tratamiento del dolor .....	27
Figura 5. Esquema de los cartílagos de los arcos faríngeos.....	29
Figura 6.Histología del ATM.....	31
Figura 7.Ligamentos que componen la ATM .....	31
Figura 8.Potencial de acción .....	35
Figura 9. Estructura investigación.....	41
Figura 10. Fases de la investigación.....	44
Figura 11. Diagrama de Selección artículos .....	45



## Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Participación patología trastornos en departamento del Huila .....	17
Tabla 2. % por municipio de la patología .....	18
Tabla3. Clasificación del dolor .....	22
Tabla4. Otras patologías. ....	32
Tabla5. Frecuencias para tipo de fibras .....	37
Tabla6. # Frecuencias y efectos .....	37
Tabla 7. Tiempos de estimulación.....	38
Tabla 8. Tiempo de reposo recomendado .....	38
Tabla9. # Repeticiones óptimas .....	39
Tabla 10. Cuerpo de la lista de chequeo para revisión de artículos .....	47
Tabla 11. Lista de chequeo Prisma, revisiones sistemáticas y metaanálisis .....	48
Tabla 12. Relación artículos.....	48
Tabla 13. Artículos seleccionados 1 al 10 .....	49
Tabla 14. Artículos seleccionados del 11 al 20.....	50
Tabla 15. Artículos seleccionados del 11 al 20.....	51
<b>Tabla 16. Tiempo de intervención.....</b>	<b>54</b>
<b>Tabla 17.Prevalencias de trastornos de articulación temporomandibular según revisión</b> .....	<b>55</b>

## **Introducción**

El siguiente proyecto se refiere a una revisión sistemática relacionada con el uso de la “electro estimulación superficial en pacientes con disfunción de la ATM”; el alcance contiene un análisis de bibliografía asociada al tema de investigación a partir de la búsqueda en diferentes motores de búsqueda, con el fin de evidenciar su efectividad.

Con respecto a lo descrito, la metodología utilizada en dicha revisión parte del rastreo de fuentes primarias de artículos científicos especializados como Science Direct, Home - PubMed – NCBI, El, Scielo.org, entre otros, empleando y especificándolas palabras claves y criterios de inclusión aplicados en la metodología de selección.

El tamaño de la población analizada corresponde a 33 artículos científicos, de los cuales según criterios de inclusión, cumplieron con los parámetros exigidos; los estudios dieron como resultados que la utilización de esta técnica, es efectiva y recomendable para el tratamiento del dolor y otras sintomatologías asociadas.

## Antecedentes

Las investigaciones encontradas en torno al tema de investigación tienen como objetivo, delimitar el contexto del tema de estudio, así como su alcance y el presente del método en cuanto al diagnóstico y manejo de la disfunción de la ATM en pacientes que padecen esta patología; de acuerdo a esto, su importancia se centra en conocer los aspectos causales de dicha disfunción y proporcionan un conocimiento base para la ejecución del plan de investigación de la disfunción de la ATM.

Para Zhang et al (2020), la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS) puede servir como intervención no invasiva para los trastornos temporomandibulares dolorosos (TMD), mejorando la función motora de la mandíbula, sin embargo su eficacia sigue siendo discutida; la investigación realizada sobre los efectos del TENS sobre el dolor y los patrones de movimiento repetidos de la mandíbula en pacientes con articulaciones temporomandibulares dolorosas (ATM) y desplazamiento del disco sin reducción, indicaron una reducción del dolor de forma espontánea en una muestra de 20 pacientes con dolor de ATM y DDwoR; para el autor el uso de TENS podría atenuar el dolor provocado por el movimiento y mejorar la función motora de la mandíbula durante los movimientos repetidos de la misma. Los hallazgos pueden tener implicaciones para el tratamiento con TENS en pacientes con dolor de ATM con DDwoR(Zhang, Zhang, & Wang, 2020).

Al igual que Tordera (2019), la cirugía ortognática o de la mandíbula, desde hace 20 años ha adquirido un gran auge, debido a la implementación de diagnósticos en 3D y los nuevos protocolos quirúrgicos, sin embargo la investigadora indica que aspectos como el manejo postoperatorio inmediato del paciente donde existe una contractura de todo el sistema muscular de apertura y cierre, el cual imposibilita una apertura bucal impidiendo una alimentación

adecuada deben mejorarse; a pesar de lo anterior se han venido adelantando ensayos para acelerar esta recuperación, los cuales se basan en la Transmisión Nerviosa Transcutánea (TENS); el objetivo de este tratamiento consisten generar pulsos eléctricos destinados a conseguir un tipo de analgesia ya que activa las vías descendentes inhibitorias del cerebro medio y del tronco cerebral para inhibir la excitabilidad de las neuronas nociceptivas en la médula espinal. Se muestra efectivo para varias condiciones de dolor tales como la osteoartritis, dolor músculo-esquelético crónico y dolor post operatorio (Tordera G, 2019)

Para Tecco et al (2020), quienes evaluaron de forma retrospectiva los efectos de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea de frecuencia ultra baja (ULF-TENS) sobre el dolor en sujetos afectados por trastornos temporomandibular en una población de 80 pacientes no consecutivos, sus resultados indicaron una mejoría del dolor y de los valores electromiográficos; la escala analógica visual mostró una disminución media de 8 a 2; los valores electromiográficos de superficie en el área de los maseteros disminuyeron de  $2,7 \pm 0,1$  a  $1,5 \pm 0,1$ ; siendo ambos resultados satisfactorios en cuanto a los resultados esperados; los investigadores concluyeron que el uso de este tipo de terapias, son eficaces en la reducción de la sintomatología del dolor de sujetos afectados por trastornos temporomandibulares, con una reducción de la actividad electromiográfica de superficie en el área masetera (Tecco, Caruso.Silvia, Marzo, & Cutilli, 2020).

Maniere et al (2019), realizaron una investigación sobre la eficacia del manejo de los trastornos temporomandibulares con estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en una muestra de 532 pacientes de los cuales 285 tenían TTM; los resultados indicaron de manera inmediata después de una sesión de TENS, un alivio significativo del dolor (19,2% a 77%), una mejoría funcional significativa (la amplitud de la apertura de la boca aumentó entre un 8,7% y un

19,46%) y una reducción de la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero. Sin embargo, los estudios que compararon la TENS con otras modalidades de medicina física (ultrasonido y láser) informaron resultados equivalentes; los investigadores concluyeron que son necesarios más ensayos clínicos comparativos aleatorizados para optimizar el uso de TENS (programa, duración de las sesiones, duración del tratamiento) para diferentes tipos de TMD (Manière & Lupi, 2020).

Guerrero (2016) realizó una revisión bibliográfica sobre el “manejo de los desórdenes temporomandibulares con terapias no invasivas, a través de métodos manuales, eléctricos y laser de bajo nivel; la población analizada tomó 57 artículos, de los cuales se estableció que sus principales características se componen de tres factores sintomáticos cuyo alcance parte del dolor secuencial o esporádico en la articulación temporomandibular o músculos masticatorios, las limitaciones del movimiento mandibular y el ruido que han desarrollado durante la actividad mandibular; para detener esta problemática los investigadores indican que se pueden emplear diferentes métodos basados en diagnósticos con un alto grado de afectividad, como en el caso de las terapias físicas, las cuales se fundamentan en un proceso de rehabilitación de forma directa en el disco ligamentoso; comúnmente este tipo de procedimientos se realizan en casa o con técnicas de autocuidado; el método de terapia térmica se fundamenta en principios de transferencia de calor, a partir de choques térmicos para relajar el músculo; el método de conciencia corporal, el cual se enfoca en el cambio de hábitos del día a día, entre las que encuentran la inclusión de actividades de estiramiento activo y pasivo entre otras; el método de terapia de energía el cual tiene como principio el uso de pulsos eléctricos para estimular; como conclusión de esta investigación se tiene que la selección de la terapia depende directamente de la exactitud del

diagnóstico y de las condiciones evaluadas previamente al paciente. (Guerrero P, 2016, págs. 40-45)

Para Belmonte y Luna (2016), cuya investigación de título “ analgesia por medio físicos en la patología de la ATM: la efectividad del método de electroestimulación nerviosa transcutánea”, tuvo como objetivo usar esta método como una opción para mitigar el dolor generado en la ATM; la investigación inicia a partir de la clasificación de tres factores claves para la aplicación y diagnóstico para uso del tratamiento; el primer factor corresponde a la identificación del tipo de dolor, el segundo factor corresponde al origen o localización del dolor y el tercer factor se relaciona a la intensidad del dolor; establecido estos factores se puede seleccionar una técnica que dé respuesta a estos factores; a su vez, la técnica implica el cumplimiento de los 4 objetivos básicos de un tratamiento, los cuales son la reducción de la inflamación o edema, la reducción de la contractura muscular masticatoria y peri articular, la eliminación de puntos gatillo e impedir la sensación de dolor, garantizando de la mejor manera el tratamiento post; la energía aplicada tiene un rango de uso que puede oscilar entre los 40 y 80 w, esto de acuerdo al nivel de reacción de la inflamación, la cual tiene un periodo de tiempo que puede ir desde los 20 a 30 minutos; de acuerdo a los investigadores no se presentaron efectos secundarios y comparado con otros métodos, su nivel de exactitud en la zona de aplicación es alta.(Cervantes F, S, & Martínez R, 2016)

De acuerdo a la Dra. Virginia hidalgo(2017), la cual realizo un estudio basado en una revisión de tipo bibliográfica sobre el uso de dos técnicas para el tratamiento de la disfunción de la ATM, determino que el uso del método de “punción seca, es de tipo invasivo, su principio de funcionamiento se fundamenta en la inactivación de los puntos gatillo de la zona (pterigoideo lateral y masetero); con respecto a la segunda técnica, esta se basa en el uso de la electro

estimulación, la cual tiene efectos analgésicos y de relajación de los tejidos, con un asertividad en el tratamiento y con un efecto positivo mayor en la disminución del dolor; por otro lado los efectos secundarios son menores casi imperceptibles para el apaciente; en el estudio realizado se analizaron los efectos de la estimulación eléctrica catódica (polaridad positiva) de alto voltaje, la población muestreada tenía como diagnóstico inicial un DM crónico, para el estudio a nivel metodológico, estos se dividieron en dos grupos, el primer grupo de tipo experimental, se le aplico electroestimulación de alto voltaje durante 30 minutos 2-3 veces por semana con un total de 10 aplicaciones, y el segundo llamado grupo de control, al que se le trata con placebo durante las 10 aplicaciones; los resultados alcanzados reflejan una disminución de la intensidad del dolor tras el tratamiento a favor del grupo experimental. (Gutiérrez H, 2017, págs. 18-30).

En el año 2018, la Dra. Selena Galdo, en la ciudad de Lérida (España), realizo una investigación de tipo sistemática sobre la efectividad de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea en pacientes con trastornos temporomandibulares; para dicha investigación fueron incluidos un total de 9 artículos publicados entre el 2008 y el 2017, la población dimensionada de los artículos comprende un total de 424 participantes, de entre 18 y 70 años, con algún tipo de TTM. las variables analizadas en el uso del TENS fueron el de umbral de estimulación motor (mts), sensitivo (sts) o de alto voltaje (hves); como resultado de esto, los tratamientos a largo plazo han tenido resultados estadísticamente significativos en cuanto a la mejora del dolor y de la sensibilidad a la palpación; la conclusión a la que llego Galdo, infiere que el uso del TENS es un tratamiento de bajo costo, no invasivo, con pocos efectos secundarios y de fácil aplicación que reduce de manera significativa el dolor y la sensibilidad a la palpación relacionados con los TTM. Sin embargo, no ha mostrado evidencia en cuanto a la apertura bucal, al índice helkimo o a la emg.(Galdo, 2018).

## **1 Planteamiento del Problema**

La articulación temporomandibular (ATM), tiene como función realizar el movimiento, para lo cual emplea cuatro pares de músculos (masetero, pterigoideos externo e interno y temporal), los cuales generan sus propios movimientos, a partir de un funcionamiento conjunto con la estructura ósea, los dientes, el disco articular, los ligamentos, vasos sanguíneos y nervios cercanos. Al estar alteradas y/o disminuidas a nivel funcional, aparecen los síntomas de dolor y disfunción temporomandibular (Martínez, Mendivelso, Bustamante, & Sánchez, 2015).

La ATM es fundamental para los procesos de masticación, deglución, fonación y expresividad facial, que la hacen imprescindible y esencial en la alimentación, en la vida social del paciente; en caso de presentarse secuelas o trastornos, estas conllevan a la presencia de dolor agudo o crónico, lo cual impide el desarrollo físico y cognitivo de las personas que lo sufren.

Según el RIPS (registros individuales de prestación de servicios de salud) en el año 2019 (semana 1 a la 46 calendario epidemiológico), la patología de mayor incidencia en el departamento del Huila estuvo marcada por la presencia de trastorno de la articulación temporomaxilar, la cual tuvo un 50,2 % de participación en los casos informados como lo muestra la tabla 1.



Tabla 1. Participación patología trastornos en departamento del Huila

grupo patológico trastornos	# casos	%
trastorno de los dientes y de sus estructuras de Sostén, no especificado	83	33,6%
trastorno del desarrollo de los dientes, no especificado	2	0,8%
trastorno no especificado de la Encía y de la zona Edéntula	24	9,7%
<b>trastornos de la articulación temporamaxilar</b>	<b>124</b>	<b>50,2%</b>
trastornos del desarrollo de los maxilares	11	4,5%
tumor maligno de hueso y del Cartílago articular, no especificado	1	0,4%
tumor maligno de la Encía inferior	1	0,4%
tumor maligno del hueso del maxilar inferior	1	0,4%
total	247	100,0%

Tabla que representa el porcentaje de distribución por peso de trastornos por patología según (Secretaría Salud Departamento del huila, 2019).

En cuanto al municipio que tuvo mayor incidencia en número de casos de ATM, Neiva mostro un 73%. Lo cual representa una alta tasa de incidencia de la patología en la población como se muestra en la tabla 2.

**Tabla 2. % por municipio de la patología**

Patología trastorno	Acevedo	Garzón	Gigante	Guada lupe	La Plata	Neiva	Riv era	Suaza	Targui	Tesalia	Yaguará	total
Trastornos de la articulación tempor amaxilar	2	9	3	4	1	90	2	6	3	3	1	124
% Participación	2%	7%	2%	3%	1%	73%	2%	5%	2%	2%	1%	100%

Nota. La tabla indica la distribución o peso por municipio, de patologías asociada a trastorno de la articulación (Secretaria Salud Departamento del huila, 2019)

La tabla 2, representa los porcentajes de distribución de la patología por municipio, de lo cual se puede inferir que la ciudad de Neiva con un 73%, tiene el mayor número de casos, seguido de Garzón (7%), Suaza (5%), Acevedo (2%).

De acuerdo a los datos anteriores y partiendo de que dichos trastornos, están asociados a sintomatologías de dolor, es fundamental abordar a nivel investigacional el tema para tratar de establecer o identificar métodos opcionales que permitan validar mejoras en las condiciones o síntomas de dolor de los pacientes; permitiéndoles tener mejores condiciones funcionales y físicas lo cual propicia una mejor calidad de vida al paciente. Uno de estos métodos emplea la electroestimulación superficial para disminuir el dolor y otros síntomas de ATM.

De acuerdo a lo anterior surge la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la efectividad que tiene la electroestimulación superficial para mejorar el dolor, como una técnica opcional para tratamiento de la ATM?

## 2 Justificación

Uno de los efectos principales que se desprenden de las patologías asociadas a la ATM, está relacionada al dolor generado por las disfunciones temporomandibulares, las cuales pueden incluir la cara, cuello u otras regiones, lo que repercute en una disminución parcial o total en una escala funcional, psicológico o motriz en una persona; la frecuencia de esta patología es cada vez mayor y sus consecuencias incrementan con el transcurrir del tiempo si no se toman medidas de prevención o se diagnostica a tiempo dicha patología; de aquí que la importancia de un buen tratamiento que mitigue, controle o mejore las condiciones iniciales del paciente.(amf-semfyc, 2020).

A los dolores musculoesqueléticos se les atribuye la causa principal y de mayor frecuencia asociada al dolor de origen no odontogénicos en la zona orofacial, lo cual trae como consecuencias discapacidad transitoria o permanente, y a su vez un desmejoramiento en la calidad de vida de todos aquellos pacientes que padecen este trastorno y unos altos costos de atención para el tratamiento de la misma(Gómez R, Pacheco R, & Morales V, 2018).

Según Isidro y Vázquez(2015), el uso de esta técnica se convierte en una opción cuyas ventajas pueden traer efectos inmediatos, facilitando el proceso de recuperación de una manera más rápida, lo cual permite a su vez incrementar el nivel de carga muscular sin fatigas físicas ni psicológicas; otro aspecto positivo de la técnica es que protege al músculo de futuras lesiones, los tiempos de recuperación son más cortos(Isidro & Vázquez, 2014); de igual forma García y Fuentesauco (2016)desarrollaron una alternativa de tratamiento de fisioterapia en la disfunción de la articulación temporomandibular, la cual se basó en la aplicación de electroterapia, ultrasonido terapéutico, estimulación eléctrica transcutánea (TENS), logrando en 15 sesiones de tratamiento, resultados muy positivos en cuanto a la disminución del dolor; por ejemplo en

cuanto a la desaparición de la sintomatología, alcanzaron una reducción en el 60 % de los casos en donde se usó la técnica y una mejora clínica significativa en un 20%, refiriendo sólo dolores esporádicos y de poca intensidad. Estudios adicionales indican que la efectividad de estas métodos o técnicas de tratamiento para los DTM, implican aspectos culturales de tipo preventivo y educativo para el manejo de los síntomas para pacientes que padecen de este tipo de patologías (Vélez U, Vélez, Pérez M, & Barragán, 2015)

Otra razón para abordar este proyecto de investigación, parte de la necesidad de identificar y validar de forma sistemática a partir de la evidencia existente a nivel bibliográfico la efectividad del tratamiento o uso de la electroestimulación como opción de manejo en pacientes con problemas a nivel de la ATM.

## **3 Objetivos**

### **3.1 Objetivo general**

Realizar una revisión sistemática sobre la efectividad de la electroestimulación superficial en pacientes con disfunción de la ATM.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Realizar un análisis de la efectividad del uso de la electroestimulación superficial en pacientes con disfunción de la ATM a partir de una revisión sistemática.
- Identificar las propiedades y características de la electroestimulación superficial como método para el tratamiento alternativo de la ATM, a partir de una revisión sistemática
- Elaborar una matriz de Prevalencia de patologías de la ATM tratadas en los artículos de estudio a partir de electroestimulación superficial.

## 4 Marco Teórico

### 4.1 Dolor

Según Ferrándiz, el dolor se define e interpreta como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión tisular real o potencial”.(Ferrandiz M, 2014).

#### 4.1.1 Clasificación del dolor

La tabla 3 indica los criterios que deben tenerse en cuenta para caracterizar o identificar la existencia o prevalencia del dolor en una persona

Tabla3. Clasificación del dolor

---

Dolor	
<b>Requisitos para caracterizar el dolor</b>	
<hr/>	
1.Región afectada	
2.Sistema involucrado	
3.Características temporales del dolor	
4.Intensidad declarada por el paciente	
5.Etiología	
<b>Clasificación</b>	
a-Según estructuras que dan origen	
1.Somatico	2.Visceral
b-Según mecanismos neurofisiológicos	
1.Nociceptivo	2.Neuropatico
c-Según su duración	
1.Agudo	2.Cronico

---

Fuente:(International association for the study of pain, 2020)

#### 4.1.2 Dolor somático

Se origina en estructuras como piel, músculo, hueso articulaciones y partes blandas; corresponde a un tipo de dolor localizado, punzante o pulsátil.(Comsegovia, 2020)

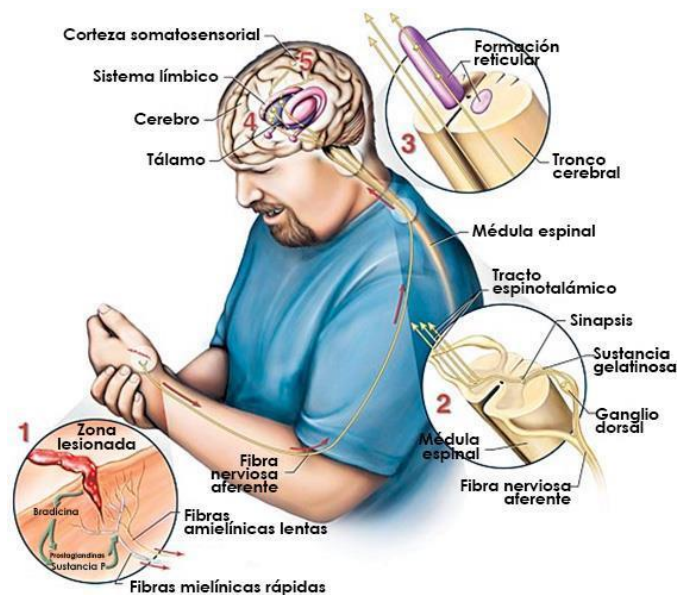
#### 4.1.3 Dolor visceral

Proviene de mucosas y serosas de los órganos, músculos lisos y vasos. Es sordo, profundo, difuso, descrito como presión o tracción; tiene incidencia a partir de una afectación visceral, en ocasiones viene acompañado de dolor cólico típico.

#### 4.1.4 Dolor nociceptivo

Resulta de la activación “fisiológica” de los receptores nociceptivos (nociceptores); por tanto, no existe lesión asociada del sistema nervioso, sino que éste, se comporta como transductor, es decir como un receptor de una señal eléctrica de entrada que transforma en otra señal de salida, esto para el caso de los estímulos que parten del receptor periférico al cerebro (áreas corticales y subcorticales), pasando por la médula espinal.

**Figura 1.** Fisiología del dolor



Fuente: (Carmona, 2014)

Los receptores nociceptivos se encuentran repartidos tanto en la piel como en las estructuras profundas (huesos, ligamentos, tendones, vasos, vísceras); estos responden a diferentes tipos de estímulos nocivos y/o potencialmente nocivos (mecánicos-pinchazo, presión, térmicos frío, calor y químico-sustancia tóxicos, inflamación-).

De acuerdo a lo anterior se pueden identificar dos tipos de receptores nociceptivos:

- Los de tipo  $A\delta$  o axones mielínicos, poseen un diámetro 1-5  $\mu\text{m}$ , una velocidad de conducción de 5 a 30 m/s, tienen como función generar la respuesta inicial al estímulo doloroso, aguda, breve; se encuentran en la piel, músculos y articulaciones.

- Los de tipo C o amielínicos, tienen un diámetro menor de 1,5  $\mu\text{m}$ , una velocidad de conducción menor de 3 m/s, y tiene como función ser el segundo sistema de percepción de señales de tipo doloroso, apagada, peor localizada, con sensación de dolorimiento residual más allá del fin del estímulo doloroso; se encuentran distribuidos ampliamente en el organismo, incluyendo adicionalmente las vísceras.

Una característica del dolor nociceptivo es la “localización de los síntomas” (locognosia); ya que se sitúan a nivel cutáneo; involucrando de forma precisa en un rango menor a 1 cm las fibras C y de milímetros para las  $A\delta$ ; esto cuando el dolor se origina en nociceptores más profundos, la localización es más pobre.

#### **4.1.5 Dolor neuropático**

Está asociado con una herida o patología que al sistema de nervios periféricos o al sistema nervioso central (por ejemplo, trauma, diabetes, síndrome del túnel del carpo, canal guyon, etc.); se define como una sensación de quemazón, pinchazo, descarga eléctrica y se acompaña de alteraciones vasomotoras.



## **4.2 Escalas numéricas de dolor**

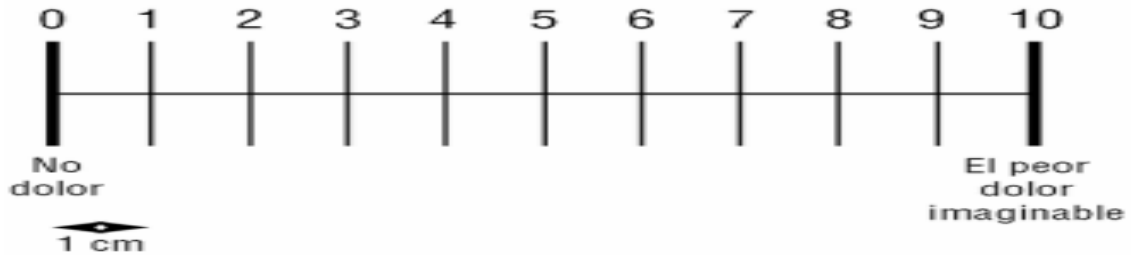
### **4.2.1 La escala EVA**

Conocida como escala visual analógica (EVA) de la intensidad del dolor, la cual se identifica en una línea de 10 cm., en donde se relaciona en uno de sus extremos la frase de “no dolor” y en el extremo opuesto “el peor dolor imaginable”; la diferencia entre las distancias en centímetros marcadas desde el punto de «no dolor» a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. Puede disponer o no de marcas cada centímetro, aunque para algunos autores la presencia de estas marcas disminuye su precisión. LaEVA es confiable y válida para muchas poblaciones de pacientes; aunque no se ha validado la exactitud de la escala mediante testeo para pacientes en terapia intensiva, ésta es usada con frecuencia en este tipo de poblaciones. Para algunos investigadores las ventajas con respecto a otras técnicas se basan en que es una herramienta válida, de fácil comprensión, la cual se correlaciona de forma armónica con la escala numérica verbal.

Los resultados de las mediciones deben considerarse con un margen de error de  $\pm 2\text{mm}$ ; dentro de sus desventajas se encuentran que para su aplicación se necesita que el paciente tenga buena coordinación motora y visual, por lo que tiene limitaciones en el paciente anciano, con alteraciones visuales y en el paciente sedado; para otros autores, la forma en la que se dispone al paciente para el tratamiento, ya sea de forma horizontal o vertical, no afecta el resultado; otros consideran que una escala vertical se presentan menos dificultades en cuanto a la interpretación de resultados para poblaciones de adultos mayores; en cuanto al diagnóstico numérico de la escala establece que un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la

presencia de un dolor muy intenso; en algunos estudios definen la presencia de dolor cuando la EVA es mayor a 3.

**Figura 2. Escala visual analógica**



Fuente: Adaptado de (Herrero, Delgado B, & Brández, 2018)

### 4.3 Aspectos de Valoración del Dolor en Pacientes

**Figura 3. Modelo acrónimo o, p, q, r, s, t, u y v**

APARICIÓN	¿Cuándo comenzó? ¿Cuánto tiempo dura? ¿Con qué frecuencia se presenta?
PROVOCADO/ PALIATIVO	¿Qué lo provoca? ¿Qué hace que mejore? ¿Qué hace que empeore?
CALIDAD	¿Cómo es el dolor? ¿Puede describirlo?
REGIÓN/ IRRADIACIÓN	¿Dónde localiza el dolor? ¿Se extiende hacia alguna zona?
GRAVEDAD	¿Cuál es la intensidad del dolor? (En una escala de 0 a 10, donde 0 es nada y 10 es el peor dolor posible)
DURACIÓN/ TRATAMIENTO	¿El dolor es constante? ¿Aparece y desaparece? ¿Empeora en un momento determinado? ¿Qué medicamentos y tratamientos está utilizando actualmente? ¿Cómo son de efectivos? ¿Tiene algún efecto secundario a raíz de la medicación y tratamientos?
COMPRESIÓN/ IMPACTO EN USTED	¿Cuál cree que es la causa del dolor? ¿Hay otros síntomas dolor? ¿Cómo es este dolor que le afecta a usted y a su familia?
VALORES	¿Cuál es su objetivo en relación con este dolor? ¿Cuál es su meta de comodidad o el nivel aceptable de dolor? (En una escala de 0 a 10, donde 0 es ausencia y 10 indicando el peor dolor posible)? ¿Hay otros puntos de vista o sentimientos acerca de este dolor que sean importantes para usted o su familia? ¿Hay algo más que le gustaría decir acerca de su dolor que no se haya analizado o no se le haya preguntado?

Fuente: (ia BPG -International affairs & Best practice guide, 2013)

#### 4.4 Tratamiento del Dolor

En la actualidad existen diferentes métodos o técnicas para el tratamiento del dolor; dentro de las más relevantes tenemos:

Figura 4. Métodos de tratamiento del dolor



Fuente: (Asociación andaluza del dolor, 2020)

##### 4.4.1 Alternativas de Tratamiento del Dolor

Existen otros métodos no analgésicos de tratar el dolor, dentro de los cuales se tiene:

- a- La estimulación eléctrica transcutánea
- b- Tratamientos psicoafectivos
- c- Relajación
- d- Terapia cognitivo–conductual.
- e- Bioretroinformación
- f- Imaginería.
- g- Acupuntura y electropuntura entre otros.

## **4.5 Anatomía de la Articulación Temporomandibular**

La articulación temporomandibular (ATM) se define como una articulación compuesta entre el cóndilo de mandíbula y el cóndilo temporal que hace posible abrir y cerrar la boca; está ubicada delante de la oreja y a cada lado de la cabeza. Tiene como función permitir hablar, masticar, deglutir, bostezar y en diversas expresiones faciales.; “dichas articulaciones operan de forma simétrica y están apoyadas por cuatro pares de músculos que crean sus movimientos. Cuando estas funcionan correctamente, se puede abrir y cerrar la boca sin dolor ni molestias”(Quijano, 2011)

### **4.5.1 Biología del Desarrollo del ATM**

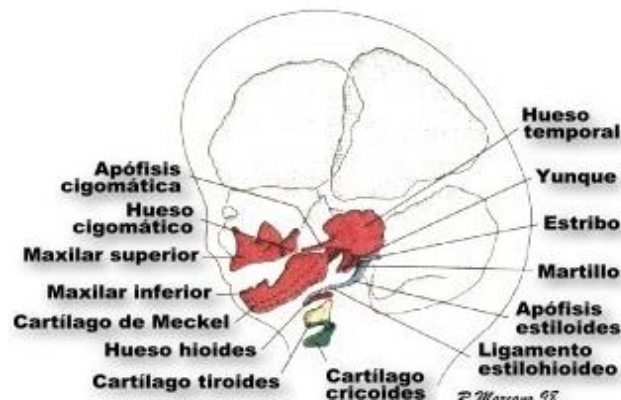
Es en la séptima semana de vida intrauterina, en donde la mandíbula no realiza contacto con la base del cráneo, en cambio se desarrolla una articulación transitoria entre huesos que se forman en el extremo posterior del cartílago de meckel, con la base del cráneo.

A partir de la semana 14 de gestación se originan las estructuras primarias de la articulación, de acuerdo a esto, el proceso embriológico precedente a la compleja formación de la articulación temporomandibular y cualquier alteración de su desarrollo, trae como consecuencia una disfunción que traerá consigo malestar consistente en dolor nervioso y muscular, dificultades masticatorias, complicaciones musculares, y anquilosis entre otros. (Quijano, 2011)

Entre la sexta y octava semana de gestación, aparece la primera formación de la mandíbula. Esta ocurre por diferenciación del primer arco faríngeo. Este arco se convierte en 2 zonas cartilaginosas que se sitúan en el margen superior y en el margen inferior (cartílago de meckel), dando origen a la mandíbula primitiva (Quijano, 2011)

La atm tiene su origen a partir de los dos blastemas (condilar y glenoideo), los cuales se encuentran interpuestos entre los 2 blastemas, en este punto aparece una capa de tejido mesodérmico el cual conformara el disco articular. De aquí hasta la semana 21 de gestación se termina de conformar la articulación.

**Figura 5. Esquema de los cartílagos de los arcos faríngeos**



Fuente: (Rodríguez P, Brito M, & Faget M, 2014)

#### **4.5.2 Histología del ATM**

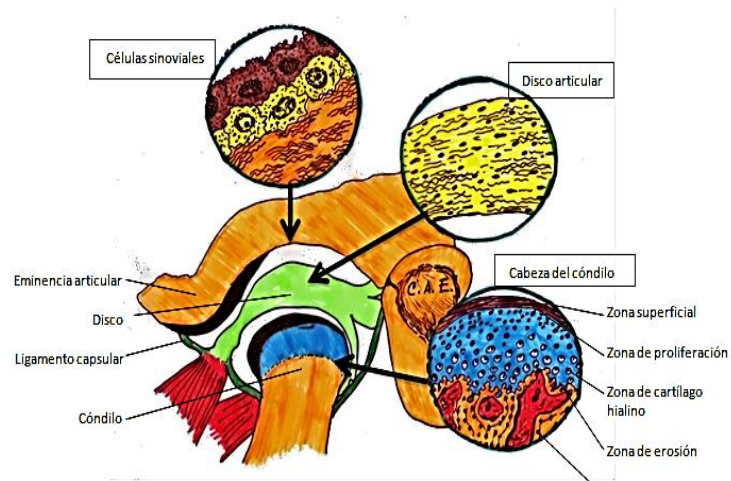
La atm la componen el cóndilo mandibular, la eminencia articular y fosa articular (cavidad glenoidea) del temporal; el disco articular, que es un disco movable especializado en la acción masticatoria de las piezas articulares; la membrana sinovial, que produce el líquido sinovial el cual actúa como lubricante, caracteriza la forma de trabajo articular; y la cápsula articular, que protege toda esta estructura osteomuscular y articular. Con respecto a sus componentes se puede decir:

- El cóndilo mandibular: es una eminencia ovoidea cuyo eje mayor está dirigido hacia atrás y adentro, unida a la rama mandibular mediante el cuello más estrecho, que es más fino en su parte antero interna, donde se inserta el músculo pterigoideo externo.

sólo la parte anterior hasta la cresta condilar está tapizada por fibrocartílago(Quijano, 2011)

- La cavidad mandibular o glenoidea: Es de forma elipsoidal cuyo eje mayor se dirige hacia atrás y adentro, y forma parte del hueso temporal. Está limitada anteriormente por la eminencia articular (raíz transversa de la apófisis cigomática), y posteriormente por la cresta petrosa y la apófisis vaginal; por fuera limita con la raíz longitudinal de la apófisis cigomática y por dentro, con la espina del esfenoides. Está dividida en dos partes por la cisura tímpano escamosa (de glaser), siendo solo la anterior articular, recubierta de tejido fibroso. . (Quijano, 2011).
- Eminencia articular: Es el tubérculo del hueso temporal que forma el límite anterior de la cavidad glenoidea; Es convexa en sentido anteroposterior. El cóndilo mandibular y el menisco, se mueven delante de la eminencia articular cuando la apertura bucal es normal. (Quijano, 2011).
- Menisco interarticular: Placa oval de fibrocartílago que divide la atm en una mitad superior y otra inferior. En su parte central es más delgado que en sus márgenes, donde el tejido fibroso es más denso (lo que indica que esta es una zona donde se aplica presión).(Quijano, 2011).
- La cápsula articular de la atm: Es una cápsula fibrosa que se inserta en el temporal (en la parte media y lateral de la cavidad glenoidea llegando hasta la eminencia articular) y en la mandíbula (cuello del cóndilo).(Quijano, 2011).

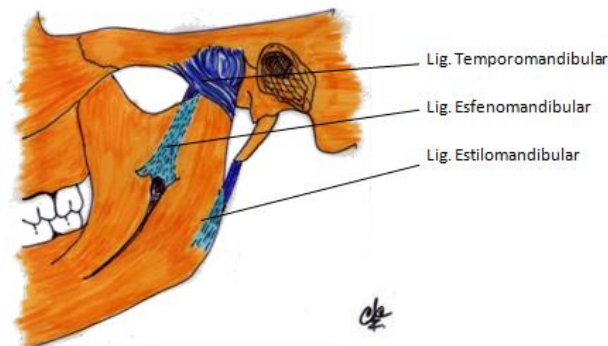
**Figura 6. Histología del ATM**



Fuente: (Rodríguez P, Brito M, & Faget M, 2014)

### 4.5.3 Ligamentos de la ATM

**Figura 7. Ligamentos que componen la ATM**



Fuente: (Rodríguez P, Brito M, & Faget M, 2014)

Los ligamentos que componen la atm son:

- **Ligamento temporomandibular:** Es el medio de unión más importante y se dispone por fuera de la cápsula fibrosa, insertándose por encima de la tuberosidad zigomática para terminar en la cara posterior interna del cuello del cóndilo mandibular. Se considera como ligamento colateral, ya que sus fibras están orientadas de tal manera que, en todo

movimiento mandibular, siempre se mantiene en un estado intermedio entre Tenso y relajado.(Quijano, 2011).

- Ligamento esfenomandibular: Es una banda de tejido fibroso que une las apófisis pterigoides del esfenoides con la mandíbula por su parte interna.(Quijano, 2011).
- Ligamento estilomandibular: Es una banda fibrosa que une la apófisis estiloides del temporal con la mandíbula, bajo la inserción del ligamento esfenomandibular.(Quijano, 2011).

#### 4.5.4 Patología de la atm

Son iguales a las de cualquier otra articulación del cuerpo humano, sin embargo, tiene en particular el dolor en la parte de los músculos de la masticación o articulación mandibular; adicionalmente se presentan traumatismos, artritis y neoplasias; a esto se suman síndromes de disfunción Temporomandibular (STDM), perforaciones y bloqueos meniscales.(INS, 2017).

Existen otras patologías relacionadas con atm como se muestran en la tabla 4.

Tabla4. Otras patologías.

<b>otras patologías</b>	<b>síntoma</b>
<b>artropatía degenerativa. osteoartrosis-osteoartritis</b>	<b>limitación funcional, crepitación y maloclusión</b>
<b>artritis traumática</b>	<b>la anamnesis suele hallar el proceso desencadenante</b>
<b>fractura de cóndilo</b>	<b>Dolor y tumefacción preauricular. Limitación de la apertura, con desviación al lado enfermo. Maloclusión</b>
<b>Anquilosis</b>	<b>Suele ser indolora. Limitación de la apertura oral con latero desviación al lado afecto.</b>
<b>artropatías autoinmunes y reactivas</b>	<b>dolor, crepitación y limitación funcional progresiva</b>
<b>artropatías metabólicas</b>	
<b>artritis infecciosa</b>	<b>Dolor articular intenso, pulsátil. Tumefacción preauricular. trismus. Adenopatías cervicales.</b>
<b>necrosis avascular condílea</b>	<b>dolor refractario al tratamiento. chasquidos y crepitación</b>
<b>Tumores</b>	<b>indolores al principio, producen inmovilización lenta y progresiva de la atm</b>
<b>agenesia, hipoplasia condilar</b>	<b>asimetría facial. Maloclusión, desviación mandibular al lado afecto</b>
<b>elongación hemimandibular</b>	<b>desviación contra lateral del mentón y línea media incisal.</b>



Fuente: (Quiroz, MonjeG, & Salgueiro V, 2018)

#### **4.6 Diagnóstico y pruebas para detectar la disfunción de la ATM.**

La etapa más importante para un correcto y efectivo tratamiento de la disfunción de la atm radica en la exactitud del diagnóstico que realiza el especialista, un mal diagnóstico representa un fracaso del mismo, costos adicionales, tiempo y lo más crítico la permanencia del dolor que afecta la funcionalidad física y psicológica de la persona; dentro de las pruebas o métodos empleados para ello se tienen:

##### **4.6.1 Prueba de exploración.**

Consiste en la valoración facial a partir de la palpación; a través de esta se puede identificar inflamación, chasquidos, desplazamiento de la mandíbula, quistes, tumores y por ende la presencia de dolor.(Quiroz, MonjeG, & Salgueiro V, 2018)

##### **4.6.2 Radiología**

Evidencia cambios degenerativos avanzados del cóndilo y lesiones como quistes, tumores, osteomielitis y trastornos del desarrollo. Puede identificar fracturas y luxaciones; adicionalmente se utiliza para evidenciar efectos de tratamientos post y evaluación de patologías no se tuvieron en cuenta en diagnósticos anteriores. Estos se pueden realizar a través de tomografía convencional (identificación de lesiones del cóndilo), tac (fracturas, anquilosis y tumores), tac -3d (utilizada para reconstrucción quirúrgica, vectores de distracción o tamaño del injerto), este tipo de tac permite identificar especialmente la estructura de la lesión y determina las condiciones de intervención; la resonancia magnética (rmn) es una de los métodos más completos y preferidos para diagnosticar la disfunción de la atm, ya que permite evaluar entre otras desplazamiento discal tanto en boca cerrada como abierta, reducción discal, morfología de

la parte posterior, fibrosos de la zona bilaminar, desplazamiento del cóndilo así como las deformidades de la fosa-cóndilo. (Quiroz, MonjeG, & Salgueiro V, 2018)

#### **4.7 Potencial eléctrico del sistema nervioso**

Toda la información que recibe el ser humano del exterior proviene de los sentidos, los cuales transmiten al cerebro pulsos eléctricos, los cuales son procesados en el cerebro para que este emita una respuesta, que puede ser inmediata, mediata o de largo plazo (en cuyo caso la información es almacenada en la memoria para ser usada cuando así se requiera), es mandada también por pulsos eléctricos que se transmiten a través de las neuronas o células constitutivas del sistema nervioso.(bibliotecadigital, 2019).

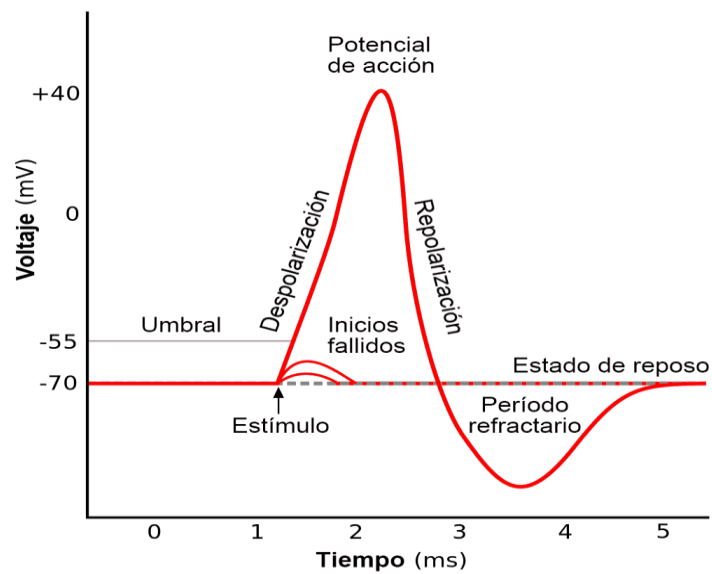
El sistema nervioso puede ser dividido en dos partes: el central (snc) y el periférico (snp), por sus características anatómicas; el sistema nervioso central está compuesto por el cerebro, cerebelo, diencéfalo y el tallo cerebral; comúnmente se dice que lo forman el cerebro y la médula espinal; está protegido por los huesos que forman el cráneo y la columna vertebral, y su función es interpretar y procesar la información que recibe por estímulos eléctricos, principalmente del exterior, para luego enviar la información requerida, también por estímulos eléctricos, al lugar adecuado del cuerpo.

El fenómeno eléctrico en la transmisión de la información se realiza a través de la superficie del axón, en este punto existe una diferencia de potencial debido a que en la parte externa hay más iones positivos que en la parte interna; se dice que la neurona está polarizada. Esta diferencia de potencial es de 60 a 90 mv y se conoce como potencial de restauración o restitución.

Para estimular la neurona es necesario producir un cambio momentáneo en el potencial de restitución, hay un límite inferior capaz de producir este cambio al que se conoce como

umbral de la neurona y puede ser diferente dependiendo del lugar donde se encuentre y de la persona, por eso es que sentimos más fuerte un mismo golpe en la mejilla que en la palma de la mano y que una persona sea más sensible que otra.

Figura 8. Potencial de acción



Fuente: (Quiroz, MonjeG, & Salgueiro V, 2018)

#### 4.8 Nervio trigémino

El nervio trigémino es el de mayor grosor entre los doce pares craneales, también llamado quinto par (v par). Su nombre (del latín: trigeminus, quiere decir "trillizos") deriva del hecho de poseer tres grandes ramas/nervios principales: oftálmica (v1), maxilar (v2) y mandibular (v3).

Las ramas v1 y v2 son sensoriales mientras que la rama mandibular tiene componente sensitivo y motor; es un nervio mixto, pues tiene un núcleo motor y otro sensitivo, corresponde al primer arco visceral o branquial.

## **4.9 Electroestimulación superficial**

Es un método neuromuscular que recrea un impulso eléctrico, el cual es enviado al nervio motor, músculo o ligamento con el objetivo de provocar una contracción que se asemeje a las voluntarias del organismo a nivel funcional. Para establecer características similares a las fisiológicas, se deben tener en cuenta aspectos como el tipo de onda a utilizar, el ancho de impulso, la frecuencia, los tiempos de contracción y de reposo, la intensidad, la colocación de los electrodos, el tiempo de la sesión y el número de sesiones a realizar. (Fisiucampus, 2015)

### **4.9.1 Tipos de corrientes**

El tipo de corriente que manejan la mayoría de equipos de electroterapia es de corriente alterna, las cuales se caracterizan, porque tienen una duración e intervalos de fase ajustable, así como la frecuencia; Sin embargo, las más efectivas para el entrenamiento de la fuerza muscular son las de baja frecuencia, con ondas rectangulares bifásicas y simétricas. (Fisiucampus, 2015)

### **4.9.2 Intensidad**

Hace referencia a la cantidad de energía necesaria para que se produzca cierto voltaje en la membrana muscular para provocar un reclutamiento de las fibras nerviosas y con ello, una contracción muscular. Se expresa en mili voltios (mv) o mili amperios (ma). Esta varía según la resistencia que ofrezcan los tejidos al paso de la corriente. (Fisiucampus, 2015).

### **4.9.3 Ancho del impulso**

Es la duración de cada impulso eléctrico. Se suele expresar en microsegundos ( $\mu\text{s}$ )

### **4.9.4 Frecuencia del impulso.**

Es el número de veces que se repiten los impulsos excito motores en un segundo, se puede expresar bien en hertzios (hz) o en ciclos por segundo; se considera que cuanto mayor sea

la frecuencia, mayor será la fuerza desarrollada, la velocidad de contracción, la cantidad de trabajo, la potencia máxima y también la fatiga muscular y la tetanización. (Fisiucampus, 2015).

Esta depende de los distintos tipos de fibras musculares a estimular como se muestra en la tabla 5.

**Tabla5. Frecuencias para tipo de fibras**

frecuencias	tipo de fibras
20 hz	tipo I: lentas
50 hz	tipo II a: intermedias
90 hz	tipo III b : rápidas

Fuente: (Fisiucampus, 2015)

En función de los objetivos del tratamiento, el número de frecuencias permite tener unos efectos como se muestran en la tabla 6.

**Tabla6. # Frecuencias y efectos**

frecuencia	Efectos
1 a 10	relajación, aumento del riego sanguíneo y liberación de endorfinas
10 a 20	mejora resistencia aeróbica muscular
20 a 50	firmeza y definición de objetivos estéticos
40 a 70	aumento volumen muscular
70 a 120	mejora fuerza máxima
90 a 150	mejora fuerza explosiva

Fuente: (Fisiucampus, 2015)

#### **4.9.5 Tiempos de contracción.**

Tiempo en segundos que dura un impulso eléctrico a una determinada frecuencia eléctrica para generar una contracción muscular; de acuerdo a esto entre mayor sea la frecuencia del impulso, menor es la duración de la contracción, la tabla 6 muestra el tiempo de estimulación para las siguientes fibras. (Fisiucampus, 2015)

Tabla 7. Tiempos de estimulación

Fibras	tiempo de estimulación
Lentas	8 segundos
Intermedias	4-8 segundos
Rápidas	3-4 segundos

Fuente: (Fisiucampus, 2015)

#### **4.9.6 Tiempos de reposo**

Tiempo de descanso que deben tener las fibras una vez se ha aplicado el impulso eléctrico, la tabla 8 plantea los tiempos de descanso recomendados para el tratamiento. (Fisiucampus, 2015)

Tabla 8. Tiempo de reposo recomendado

tipos de entrenamiento/tipos de fibra	tiempo de reposo
fuerza y fuerza explosiva/ rápidas	15-35 seg.
fuerza resistencia/ intermedias	4-8 seg.
resistencia aeróbica/lentas	2-5 seg.

Fuente: (Fisiucampus, 2015)

#### 4.9.7 Repeticiones

Hace referencia al número de veces que se repite la contracción en el tratamiento realizado como lo establece la tabla 9.

**Tabla9. # Repeticiones óptimas**

tipos de entrenamiento	# de repeticiones	
	óptimas	tiempo (min)
fuerza explosiva	30	15-20
fuerza máxima	40	15-25
fuerza resistencia	70	12-20
resistencia aeróbica	220	35-45

Fuente: (Fisiucampus, 2015)

#### 4.9.8 Riesgos de la electroestimulación.

- **Rotura fibrilar:**

La aplicación de la electroestimulación muscular sin respetar criterios de progresión lógicos, puede crear un nivel de tensión muscular que ligado, en la mayoría de los casos, a una acción dinámica con aceleración y sobre todo si el grupo muscular en cuestión se encuentra en fase excéntrica, podría producir una rotura fibrilar o, en casos muy graves, rotura muscular.

- **Rabdomiólisis:**

Llevar a cabo una aplicación que supere la tolerancia de paciente, puede desencadenar en una rabdomiólisis, se trata de una patología consecuencia de la excesiva descomposición de la fibra muscular con liberación del contenido de la misma al torrente sanguíneo, a unos niveles que

superan la capacidad de filtración del riñón produciéndose una saturación que va a desencadenar la sintomatología propia de la rabiomiólisis.

#### ***4.9.9 Contraindicaciones de la electroestimulación.***

Pacientes con marca-pasos o desfibrilador intracardiaco.

Epilepsia

Mujeres en estado de embarazo

Hernia abdominal o inguinal y diástasis abdominal

Patologías cardiacas

Trombosis venosa, tromboflebitis y obstrucción arterial grave

Hipertensión arterial

Serias enfermedades neurológicas

Enfermedades cancerosas o tumorales

Patologías inflamatorias y enfermedades autoinmunes

Diabetes

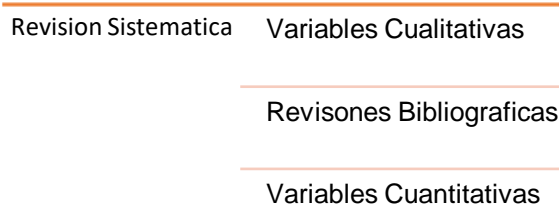


## 5 Metodología

### 5.1 Tipo de investigación

De tipo revisión sistemática, cuyo objetivo se fundamenta en la búsqueda de información en las diferentes bases de datos con el objetivo de determinar la efectividad de la electroestimulación en pacientes con disfunción de la ATM.

**Figura 9. Estructura investigación**



Fuente: autor

### 5.2 Procedimiento para la recolección de datos

El procedimiento para la recolección de datos incluye los siguientes aspectos:

- **Diseño**

La búsqueda se hará mediante motores de búsqueda científicos, los cuales se presentan a continuación:

- ScienceDirect.com
- Home - PubMed – NCBI
- Scielo.org

- **Estrategia de búsqueda**

Artículos científicos relacionados con electroestimulación superficial en pacientes con disfunción de la ATM.

- **Criterios De Inclusión Y Exclusión**

#### **Criterios De Inclusión**

-Tipo documento: artículos científicos, revisiones sistemáticas

-Tiempo de antigüedad: últimos 5 años

-Idioma: inglés, portugués y español.

-Tipo método de tratamiento: Electroestimulación superficial

-Tipo población: En humanos

#### **Criterios De exclusión**

-Reportes de casos.

#### **Palabras Claves**

Electroestimulación superficial, ATM, TMJ, TENS.

### **5.3 Análisis de datos**

En función del nivel de profundización es de carácter mixto; explicativo; ya que se buscará obtener la mayor cantidad de datos y características posibles relacionados con la investigación, además de obtener todos los datos necesarios, también busca las razones y realiza las valorizaciones necesarias que permitan entender las causas y las consecuencias. Adicionalmente, se busca sentar las bases para otros proyectos dirigidos a desarrollar nuevas propuestas en la misma línea de investigación.

El alcance de esta investigación parte del análisis de la efectividad de uso de la electroestimulación superficial, así como la identificación de las características, propiedades de la electroestimulación superficial y la elaboración de una matriz de prevalencia de patologías tratadas en los artículos.

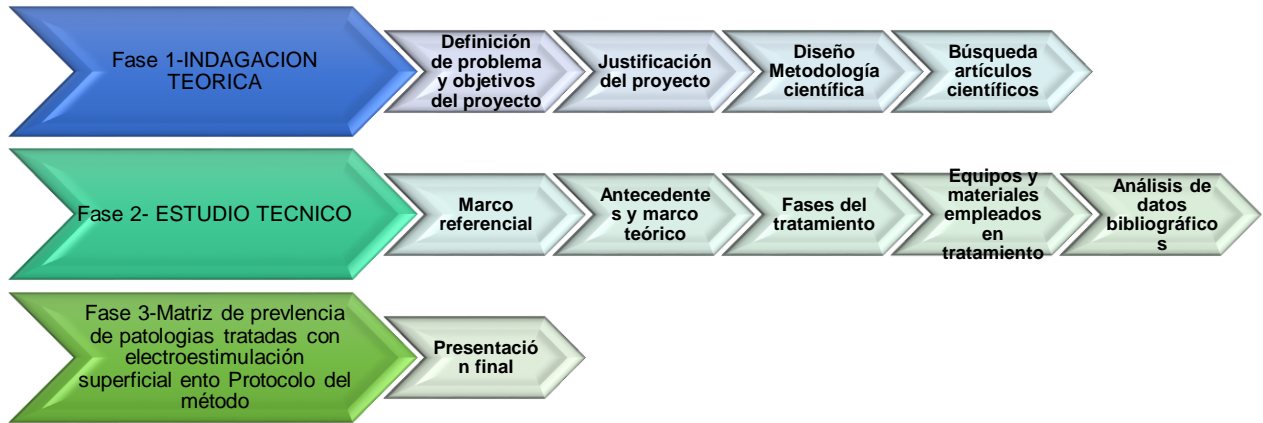
En función de los datos tendremos dos tipos de enfoques:

- a) Investigación Cualitativa: Este tipo de información resalta variables en función de las cualidades o atributos del proceso a estudiar; La información indagada, nos permite caracterizar o definir la percepción sobre temas no cuantificables y de interés para este proyecto; un ejemplo de esto son los diagnósticos registrados y valorados de forma científica en los diferentes artículos sobre el uso de este tratamiento.
- b) Investigación Cuantitativa: Se tomarán datos de los artículos científicos en las diferentes fases del tratamiento con el fin de establecer características, propiedades, efectividad de la electroestimulación y prevalencias de entre otros.

Con respecto al tipo de inferencia este proyecto de investigación es de tipo inductivo, ya que, a partir de la observación, análisis de artículos científicos, se desarrollarán los objetivos propuestos.

## 5.4 Fases de la investigación

Figura 10. Fases de la investigación



Fuente: autor

## 5.5 Diagrama de flujo proceso selección

Realizado el proceso de selección de artículos los resultados arrojados después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, los operadores boléanos y la eliminación de duplicados se tiene:

Primer filtro: Corresponde a la aplicación de palabras claves para búsqueda de artículos en base de datos como Pubmed, Science direct, Scielo y Journal Clinic.

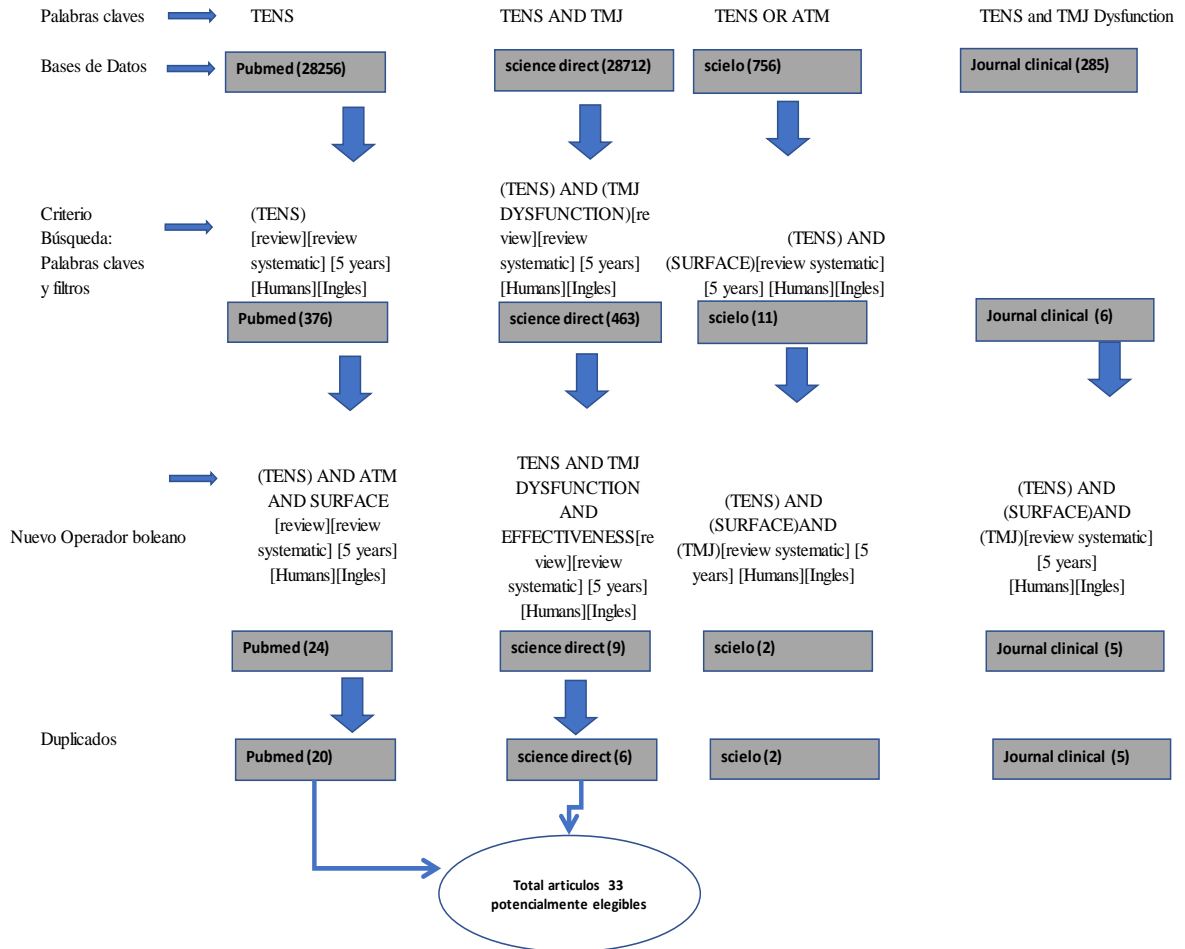
Segundo filtro: En esta etapa de selección se emplearon los criterios de inclusión y exclusión mencionados en el procedimiento para recolección de datos.

Tercer filtro: Aplicados los criterios, se emplearon los operadores boléanos para definir expresiones o ecuaciones de búsqueda en los motores de búsqueda empleados.

Cuarto filtro: Identificados los artículos, se procedió a verificar y eliminar los artículos duplicados del proceso de selección.

El resultado final de esta primera parte que corresponde a la aplicación de filtros se muestra en la figura 11 a continuación.

**Figura 11. Diagrama de Selección artículos**



Fuente: Autor, 2021

De la figura 11 se puede concluir que el número de artículos con potencial de legibilidad es de 33 artículos.

## 5.6 Error del estudio

Concordancia Inter observador

La evaluación de calidad y cumplimiento de los artículos se realizó a partir de las listas de chequeo indicadas en los anexos 1, 2 y 3, sin embargo, los resultados no se compararon, ya que se hicieron mediante un observador, por lo tanto, esta concordancia no se consideró para el estudio

#### Concordancia intraobservador

Para la toma de datos el análisis se realizó de forma secuencial por parte del observador, lo que disminuye la probabilidad de no concordancia entre los datos de tipo cualitativo con respecto al análisis con respecto a la prevalencia y objetivos propuestos.

#### Repetibilidad

Todos los artículos científicos fueron evaluados bajo el mismo criterio (lista de chequeo)

### **5.7 Métodos estadísticos empleados**

Para el caso del objetivo 1, sobre efectividad del uso de TENS, se empleó el método de observación y valores absolutos para establecer rangos de efectividad en porcentajes.

Con respecto al objetivo 2 por ser de naturaleza cualitativa se extrajeron de forma cualitativa los resultados para dar respuesta al estudio.

Con respecto al objetivo tres se construyó una tabla de frecuencia por prevalencia de patologías tratadas en los artículos de investigación, las cuales se expresaron en porcentaje

### **5.8 Selección de artículos**

Para determinar la calidad de los artículos seleccionados en el diagrama de selección se utilizaron listas de chequeo para revisión de artículos y el listado prisma para la evaluación de artículos de revisión sistemática y metaanálisis (Ver listas Anexo 1, 2 y 3)

- Proceso de evaluación de artículos

El proceso de evaluación de artículos se realizó mediante lista de chequeo presentada en el anexo 1;

**Tabla 10. Cuerpo de la lista de chequeo para revisión de artículos**

Lista de chequeo artículos científicos				
<b>1. Aspectos formales y ortotipográficos</b>		<b>Cumple: 1</b>	<b>No cumple: 0</b>	<b>Hallazgo</b>
La nomenclatura interna del documento ayuda a estructurar el orden y desarrollar el texto				
¿Las convenciones orto tipográficas son consistentes (¿uso negrilla, cursiva, subrayados, paréntesis, corchetes?)				
¿El uso de símbolos, abreviaturas, siglas y acrónimos es adecuado?				
¿Hay una selección, inclusión y diseño apropiado de esquemas, gráficos, dibujos e imágenes?				
El material gráfico (tablas, figuras, fotografías, dibujos, gráficos y esquemas), ¿es pertinente e ilustra de forma clara y sencilla ideas, datos, procesos o relaciones que el texto escrito no podría presentar con igual eficiencia?, ¿está debidamente numerado y titulado el material gráfico?				
<b>2. Aspectos textuales</b>		<b>Cumple: 1</b>	<b>No cumple: 0</b>	<b>Hallazgo</b>
<b>3. Aspectos científicos y disciplinares</b>		<b>Cumple: 1</b>	<b>No cumple: 0</b>	<b>Hallazgo</b>

Fuente: <https://revistavirtual.ucn.edu.co/public/guias/IVFO-02Formato-GuiaArticulos.pdf>.

La lista se compone de un encabezado que referencia la propia lista, tres criterios generales de evaluación, los cuales a su vez incluyen parámetros que debe cumplir el documento para su evaluación; con respecto a la calificación, es de tipo cuantitativa y usa dos criterios de valoración (Cumple=1, No cumple=2), en caso de identificar un hallazgo en el artículo evaluado se registra de cualitativa en la columna correspondiente; al final se realiza la suma de cada criterio y para que este artículo cumpla con dichos parámetros debe tener un promedio de cumplimiento por encima del 80%.

- Proceso de evaluación revisiones sistemáticas o metaanálisis

En lo que respecta a la evaluación de este tipo de artículos el formato empleado tiene los siguientes componentes; 6 secciones compuestas por 27 ítem; la metodología consiste en una vez evidenciado el cumplimiento del ítem, se debe registrar el número de la página para verificación

**Tabla 11. Lista de chequeo Prisma, revisiones sistemáticas y metaanálisis**

Sección/tema	#	Ítem	Presente en página #
<b>TÍTULO</b>			
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metaanálisis o ambos.	1
<b>RESUMEN</b>			
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática.	9
<b>INTRODUCCIÓN</b>			
<b>MÉTODOS</b>			
Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
<b>DISCUSIÓN</b>			
<b>FINANCIACIÓN</b>			

Fuente: [https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA\\_Spanish.pdf](https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf)

Artículos aleatorizados

### 5.8.1 Proceso de evaluación de calidad y selección de artículos

Para la evaluación de calidad de los artículos seleccionados se emplearon 3 listas de chequeo las cuales fueron usadas para calificar artículos científicos, revisiones sistemáticas y metaanálisis, ensayos clínicos aleatorizados.

Se evaluaron 4 tipos de artículos con los siguientes resultados:

**Tabla 12. Relación artículos**

Tipo Artículo	#	#artículos cumplen
Artículos científicos	18	16
revisiones sistemáticas	8	8
Estudio aleatorizado	4	4
Estudio comparativo	3	2
	33	30

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con lo anterior la relación de artículos empleados para el análisis de los objetivos planteados son:



**Tabla 13. Artículos seleccionados 1 al 10**

ITEM	TITULO	AUTOR	RESULTADOS	CONCLUSIONES
1	Recuperación de la normalidad funcional mandibular tras cirugía ortognática mediante la aplicación de rehabilitación con Estimulación Eléctrica Nerviosa Transcutánea (TENS)	Cristina Tordera González	La mayoría de estos autores coinciden en que los tiempos de aplicación estarían entorno a los 30 minutos y siempre dentro de los límites no dolorosos. Se ha demostrado que se produce un mayor efecto analgésico del TENS con intensidades más altas. Estos valores se mueven entre los siguientes márgenes, frecuencia de 100-120 Hz e intensidad de 39,93 +/- 13,79 mA.	A nivel de la fuerza masticatoria encontramos que hay un mayor valor en el grupo TENS respecto al grupo control, quedándose cerca de un nivel significativo, con una p= 0,099
2	Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on jaw movement-evoked pain in patients with TMJ disc displacement without reduction and healthy controls	Yuanxiu Zhang, Jinglu Zhang, Lin Wang, Kelun Wang, Peter Svensson	Los pacientes con dolor de ATM y DDwoR y 20 voluntarios sanos de la misma edad y sexo fueron asignados al azar a grupos de intervención TENS / TENS simulado (TENS) en un diseño de bloque (10 en cada grupo).	El dolor se redujo significativamente durante la repetición de apertura-cierre p = .007), apertura-cierre rápido (p= .016) y movimientos horizontales (p = .023).
3	Ultra-low-frequency transcutaneous electric nerve stimulation (ULF-TENS) in subjects with craniofacial pain: A retrospective study	Stefano Mummolo, Alessandro, Simona Tecco	Se observó una mejoría en el dolor y los valores electromiográficos. La escala analógica visual mostró una disminución media de 8 a 2; Los valores electromiográficos de superficie en el área de los maseteros disminuyeron de 2,7 ± 0,1 a 1,5 ± 0,1.	LF-TENS parece ser eficaz en la reducción de la sintomatología del dolor de sujetos afectados por trastornos temporomandibulares, con una reducción de la actividad electromiográfica de superficie en el área masetera.
4	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation for Facial Pain	Kristen Zayan, Elizabeth R Felix, Anat Galor	Los resultados de los estudios resumidos sugieren que la TENS es un medio eficaz, no invasivo y no farmacológico de control del dolor para pacientes con afecciones de dolor facial.	TENS se ha utilizado tanto para el control del dolor a corto plazo (una sesión) como a largo plazo (sesiones múltiples) con pocos o ningún efecto adverso informado por los sujetos
5	Ultrasound measurements of superficial and deep masticatory muscles in various postures: reliability and influencers	Pei-Hsuan Chang, Yunn-Jy Chen, Ke-Vin Chang, Wei-Ting Wu Levent Özçakar	Los valores promedio de edad e índice de masa corporal de los participantes fueron 46,19 ± 15,94 (desviación estándar, DE) años y 23,07 ± 3,14 (DE) kg / m 2 , respectivamente.	La efectividad para el tratamiento del dolor a partir del TENS, fue alta, sin embargo, se debe realizar estudios sobre los tiempos de aplicación y las frecuencias de uso
6	Immediate Effect of Masticatory Muscle Activity with Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in Muscle Pain of Temporomandibular Disorders Patients	Susumu Abe, Akane Miyagi, Kaoru Yoshinaga, Yoshizo Matsuka	El resultado del tratamiento se evaluó mediante escalas de Calificación Global de Cambio (GRC). En el grupo de TMD, los valores de EVA disminuyeron significativamente después de TENS. Aunque hubo un aumento significativo en la apertura máxima de la boca después de TENS solo para el grupo TMD.	el tratamiento con TENS podría aliviar rápidamente el dolor en los músculos masticatorios y mejorar las funciones masticatorias en pacientes con dolor muscular relacionado con TMD.
7	Management of myofascial pain by therapeutic ultrasound and transcutaneous electrical nerve stimulation: A comparative study	Shalu Rai1, Vikash Ranjan1, Deepankar Misra1, Sapna Panjwani1	El grosor del músculo masetero en grupo de control era de 12,00 (desviación estándar [DE] ±1,1) mm en comparación con el paciente con TTM de 13,00 (DE ± 1,1) mm antes del tratamiento.	Los tratamientos que implican uso de TEN, son mucho más efectivos y menos invasivos
8	Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on jaw movement-evoked pain in patients with TMJ disc displacement without reduction and healthy controls	Yuanxiu Zhan Icon, Jinglu Zhang Jiangsu	Se mostró un aumento significativo de la intensidad del dolor y una reducción del rango de apertura dentro de los movimientos repetidos de la mandíbula en pacientes con dolor de ATM en contraste con los participantes sanos (p ≤ .001)	El TENS en pacientes con dolor de ATM con DDwoR y, curiosamente, que la TENS podría atenuar el dolor provocado por el movimiento y mejorar la función motora de la mandíbula durante los movimientos repetidos de la mandíbula.
9	Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain - an overview of Cochrane	William Gibson 1, Benedict M Wand, Catherine Meads, Mark J Catley, Neil E O'Connell	Se incluyeron nueve revisiones que investigaron el uso de ENET en personas con dolor crónico definido o en personas con afecciones crónicas asociadas con dolor continuo. Por lo tanto, extrajimos datos de ocho revisiones que representaron 51 ECA relacionados con TENS que representaron a 2895 participantes de comparación de TENS.	En las personas con dolor crónico, la TENS es perjudicial o beneficiosa para el control del dolor, la discapacidad, la calidad de vida relacionada con la salud, el uso de analgésicos o la impresión global de cambio.
10	Management of temporomandibular disorders with transcutaneous electrical nerve stimulation: A systematic review	Aurélie Fertout, Armelle Manière-Ezvan,	Inmediatamente después de una sesión de TENS, se observó un alivio significativo del dolor (19,2% a 77%), una mejora funcional significativa (la amplitud de la apertura de la boca aumentó entre un 8,7% y un 19,46%)	Son necesarios más ensayos clínicos comparativos aleatorizados para optimizar el uso de TENS (programa, duración de las sesiones, duración del tratamiento) para diferentes tipos de TMD.

Fuente: Autor

**Tabla 14. Artículos seleccionados del 11 al 20**

ITEM	TITULO	AUTOR	RESULTADOS	CONCLUSIONES
11	Comparison of Transcutaneous Electric Nerve Stimulation (TENS) and Microcurrent Nerve Stimulation (MENS) in the Management of Masticatory Muscle Pain: A Comparative Study	B Saranya, Junaid Ahmed, Nandita Shenoy	Se considera que la mejora en la EAV es estadísticamente muy significativa en el subgrupo 4 de MENS (dolor moderado a severo). Los subgrupos 1 y 3 tuvieron una mejora en la EVA que fue comparable en los grupos TENS y MENS.	En el presente estudio, se encontró que TENS y MENS son igualmente efectivos para mejorar la apertura funcional de la boca. MENS mostró un efecto mejor e inmediato en el alivio del dolor., los efectos secundarios como la sensación de hormigueo y parestesia que se observan en algunos pacientes después de TENS están ausentes.
12	The role of electrophysiological investigations of masticatory muscles in patients with persistent idiopathic facial pain	H A Didier, A M Cappellari, F Gaffuri,	Después de la estimulación con TENS, se encontró que la diferencia de amplitud media era menor que la línea de base antes de TENS en los pacientes con PIFP en comparación con los sujetos sanos.	El peculiar comportamiento de los músculos masticatorios tras la TENS podría ser relevante para explicar la notoria mejoría del dolor que reportan algunos pacientes con PIFP tras la colocación de la ortesis.
13	Acquired Temporomandibular Disorders in Infants, Children, and Adolescents	Academy Pediatric Dentistry.	algunos investigadores y clínicos incluyen los trastornos de los músculos de la masticación,5 los trastornos degenerativos e inflamatorios de la ATM, y los desplazamientos discales de la ATM	El tratamiento del TDM, es una opción terapéutica para mitigar el TMJ
14	Temporomandibular Disorders: "Occlusion" Matters!	Robert JAM de Kanter, Pasquale CGPM	Existe una discusión a nivel del uso de TENS en los artículos revisados, ya que no determinan con exactitud datos sobre frecuencias o número de secciones para la mitigación del dolor	Los artículos analizados en la revisión establecen que el TENS es una alternativa de tratamiento para la disminución del dolor a causa de la oclusión
15	Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation to relieve the tensed masticatory muscle: A retrospective study	Nisheeth Saawarn, Preeti P Nair, Sana Noor Siddiqui	De los 22 pacientes tratados, 18 mostraron una mejoría significativa, mientras que tres no respondieron y en un paciente la condición se deterioró.	TENS puede ser una terapia eficaz, económica y fácil de usar con efectos secundarios mínimos en pacientes que padecen miositis.
16	A comparative study of ultrasound therapy and transcutaneous electrical nerve stimulation in reducing pain for temporomandibular joint disorder	K. Kirupa, S. M. Divya Mary, G. Vaishnavi, R. Nithya Nisha, J. Rennie Mercy, G. Jaiganesh	Existe una diferencia significativa entre los valores medios de las puntuaciones de la EAV del Grupo A y del Grupo B (P > 0,1). La media del Grupo B fue mayor que la del Grupo A	Este estudio concluye que la terapia de ultrasonidos es más eficaz para reducir el dolor en el trastorno de la articulación temporomandibular que la TENS.
17	Effectiveness of transcutaneous electric nerve stimulation in patients with temporomandibular disorders: A systematic review"	Selena Galdo	Fueron incluidos en la revisión un total de 9 artículos publicados entre el 2008 y el 2017, con una calidad metodológica entre "buena" y "excelente". comprendieron un total de 424 participantes, de entre 18 y 70 años, con algún tipo de TTM.	El TENS es un tratamiento de bajo coste, no invasivo, con pocos efectos secundarios y de fácil aplicación que reduce de manera significativa el dolor y la sensibilidad a la palpación relacionados con los TTM. Sin embargo, no ha mostrado evidencia en cuanto a la apertura bucal-
18	Conservative management of temporomandibular dysfunction: A literature review with implications for clinical practice guidelines	Raymond Butts, JamesDunning, RonPavkovich, JerseyMettile, Firas Mourad	Para la reducción del dolor y la discapacidad, la movilización sin empuje y las técnicas de manipulación de empuje de alta velocidad y baja amplitud en la ATM, el uso de TENS como técnica presento mejores alternativas de tratamiento	El uso del TENS como técnica de recuperación para el manejo del dolor tiene una alta demanda por su carácter no invasivo y por su impacto en la activación neuronal y celular
19	Short-term transcutaneous electrical nerve stimulation reduces pain and improves the masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients: a randomized controlled trial	Ana Paula de Lima Ferreira, Dayse Regina Alves da Costa,	Disminución en los valores de EVA en T1 y T2 en comparación con los valores de T0 en el grupo TENS activo (p <0.050). Las diferencias entre los grupos de PPT fueron significativas en la evaluación T1 del temporal anterior y esternocleidomastoideo (SCM) y T2 para el masetero y el SCM (p <0,050). Se presentó una reducción significativa de la actividad EMG del masetero	Los efectos terapéuticos a corto plazo de la TENS son superiores a los del placebo, debido al dolor facial informado, la sensibilidad al dolor profundo y la mejora de la actividad EMG de los músculos masticatorios.
20	Comparison of the Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Low-Level Laser Therapy on Drug-Resistant		Reducción significativa en el índice VAS y Helkimo tanto en el grupo TENS como en el TLBI. No hubo diferencias significativas entre los dos métodos durante el tratamiento; sin embargo, TENS fue más eficaz en la reducción del dolor en los seguimientos.	Este estudio justificó el uso de la terapia TENS, así como de la LLLT en el TMD resistente a los medicamentos. Ambos fueron útiles para aliviar el dolor y la sensibilidad de los músculos, aunque TENS fue más eficaz que LLLT.

Fuente: Autor

**Tabla 15. Artículos seleccionados del 11 al 20**

ITEM	TITULO	AUTOR	RESULTADOS	CONCLUSIONES
21	Value of transcutaneous electric nerve stimulation in the treatment of myofascial pain dysfunction syndrome	Hina Handa, Ashwini Deshpande, Silky Punyani	El diagnóstico de SMP es muy complejo y tiene un origen multifactorial. El mero tratamiento del paciente sintomáticamente no proporciona resultados a largo plazo; Al mismo tiempo, inyectar PG y puntos sensibles y esperar lo mejor no proporciona resultados satisfactorios.	El manejo exitoso de los pacientes con síndrome de MPD depende del establecimiento de un diagnóstico preciso y del uso de la terapia adecuada basada en la comprensión de la etiología del trastorno.
22	Comparison of the Effects of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation and Low-Level Laser Therapy on Drug-Resistant Temporomandibular Disorders	Fahimeh Rezazadeh, Khadijeh Hajian	e observó una reducción significativa en el índice VAS y Helkimo tanto en el grupo TENS como en el TLBI. No hubo diferencias significativas entre los dos métodos durante el tratamiento; sin embargo, TENS fue más eficaz en la reducción del dolor en los seguimientos.	Este estudio justificó el uso de la terapia TENS, así como de la LLLT en el TMD resistente a los medicamentos. Ambos fueron útiles para aliviar el dolor y la sensibilidad de los músculos, aunque TENS fue más eficaz que LLLT.
23	Management of pain secondary to temporomandibular joint syndrome with peripheral nerve stimulation	Manuel J Rodriguez-Lopez, Mariano Fernández-Baena	Cinco de cada 6 pacientes experimentaron un alivio del dolor superior al 80% (promedio del 72%) y recibieron un implante permanente. Los resultados de la Encuesta de Salud SF-12 fueron muy positivos para todas las preguntas específicas, especialmente los ítems relacionados con el componente físico.	Los pacientes afectados de síndrome de ATM que no responden a los tratamientos conservadores pueden encontrar una solución en la estimulación del nervio periférico, una técnica sencilla con un nivel relativamente bajo de complicaciones.
24	Un Estimulador que permite tratar el bruxismo del sueño a partir de señales o impulso eléctricos	A Quevedo navarro, Pablo Esteban	El dispositivo implantable ventajosamente permite estimular y producir el reflejo de relajación de los músculos masticatorios cuando el paciente está dormido y hace bruxismo. Se ubica en la mandíbula, bajo las piezas dentales frontales con los electrodos del neuro estimulador sobre el área de ingreso de la rama mentoniana del nervio trigémino.	Los métodos alternativos para tratamiento de la ATM, son una opción viable dentro del proceso de intervención para eliminar el dolor o controlarlo en pacientes cuyos diagnósticos pueden ser severos
25	Electroterapia. Electroestimulación	F. Crépon, J.-F. Doubrière, M. Vanderthommen,	Existen tres tipos principales de corrientes de electroestimulación • BF BI (baja frecuencia, 50-100 Hz, baja intensidad): C analgésica por gate control (duración del impulso $\leq 0,1$ mseg). • MBF IE (muy baja frecuencia, 2-8 Hz, intensidad elevada)	Los métodos alternativos para tratamiento de la ATM, son una opción viable dentro del proceso de intervención para eliminar el dolor o controlarlo en pacientes cuyos diagnósticos pueden ser severos
26	Optimal duration of ultra low frequency-transcutaneous electrical nerve stimulation (ULF-TENS) therapy for muscular relaxation in neuromuscular occlusion:	Rémi Esclassan, AnaïsRumerio, PaulMonsarrat, Jean Claude	Se logró una relajación significativa en el grupo de TMD a los 20, 40 y 60 minutos para los músculos temporal, masetero y SCM (p <0.05), respectivamente.	Se logró una relajación significativa en el grupo de control de 20 a 40 min para los músculos masetero y temporal, respectivamente (p <0.05).
27	Odontología Neuromuscular para Tratamiento de Disfunciones Cráneo-CérvicoMandibulares	Dra. Andrea F. Laborde	Presentación de las ventajas del tens en tratamientos odontológicos, establece mediciones, frecuencias, intensidades, manejo post del dolor	Es una de lastécnicas más eficientes para el manejo del dolor
28	he Role of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in the Management of Temporomandibular Joint Disorder	Kamran Habib Awan,	La estimulación nerviosa eléctrica transcutánea es una de esas modalidades de tratamiento, es decir útil en el manejo de TMD. Consiste en la exposición controlada de corriente eléctrica a la superficie de la piel, lo que provoca la relajación de los músculos hiperactivos y reduce el dolor. Aunque	el valor de la TENS para controlar el dolor crónico en pacientes con TMD todavía es controvertido, su papel en la utilización para el dolor de los músculos masticatorios es significativo. Sin embargo, un diagnóstico preciso es fundamental para minimizar su uso insuficiente.
29	Pain Management in Temporomandibular Joint Disorders by Active and Placebo Transcutaneous Electric Nerve Stimulation: A Comparative Study	Shobha Bijjaragi, Irfan Adil Majid, Saraswathi F. K., Sowbhagya B.	Las terapias activas de TENS han demostrado mejoras significativas mejoras en la intensidad del dolor, la sensibilidad de los músculos y las ATM y la distancia Inter incisal. La terapia TENS con placebo también mostró los mismos resultados, pero en menor medida.	Ambas terapias son eficaces para reducir la intensidad del dolor en los TTM, especialmente la terapia TENS activa, en el musculoesquelético y el dolor crónico, junto con la mejora de la amplitud de movimiento mandibular/apertura bucal/distancia interincisal.
30	Dysregulation of the descending pain system in temporomandibular disorders revealed by low-frequency sensory transcutaneous electrical nerve stimulation:	Annalisa Monaco, Ruggero Cattaneo	En condiciones de luz, los pacientes con TTM presentaron un tamaño de pupila menor en comparación con los controles; el tamaño de la pupila se redujo solo en los controles. Se encontraron diferencias en el tamaño de la pupila antes y durante TENS y antes y después de TENS solo en los controles.	Los pacientes con TMD mostraron un patrón de respuesta diferente a la estimulación TENS en comparación con los controles, lo que sugiere que la modulación alterada del sistema de dolor descendente puede estar involucrada en TMD.

Fuente: Autor

## 6 Resultados

### 6.1 Efectividad del uso de la electroestimulación superficial.

De acuerdo con los artículos investigados se determinó que el uso de la electroestimulación mejoraba las condiciones y sintomatologías de dolor asociadas a alteraciones funcionales como por ejemplo la desviación de la apertura, limitación de la apertura, limitación de la lateralidad, y ruidos intraarticulares afectando al conjunto funcional del habla, la masticación y la deglución; adicional a ello el dolor de cabeza, cuello, oídos, maxilares, esternal, ojos, dentario; y como otros síntomas, zumbidos, acúfenos, vértigo, pérdida de equilibrio, problemas visuales, alteraciones de la posición, y sensación de quemazón; De acuerdo con lo anterior se puede establecer que autores como Zhang (Art. 1), Fortoul (Art.10), Galdo (art. 18), las cuales corresponden a revisiones sistemáticas evidencian una efectividad cuyo rango de alivio del dolor va del 19, 2% al 77%; para el caso de los 16 artículos científicos 14 de ellos indican una efectividad en un rango de alivio del dolor en ATM del 25 % al 65 %.

Por otro lado, la efectividad no va solo asociada al tratamiento, si no que depende a su vez de mejoras en la condición psicológica, en la predisposición para aceptar el tratamiento y el manejo de las secciones que demandaba su aplicación, lo que indica que siempre y cuando se tenga un buen proceso de adherencia que garantice regularidad en el mismo, los resultados pueden ser satisfactorios a largo plazo.

La estimulación superficial de acuerdo con los artículos investigados se está convirtiendo, en estos últimos años, en una práctica de uso común con buenos resultados a medio y largo plazo en el tratamiento del dolor crónico y con unas altas tasas de efectividad que varían según una serie de factores ya comentados. El dolor crónico secundario a síndrome ATM es un problema que puede incidir en una población mucho mayor de lo que se puede pensar comúnmente. El

número de ellos que, debido a la intensidad del cuadro de dolor y a la falta de éxito de otros tratamientos, puedan ser candidatos a tratamiento con el método TENS.

Rodríguez (Art, 23), Navarro (Art.24), afirman que cinco de cada 6 pacientes experimentaron un alivio del dolor superior al 80% (promedio del 72%), la población muestreada en ambos estudios es de 1260 personas a las que se les realizó electroestimulación, lo que es representativa al momento de valorar dicha efectividad.

Por otro lado Dommerholt (2015), junto con Mejía (2020), plantean que el uso de la estimulación durante los últimos años es de gran impacto ya que este tipo de tratamientos reducen el número de intervenciones y el dolor, logrando que exista una tendencia en el uso del TENS como medida analgésica y tratamiento alternativo, incluso a mediano y largo plazo. No obstante, otros demuestran que el TENS como terapia coadyuvante no siempre aporta beneficios adicionales significativos, y no siempre resulta más efectivo que otras técnicas

## **6.2 Propiedades y características de la electroestimulación superficial**

El TENS según el estudio y de manera consensuada, es un dispositivo que emite pulsos eléctricos de baja o alta frecuencia y de baja o alta intensidad, en la superficie de la piel, transmitidos por electrodos posicionados cerca o en el sitio del dolor, donde el paciente percibe una sensación de burbujeo o contracciones fibrilares. Se ha descrito como un método seguro, de bajo costo y con opción de ser auto medicado, logrando analgesia inducida por neuroestimulación, alivio o bloqueo sin efectos adversos.

En lo que respecta a las propiedades y características del método de electroestimulación aplicado en los diferentes artículos se estableció por ejemplo que no hay mucha variación en los tiempos de aplicación de la misma como se indica en la tabla 11; el rango característico de uso se

encuentra entre los 20 A 30 minutos con frecuencias que pueden ir desde 30 a 90 w, lo cual depende de factores como grado de dolor y tipo de inflamación que tenga el paciente al momento de recibir el tratamiento.

**Tabla 16. Tiempo de intervención**

TIEMPO DE APLICACION
La energía aplicada partió de un rango entre 40 y 80 w según la reacción de la inflamación, durante un periodo de 20 a 30 minutos; como resultado de esta aplicación no se presentaron efectos secundarios
Estimulación de alto voltaje durante 30 minutos 2-3 veces por semana con un total de 10 aplicaciones
Durante 20 minutos diarios, durante los primeros 5 días de la prueba
TENS mediante el uso de dos electrodos de carbono con 75 Hz de frecuencia (0,75 ancho de pulso mseg). El índice helkimo y la escala analógica visual (VAS) se midieron durante el período de tratamiento y durante las sesiones de seguimiento.

*Fuente: Autor*

A nivel de la ATM dentro de las propiedades del TENS, los electrodos se pueden ubicar según Shalu (Art. 7), Gibson (Art, 9), tratando de abarcar el recorrido de las tres ramas principales del nervio trigémino, dependiendo de la topografía del dolor, que manifieste el paciente; En caso de dolor crónico y cuyo origen es difuso, se deben emplear estímulos de baja frecuencia (2-3 Hz) y alta intensidad de modo que resulten estimuladas las fibras nociceptivas, de tal modo que dicha intensidad provoque contracciones musculares en el miotoma correspondiente al dolor, por lo que los electrodos deben ubicarse en nervios mixtos y puntos motores musculares.

Con respecto a los beneficios que trae consigo el uso de electroestimulación para pacientes con disfunción de la ATM, se estableció que contribuye con la disminución de dolor, estimula el sistema sanguíneo, tiene un efecto descontractuante, tonificación muscular, el manejo del dolor de músculos masticatorios es significativo, así como la disminución del dolor y actividad electromiográfica de músculos maséters, en la misma línea se ha reportado que el

TENS reduce el dolor muscular en pacientes con disfunciones de la ATM de tipo muscular, y en otro aspecto se reportó que el TENS contribuye al aumento del rango de apertura mandibular.

Para Gonzales (2020) & Chipaila (2014), las características de uso del TENS en función del tiempo deben estar entre los 30 y 40 minutos, con el fin de lograr mejoras significativas en el manejo del dolor.

### 6.3 Matriz de frecuencia de Prevalencia de patologías de ATM

La frecuencia de prevalencia de las patologías tratadas por electroestimulación en los artículos científicos seleccionados tiene el siguiente comportamiento como se indica en la tabla 12

*Tabla 17. Prevalencias de trastornos de articulación temporomandibular según revisión bibliográfica*

Prevalencias de ATM tratadas con electroestimulación	# Artículos	Frecuencia
Disfunción de la articulación temporomandibular	9	33%
Limitación de la apertura bucal	5	19%
Sensibilidad muscular	4	15%
Apertura Bucal restringida	2	7%
El Síndrome de Dolor Miofascial	2	7%
Puntos Gatillo Miofasciales (PG)	2	7%
Desviaciones de mandíbula	1	4%
Mialgia facial crónica	1	4%
Sensibilidad a la palpación o para funciones oclusales	1	4%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>

Fuente: Autor, 2021

La tabla 12 nos muestra los tipos de patologías tratadas con electroestimulación superficial en la muestra de artículos científicos seleccionada; el 33 % de los artículos analizados emplearon electroestimulación para tratar la disfunción de la articulación temporomandibular; el 19% de los artículos emplearon la técnica para tratar las limitaciones de la apertura bucal; el 15 % emplearon la técnica para tratar la sensibilidad muscular y el 7% emplearon la electroestimulación para tratar el puntos gatillo miofasciales (PG), el síndrome de dolor

miofascia y la apertura bucal restringida; el 4% corresponden a tratamientos para sensibilidad a la palpación o para funciones oclusales, mialgia facial crónica y desviaciones de mandíbula.



## 7 Discusiones

La efectividad en el uso de TENS en los estudios analizados indican usos efectivos en el tratamiento de desviación de la apertura, limitación de la apertura, limitación de la lateralidad, y ruidos intraarticulares afectando al conjunto funcional del habla, la masticación y la deglución; adicional a ello el dolor de cabeza, cuello, oídos, maxilares, esternal, ojos, dentario; lo cual coincide con los alcanzados por Habib (2015) & Zhang (2020) entre otros, quienes en sus estudios lograron evidenciar una disminución del dolor en sus tratamientos durante la repetición de apertura-cierre ( $p = .007$ ), apertura-cierre rápido ( $p = .016$ ) y movimientos horizontales ( $p = .023$ ).; contrario a lo planteado por Galdo, quien en su estudio afirma que para el caso de la apertura bucal, no ha mostrado evidencia de mejora.

En cuanto a las propiedades y características del TENS, los resultados encontrados indican que no existe mucha variación en los tiempos de aplicación de la misma, el rango característico de uso se encuentra entre los 20 a 30 minutos con frecuencias que pueden ir desde 30 a 90 w, sin embargo Gonzales (2020), afirma que los periodos de aplicación de la electroestimulación deben ser largos con rangos de 30 a 40 minutos con frecuencias leves (10 a 30 w), para lograr una óptima estimulación de los nervios y por ende una reducción más rápida en dolores de tipo crónico.

## 8 Conclusiones

Con respecto a la efectividad en el uso de la electroestimulación se determinaron efectividades en rangos para alivio del dolor por ATM del 25 % al 65 %; por otro lado, algunos estudios mostraron efectividades en la reducción de la sintomatología del dolor de sujetos afectados por trastornos temporomandibulares por la actividad electromiográfica de superficie en el área masetera y temporal, así como en apertura y cierre de la boca y dolor por oclusión; para el caso de pacientes con patologías de dolor crónica la efectividad no es la misma; Los pacientes afectados de síndrome de ATM que no responden a los tratamientos conservadores pueden encontrar una solución en la estimulación del nervio periférico, una técnica sencilla con un nivel relativamente bajo de complicaciones. Los métodos alternativos para tratamiento de la ATM, son una opción viable dentro del proceso de intervención para eliminar el dolor o controlarlo en pacientes cuyos diagnósticos pueden ser severos.

En cuanto a las propiedades del TENS, se obtienen beneficios en cuanto a mejora del dolor crónico en pacientes adultos, sin embargo, al utilizar el TENS junto con otras terapias analgésicas potencia su beneficio; El uso de esta técnica contribuye a la estimulación del sistema sanguíneo, tiene un efecto descontractuante, tonificación muscular, el manejo del dolor de músculos masticatorios es significativo, así como la disminución del dolor y actividad electromiográfica de maséteros, en la misma línea se ha reportado que el TENS reduce el dolor muscular en pacientes con disfunciones de la ATM de tipo muscular, y en otro aspecto se reportó que el TENS contribuye al aumento del rango de apertura mandibular. La microcorriente también tiene la ventaja de ser subumbral y, por lo tanto, los efectos secundarios como la

sensación de hormigueo y parestesia que se observan en algunos pacientes después de TENS están ausentes.

La posibilidad de focalizar la aplicación del TENS, lo que le permite al profesional tratante, actuar de forma precisa sobre la estructura a tratar, garantizando de este modo, una mayor eficacia terapéutica.

De acuerdo con los resultados alcanzados las patologías de mayor prevalencia en los artículos analizados y que fueron tratadas con técnicas de TENS, corresponden a disfunción de la articulación temporomandibular (33%); limitaciones de la apertura bucal (19%); sensibilidad muscular (15%) y puntos gatillo miofasciales (PG) (7%), el síndrome de dolor miofascia (7%) y la apertura bucal restringida (7%); otras patologías se asocian a tratamientos para sensibilidad a la palpación o para funciones oclusales, mialgia facial crónica y desviaciones de mandíbula.

## 9 Bibliografía

- amf-semfyc. (28 de Abril de 2020). *amf-semfyc*. Obtenido de amf-semfyc: [https://amf-semfyc.com/web/article\\_ver.php?id=215](https://amf-semfyc.com/web/article_ver.php?id=215)
- Aria.com. (18 de febrero de 2020). *Aria.com*. Obtenido de Aria.com: <https://www.1aria.com/docs/sections/ayudaRapida/ayudaDiagnostico/ESCALAS%20VALORACION%20DOLOR.pdf>
- Asociación andaluza del dolor. (18 de febrero de 2020). *Asociación andaluza del dolor*. Obtenido de Asociación andaluza del dolor: <https://www.asociacionandaluzadeldolor.es/2014/01/03/tipos-de-tratamiento-para-el-dolor/>
- Baena F, M., C, A., & Rodriguez, A. (2012). *Tratamiento del dolor secundario al síndrome de ATM mediante estimulación nerviosa periférica*. Malaga (España): U. Malaga.
- bibliotecadigital. (12 de Junio de 2019). *bibliotecadigital*. Obtenido de bibliotecadigital: [http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/37/htm/sec\\_7.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/37/htm/sec_7.htm)
- Carmona, J. (2014). *Cuidados del paciente conl dolor*. Bogotá: SPS.
- Cervantes F, R., S, P. N., & Martinez R, A. (2016). *Analgesi por medios fisicos en la patologia de la ATM*. Coruña (España): Scielo.org.
- Comsegovia. (18 de febrero de 2020). *Comsegovia*. Obtenido de Comsegovia: <http://www.comsegovia.com/paliativos/pdf/curso2014/sesion2/1%20DOLOR.DEFINI.DIAGNOSTICO%20Y%20AGINTERDISCIPLINAR.SESION2.pdf>

- Ferrandiz M, M. (2014). *Fisiopatología del dolor*. Barcelona: Arxius.
- Fisiucampus. (12 de febrero de 2015). *Fisiucampus*. Obtenido de Fisiucampus:  
<https://www.fisiocampus.com/articulos/eficacia-de-la-electroestimulacion>
- Galdo, S. (2018). *Efectividad de la estimulación eléctrica nerviosa transcutánea en pacientes con trastornos temporomandibulares*. Lerida (España): U, de lerida.
- Gómez R, C. M., Pacheco R, G., & Morales V, D. M. (2018). *Prevalencia de trastornos temporomandibulares en pacientes psicógenos: presentación de caso clínico*. Bogotá: El sevier.
- Guerrero P, J. G. (2016). *Manejo de los desordenes Temporomandibulares con terapias invasivas*. Bogotá: Unacional.
- Gutiérrez H, V. (2017). *Tratamiento fisioterápico en las principales disfunciones de las articulaciones temporomandibular*. Valladolid: Scielo.org.
- Herrero, V., Delgado B, S., & Brández, F. (2018). *Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios*. Valencia (España): Scielo.org.
- ia BPG -International affairs & Best practice guide. (2013). *Valoración y Manjeo del dolor*. Ontario (Canada): RNAO.
- INS. (2017). *Los trastornos de las articulaciones y los Musculos Temporamandibulares*. Maryland: INS.
- International association for the study of pain. (18 de FEBRERO de 2020). *IASP*. Obtenido de IASP: <https://www.iasp-pain.org/PublicationsNews/PAIN.aspx?navItemNumber=570>
- Isidro, & Vázquez. (2014). *Estetica Odontofacial*. Madrid.

- Martinez, L., Mendivelso, C., Bustamante, P., & Sánchez, C. (2015). Prevalencia del síndrome del dolor y disfunción temporomandibular y factores de riesgo en estudiantes de odontología. *Revista Estomatología*, 21-25.
- Maya M, J., & Albornoz C, M. (2010). *Estimulación eléctrica transcutánea y neuromuscular*. Sevilla (España): Elsevier.
- Maya M, J., & Albotnos c, M. (2012). *Estimulación Eléctrica transcutánea y neuromuscular*. Barcelona (España): Faresol.
- Quijano, Y. (2011). *Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM)*. Bogotá: UNacional.
- Quiroz, A., MonjeG, F., & Salgueiro V, E. (2018). *Diagnóstico de la patología de la articulación Temporomandibular*. Bogotá: Unacional.
- Rodriguez P, A. M., Brito M, I., & Faget M, M. (2014). *La disfunción temporomandibular y su relación con algunos factores de riesgo en niños de 7 a 11 años*. Matanzas (Cuba): Scielo.org.
- Secretaria Salud Departamento del huila. (2019). *Informe RIPS: 2019*. Neiva: secretaria Salud Huila.
- Vélez U, J. D., Vélez, L. C., Pérez M, M., & Barragán, K. A. (2015). *Síndrome de disfunción de la articulación temporomandibular y el papel de la educación en su tratamiento*. Medellín: el sevier.



## 10 Anexos

### Anexo 1. Lista de chequeo

1. Aspectos formales y ortotipográficos	Cumple: 1	No cumple: 0	Hallazgo
La nomenclatura interna del documento ayuda a estructurar el orden y desarrollar el texto			
¿Las convenciones ortotipográficas son consistentes (uso negrilla, cursiva, subrayados, paréntesis, corchetes)?			
¿El uso de símbolos, abreviaturas, siglas y acrónimos es adecuado?			
¿Hay una selección, inclusión y diseño apropiado de esquemas, gráficos, dibujos e imágenes?			
El material gráfico (tablas, figuras, fotografías, dibujos, gráficos y esquemas), ¿es pertinente e ilustra de forma clara y sencilla ideas, datos, procesos o relaciones que el texto escrito no podría presentar con igual eficiencia?, ¿está debidamente numerado y titulado el material gráfico?			

2. Aspectos textuales	Cumple: 1	No cumple: 0	Hallazgo
¿El título es claro y se ajusta bien al contenido?			
Los subtítulos o apartados internos del texto ayudan a estructurar el documento y guiar al lector?			
¿El texto incluye un resumen que presente los aspectos centrales de su desarrollo? (el resumen no es una selección arbitraria del contenido, sino una síntesis estructurada que refleja el documento original).			
Para el caso específico de artículos de investigación (bien sean avances o resultados), el resumen debe presentar el siguiente patrón retórico: introducción (I), método (M), resultados (R) y conclusión (C).			
¿Las palabras clave se explican y se abordan como conceptos dentro del texto y se presentan en orden alfabético?			
¿Hay conceptos que por su relevancia y desarrollo deberían incluirse como palabras clave? (¿cuáles?)			
¿El texto requiere un glosario de términos técnicos o especializados?			
¿La introducción presenta de manera clara y precisa el objetivo del texto, el problema que se aborda o el punto de partida del documento, así como la descripción de la estrategia de investigación?			
¿El objetivo temático y comunicativo del texto se cumple?			
¿Hay progresión en las ideas y en la información?			
¿Se evidencian recursos retóricos como el uso claro de metáforas con funciones expresivas, de explicación y ejemplificación de conceptos, creación y consolidación del vocabulario específico de la disciplina?			
La coherencia es la cualidad que tiene un texto de construir una unidad global de significado. En este sentido, ¿el texto es coherente?			
La cohesión permite unidad informativa mediante la red de relaciones interna del texto. ¿El documento es cohesivo?			
La presencia de conectores es central en los textos que exponen ideas o conceptos, porque el lector requiere que se le muestre cuál es el significado de la relación entre las oraciones y los enunciados que integran los párrafos del texto.			
¿Hay un empleo claro de conectores en el documento con el fin de unir o establecer relaciones lógico-semánticas entre los diferentes partes del contenido?			
La deixis es un mecanismo lingüístico que señala la persona (yo-tú-usted), el lugar (aquí, ahí, allí) y el tiempo (ahora, luego, ayer, hoy) en cada situación comunicativa, con el fin de contextualizar e informar de manera clara aspectos de persona, tiempo y lugar. ¿Es clara la deixis en el texto?			
¿Se procura por que haya un hilo argumental o progresión informativa, para que no se presente una colección de ideas?			
¿Se evidencian estrategias argumentativas para exponer de manera consistente los puntos de vista del autor, así mismo, como un medio para indagar, explicar, exponer las propias conclusiones y valorar críticamente los diferentes aportes y fuentes consultadas?			
¿Las conclusiones están sustentadas en razones, explicadas e ilustradas con argumentos (se aducen razones y pruebas)?			
¿Las conclusiones remiten a los resultados o al asunto central del texto?			
¿Hay precisión conceptual en los términos utilizados? (por ejemplo, la falta de precisión se da cuando se utiliza varias veces un mismo término o palabra con significados diferentes o cuando no se explican o contextualizan algunos términos técnicos).			

3. Aspectos científicos y disciplinares	Cumple: 1	No cumple: 0	Hallazgo
¿Hay claridad en el propósito u objetivo de la investigación o del texto?			
¿Se presentan datos de forma clara y ordenada, se informa su origen y se evidencia su relación con el texto?			
En caso de que el texto incluya hipótesis, ¿éstas se encuentran explicitadas de manera clara y articuladas con la introducción y la teoría?			



## Anexo 2. Lista de chequeo prisma

Sección/tema	#	Ítem
<b>TÍTULO</b>		
Título	1	Identificar la publicación como revisión sistemática, metaanálisis o ambos.
<b>RESUMEN</b>		
Resumen estructurado	2	Facilitar un resumen estructurado que incluya, según corresponda: antecedentes; objetivos; fuente de los datos; criterios de elegibilidad de los estudios, participantes e intervenciones; evaluación de los estudios y métodos de síntesis; resultados; limitaciones; conclusiones e implicaciones de los hallazgos principales; número de registro de la revisión sistemática.
<b>INTRODUCCIÓN</b>		
Justificación	3	Describir la justificación de la revisión en el contexto de lo que ya se conoce sobre el tema.
Objetivos	4	Plantear de forma explícita las preguntas que se desea contestar en relación con los participantes, las intervenciones, las comparaciones, los resultados y el diseño de los estudios (PICOS).
<b>MÉTODOS</b>		
Protocolo y registro	5	Indicar si existe un protocolo de revisión al se pueda acceder (por ejemplo, dirección web) y, si está disponible, la información sobre el registro, incluyendo su número de registro.
Criterios de elegibilidad	6	Especificar las características de los estudios (por ejemplo, PICOS, duración del seguimiento) y de las características (por ejemplo, años abarcados, idiomas o estatus de publicación) utilizadas como criterios de elegibilidad y su justificación.
Fuentes de información	7	Describir todas las fuentes de información (por ejemplo, bases de datos y períodos de búsqueda, contacto con los autores para identificar estudios adicionales, etc.) en la búsqueda y la fecha de la última búsqueda realizada.
Búsqueda	8	Presentar la estrategia completa de búsqueda electrónica en, al menos, una base de datos, incluyendo los límites utilizados de tal forma que pueda ser reproducible.
Selección de los estudios	9	Especificar el proceso de selección de los estudios (por ejemplo, el cribado y la elegibilidad incluidos en la revisión sistemática y, cuando sea pertinente, incluidos en el metaanálisis).
Proceso de recopilación de datos	10	Describir los métodos para la extracción de datos de las publicaciones (por ejemplo, formularios dirigidos, por duplicado y de forma independiente) y cualquier proceso para obtener y confirmar datos por parte de los investigadores.
Lista de datos	11	Listar y definir todas las variables para las que se buscaron datos (por ejemplo, PICOS fuente de financiación) y cualquier asunción y simplificación que se hayan hecho.
Riesgo de sesgo en los estudios individuales	12	Describir los métodos utilizados para evaluar el riesgo de sesgo en los estudios individuales (especificar si se realizó al nivel de los estudios o de los resultados) y cómo esta información se ha utilizado en la síntesis de datos.
Medidas de resumen	13	Especificar las principales medidas de resumen (por ejemplo, razón de riesgos o diferencia de medias).
Síntesis de resultados	14	Describir los métodos para manejar los datos y combinar resultados de los estudios, si se hiciera, incluyendo medidas de consistencia (por ejemplo, $I^2$ ) para cada metaanálisis.
<b>Section/topic</b>		
<b>#</b>		
<b>Checklist item</b>		
Riesgo de sesgo entre los estudios	15	Especificar cualquier evaluación del riesgo de sesgo que pueda afectar la evidencia acumulativa (por ejemplo, sesgo de publicación o comunicación selectiva).
Análisis adicionales	16	Describir los métodos adicionales de análisis (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión), si se hiciera, indicar cuáles fueron preespecificados.
Selección de estudios	17	Facilitar el número de estudios cribados, evaluados para su elegibilidad e incluidos en la revisión, y detallar las razones para su exclusión en cada etapa, idealmente mediante un diagrama de flujo.
Características de los estudios	18	Para cada estudio presentar las características para las que se extrajeron los datos (por ejemplo, tamaño, PICOS y duración del seguimiento) y proporcionar las citas bibliográficas.
Riesgo de sesgo en los estudios	19	Presentar datos sobre el riesgo de sesgo en cada estudio y, si está disponible, cualquier evaluación del sesgo en los resultados (ver ítem 12).
Resultados de los estudios individuales	20	Para cada resultado considerado para cada estudio (beneficios o daños), presentar: a) el dato resumen para cada grupo de intervención y b) la estimación del efecto con su intervalo de confianza, idealmente de forma gráfica mediante un diagrama de bosque (forest plot).
Síntesis de los resultados	21	Presentar resultados de todos los metaanálisis realizados, incluyendo los intervalos de confianza y las medidas de consistencia.
Riesgo de sesgo entre los estudios	22	Presentar los resultados de cualquier evaluación del riesgo de sesgo entre los estudios (ver ítem 15).
Análisis adicionales	23	Facilitar los resultados de cualquier análisis adicional, en el caso de que se hayan realizado (por ejemplo, análisis de sensibilidad o de subgrupos, metarregresión [ver ítem 16])
<b>DISCUSION</b>		
Resumen de la evidencia	24	Resumir los hallazgos principales, incluyendo la fortaleza de las evidencias para cada resultado principal; considerar su relevancia para grupos clave (por ejemplo, proveedores de cuidados, usuarios y decisores en salud).
Limitaciones	25	Discutir las limitaciones de los estudios y de los resultados (por ejemplo, riesgo de sesgo) y de la revisión (por ejemplo, obtención incompleta de los estudios identificados o comunicación selectiva).
Conclusiones	26	Proporcionar una interpretación general de los resultados en el contexto de otras evidencias así como las implicaciones para la futura investigación.
<b>FINANCIACION</b>		
Financiación	27	Describir las fuentes de financiación de la revisión sistemática y otro tipo de apoyos (por ejemplo, aporte de los datos), así como el rol de los financiadores en la revisión sistemática.

### Anexo 3. Lista chequeo artículos aleatorizados

ITEMS A EVALUAR	CUMPLE	NO CUMPLE	NO APLICA	observación
¿Se describe con claridad el objetivo del estudio?				
¿Se describen claramente los criterios de inclusión?				
¿Se describe con claridad la procedencia de los participantes?				
¿Se define claramente la intervención o el tratamiento?				
¿Se asignan los tratamientos de forma aleatoria?				
¿Qué método de aleatorización se emplea?				
¿Cuál es la posibilidad de desenmascarar las intervenciones del estudio?				
¿Se definen con claridad los criterios principales de evaluación?				
Son correctas las variables de medida para la consecución de los objetivos?				
¿Se ha calculado el tamaño de la muestra de una forma adecuada?				
¿Es suficiente el seguimiento llevado a cabo después del tratamiento?				
¿Los grupos experimental y comparativo son similares respecto a las variables relevantes?				
¿El número de abandonos y retiradas del estudio es reducido?				
¿Dichos abandonos y retiradas se han descrito claramente y son similares para cada grupo de intervención?				
¿Cómo se recogen los efectos indeseables?				
¿Se describen todos ellos?				
¿Se especifican todos los resultados que presentan relevancia clínica?				
¿Se describen o se hace referencia a los procedimientos estadísticos utilizados?				
¿Son adecuados los análisis estadísticos empleados?				
¿Se han tenido en cuenta los factores pronóstico?				
¿Se especifican los intervalos de confianza en los hallazgos principales?				
¿Las conclusiones del estudio se fundamentan realmente en los hallazgos del estudio?				
¿Hasta qué punto pueden generalizarse los hallazgos de este estudio?				
¿Pueden generarse nuevas hipótesis a partir de estos hallazgos o a partir de análisis de subgrupos del estudio?				