



**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE KINESIOLOGÍA**

**EFECTOS DE UN PROGRAMA DE  
EJERCICIOS TERAPÉUTICOS CON USO DE  
FEEDBACK SOBRE LA PROPIOCEPCIÓN EN  
SUJETOS CON DISFUNCIÓN DE LA  
MOVILIDAD TEMPOROMANDIBULAR**

**Trabajo presentado para optar al Título Profesional de Kinesiólogo**

**AUTORES: JAVIERA LEÓN ALVARADO  
ROCÍO MELLADO BRAVO  
KARLA MONTENEGRO BARRIOS  
MARTHA VALDÉS KANELOS**

**PROFESOR GUÍA: CRISTIAN CAPARRÓS M.**

**TALCA – CHILE  
2019**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2023

©2019, Javiera Magdalena León Alvarado, Rocío del Mar Mellado Bravo,  
Karla Josefa Montenegro Barrios, Martha Leonor Valdés Kanelos.

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica que acredita al trabajo y a su autor.

## DEDICATORIA

A nuestras familias por ser pilar fundamental en nuestras vidas, por su  
entrega de valores y educación.

A todos nuestros amigos humanos, perrunos y felinos que llegaron para  
llenarnos de alegría e incondicionalidad.

Y a todas las personas que anhelan y trabajan por un Chile y un mundo más  
digno.

*"No vayas por donde guía el camino. Ve, en cambio, donde no hay camino  
y deja rastro"*

Ralph Waldo Emerson

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a quienes fueron parte sustancial de este proyecto, todas las personas que participaron como sujetos durante este proceso de investigación y pusieron a disposición su tiempo y compromiso.

A nuestro guía y director de las Clínicas Kinésicas de la Universidad de Talca Cristián Caparrós, quien nos facilitó el espacio para desarrollar la investigación, su tiempo, paciencia y dedicación durante estos dos años.

Nuestros agradecimientos a la Klga. Daysi Ramírez por entregarnos sus conocimientos y motivación durante los inicios del estudio y al Klgo. José Peña por su preocupación y disposición desinteresada a nuestro proyecto.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>PORTADA</b> .....	i
<b>DERECHOS DE AUTOR</b> .....	ii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	iv
<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	v
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	vii
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES</b> .....	viii
<b>ABREVIATURAS</b> .....	ix
<b>RESUMEN</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>II. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	17
<b>III. OBJETIVOS</b> .....	18
<b>IV. HIPÓTESIS</b> .....	19
<b>V. REVISIÓN DE LA LITERATURA</b> .....	20
V.1 Articulación Temporomandibular.....	20
V.1.1 Superficies articulares .....	21
V.1.2 Disco articular.....	21
V.1.3 Membrana sinoviales .....	22
V.1.4 Aparato ligamentoso .....	22
V.1.5 Inervación.....	22
V.1.6 Sistema muscular .....	23
V.2 Trastornos Temporomandibulares.....	25
V.3 Movilidad Articular .....	28
V.4 Propiocepción .....	31
V.5 Kinesioterapia.....	35
V.5.1 Ejercicio terapéutico .....	35

	V.5.2 Masoterapia .....	36
	V.5.3 Terapia manual ortopédica .....	36
	V.5.4 Electroterapia.....	37
	V.5.5 Educación .....	37
	V.5.6 Autocuidado.....	38
	V.6 <i>Feedback</i> .....	39
<b>VI.</b>	<b>METODOLOGÍA</b> .....	42
	VI.1 Sujetos.....	42
	VI.2 Tamaño muestral .....	43
	VI.3 Procedimiento .....	46
	VI.4 Índices de función temporomandibular.....	46
	VI.5 Evaluación de la movilidad mandibular.....	48
	VI.6 Evaluación electromiográfica .....	49
	VI.7 Intervención .....	51
	VI.8 Análisis estadístico .....	56
<b>VII.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	57
<b>VIII.</b>	<b>DISCUSIÓN</b> .....	66
<b>IX.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	76
<b>X.</b>	<b>REFERENCIAS</b> .....	77
<b>XI.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	85

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Clasificación básica TTM según AAOP .....	27
<b>Tabla 2:</b> Características demográficas de la muestra.....	58
<b>Tabla 3:</b> Descripción Índice de Fricton y Schiffman e de Discapacidad Cervical.....	59
<b>Tabla 4:</b> Resultados de la desviación de la trayectoria mandibular medida en cms .....	61
<b>Tabla 5:</b> Resultados de la activación electromiográfica medida en mV.....	64

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Figura 1:</b> Ligamentos de la Articulación Temporomandibular.....	23
<b>Figura 2:</b> Musculatura de la Articulación Temporomandibular .....	24
<b>Figura 3:</b> Sensaciones somatosensoriales .....	32
<b>Figura 4:</b> Vía aferente propioceptiva en la Articulación Temporomandibular .....	34
<b>Figura 5:</b> Flujograma del estudio.....	45
<b>Figura 6:</b> Intervención .....	55
<b>Figura 7:</b> Desplazamiento horizontal lateralización izquierda .....	62
<b>Figura 8:</b> Desviación estándar del porcentaje de activación del músculo Temporal.....	64
<b>Figura 9:</b> Promedio del porcentaje de activación del músculo Masetero.....	65

## ABREVIATURAS

**ATM:** Articulación Temporomandibular  
**TTM:** Trastornos Temporomandibulares  
**AAOP:** American Academy of Orofacial Pain  
**DTM:** Disfunción Temporomandibular  
**GC:** Grupo Control  
**GE:** Grupo Experimental  
**GCD°:** Grupo Control Derecho  
**GCI°:** Grupo Control Izquierdo  
**GED°:** Grupo Experimental Derecho  
**GEI°:** Grupo Experimental Izquierdo  
**EMG:** Electromiografía  
**CVM:** Contracción Voluntaria Máxima  
**IMC:** Índice de Masa Corporal  
**EVA:** Escala Visual Análoga  
**IDC:** Índice de Discapacidad Cervical  
**SNC:** Sistema Nervioso Central  
**TMO:** Terapia Manual Ortopédica  
**TENS:** Estimulación Eléctrica Transcutánea  
**AM:** Aprendizaje Motor  
 **$\bar{X}$ :** Promedio  
**Fps:** Frame por segundo  
**mm:** milímetros  
**Hz:** Hertz  
**cms:** centímetros  
**DE:** Desviación Estándar  
**mV:** milivoltio

## RESUMEN

**Introducción:** Los adultos jóvenes presentan signos de disfunción temporomandibular (DTM) en su vida, afectando la función de la musculatura masticatoria, movilidad articular, y la correcta identificación del movimiento. Los tratamientos de las DTM se enfocan en recuperar movilidad, fuerza muscular, propiocepción y disminuir el dolor a través del ejercicio terapéutico. El uso de *feedback* durante el ejercicio ha demostrado ser una herramienta terapéutica importante para mejorar la propiocepción, sin embargo, su aporte en la recuperación de DTM aún es poco conocido.

**Objetivo(s):** Determinar los efectos del *feedback* sobre la propiocepción durante un programa de ejercicios terapéuticos en sujetos con disfunción de la movilidad articular.

**Materiales y métodos:** Ensayo clínico aleatorizado. Treinta sujetos fueron distribuidos aleatoriamente en grupo control (GC) y experimental (GE). Ambos grupos recibieron un programa de ejercicios terapéuticos durante 4 semanas. El GE utilizó *feedback* durante ejercicios de movilidad y fuerza. Se aplicó cuestionarios e índices, análisis cinemático y Electromiografía (EMG). Los resultados fueron analizados con ANOVA de 2 factores (intra e intergrupo) y post hoc de Bonferroni.

**Resultados:** Se evidenciaron mejoras para ambos grupos en el Índice Temporomandibular de Friction y Schiffman ( $p=0.00$ ). En cinemática aumentó significativamente el desplazamiento lateral izquierdo post intervención en el GE ( $p=0.029$ ). El análisis EMG mostró una disminución significativa ( $p=0.036$ ) en la desviación estándar para la activación del músculo Temporal derecho post intervención en el GE y un aumento significativo en el promedio de activación de Masetero derecho en el mismo grupo ( $p=0.007$ ).

**Conclusiones:** Un programa de ejercicio terapéutico con uso de *feedback* para DTM, disminuiría la desviación de la trayectoria mandibular en la lateralización y generaría un mejor control neuromuscular en la sinergia Temporal- Masetero. El uso de *feedback* podría ser una herramienta útil para mejorar la calidad del movimiento frente a DTM durante la rehabilitación kinésica.

**Palabras clave:** Trastorno temporomandibular, *feedback*, propiocepción, movilidad articular.

## ABSTRACT

**Background:** Young adults population present signs of Temporomandibular dysfunction (TMD) along their life's, affecting masticatory muscles, joint mobility and the right movement identification. Treatments for TMD have focused on restoring mobility, muscle strength, proprioception and decrease pain by doing therapeutic exercise. The use of *feedback* during exercise has being well tested as a good therapeutic tool for proprioception improvement. Although the benefits for the recovery of TMDs maintains unknown.

**Objectives:** To evaluate *feedback* effects on proprioception during a therapeutic exercise program in patient with joint mobility dysfunction.

**Methods:** Clinical randomized study. Thirty participants were randomized selected and divided into control (CG) and experimental groups (EG). Both groups received a 4 weeks program of therapeutic exercise. The experimental group used *feedback* during mobility and strength exercises. Index and questionnaires were applied with cinematic and electromyographic (EMG) evaluations. ANOVA statistical analysis was performed with 2 factors (inter and intra groups) and a post hoc Bonferroni test.

**Results:** Improvement for both groups were shown in the Friction and Schiffman temporomandibular index ( $p=0.00$ ). The EG showed a significant increase post intervention in the left lateral displacement ( $p=0.029$ ). Experimental group EMG evidenced a significant reduction on the standard deviation for the right temporal muscle after intervention and a significant increase in the activation mean of right masseter on the same group ( $p=0.007$ )

**Conclusion:** *Feedback* therapeutic exercise program for TMD might reduce mandibular deviation trajectory for lateral displacement and a better neuromuscular control for the temporal-masseter synergy. *Feedback* could be a useful tool for movement quality improvement in people with TMD during physical therapy.

**Key words:** Temporomandibular disorders, *feedback*, proprioception, joint mobility.

## I. INTRODUCCIÓN

Una gran población de adultos jóvenes presenta algún signo de Trastorno Temporomandibular (TTM) en su vida. Entre un 60-70% de la población entre los 20 y 40 años se ve afectada por estos trastornos musculoesqueléticos (Corsini, Fuentes y Bustos, 2005) que afectan a la musculatura masticatoria y la movilidad articular. Los TTM presentan una variada sintomatología, pero se consideran la causa principal de dolor maxilofacial no dental, afectando el correcto funcionamiento de la articulación. Generalmente se caracteriza por un estado alterado de la musculatura masticatoria o por cambios moleculares que se generan en presencia de dolor, provocando una alteración de la percepción del movimiento, cualidad inherente a toda articulación conocida como propiocepción (Reimann, 2002). Todas estas alteraciones en la correcta identificación del movimiento y funcionamiento de la articulación afectan en las actividades de la vida diaria de las personas, como lo son la alimentación, el sueño o incluso el desarrollo laboral, lo que se traduce en una pobre calidad de vida y menor rendimiento laboral (Guerrero, et al., 2017).

La propiocepción es parte fundamental del correcto funcionamiento articular, esta se encuentra controlada por el sistema sensoriomotor, encargado de mantener la homeostasis articular durante los movimientos corporales, es decir, la estabilidad funcional de la articulación. Debido a la complejidad de este sentido, su alteración en sujetos con TTM es una de las aristas en la que menos se ha profundizado desde el área musculoesquelético (Quijano, 2011).

Este bajo interés en estudiar el funcionamiento de la propiocepción en la articulación temporomandibular se ha traducido en un escaso desarrollo de pruebas específicas para determinar una alteración propioceptiva a nivel de esta articulación.

En la última década se ha comprobado que los trastornos temporomandibulares requieren de un tratamiento multidisciplinar que logre abarcar todas las aristas y componentes que interfieren en la calidad de vida de los pacientes. La Kinesiología adopta un importante rol como medio de rehabilitación, enfocándose en el alivio de la sintomatología, la prevención y, cuando es posible, sobre el agente causal.

Se ha demostrado que técnicas de terapia manual, asociadas a ejercicios específicos, ayudan a reducir las contracturas musculares, estimular el líquido sinovial y promover la reducción del dolor. Además, acompañadas de otras técnicas de terapia física potencian resultados positivos en el tratamiento, pero poco se conocen los cambios de este tipo de intervenciones sobre el correcto funcionamiento de la articulación y en la calidad del movimiento (Butts, Dunning, Pavkovich, Mettillie y Mourad, 2017).

El *feedback* es una herramienta que ha sido utilizada en la rehabilitación músculo esqueléticas para diferentes patologías demostrando ser una estrategia terapéutica de fácil acceso y efectiva. En la articulación temporomandibular el *feedback* ha sido propuesto para la evaluación del control del movimiento y la fuerza mandibular (Testa, Geri, Signori y Roatta, 2015). La utilización de *feedback* dentro de la terapia física es beneficiosa, ya que permite entregar una vía de retroalimentación consciente cuando la vía propioceptiva o inconsciente de encuentra alterada (Jokubauskas y Baltrušaitytė, 2018).

El propósito de este estudio es entender cómo el *feedback*, un elemento utilizado en la terapia física y que diversos estudios han mostrado sus beneficios en otras articulaciones, podría aportar durante la rehabilitación de alteraciones propioceptivas en la articulación temporomandibular.

## **II. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cuáles son los efectos del *feedback* sobre la propiocepción durante un programa de ejercicios terapéuticos en sujetos con disfunción de la movilidad temporomandibular?

## **III. OBJETIVOS**

### **III.1 Objetivo General**

- Determinar los efectos del *feedback* sobre la propiocepción durante un programa de ejercicios terapéuticos en sujetos con disfunción de la movilidad temporomandibular.

### **III.2 Objetivos específicos**

- Evaluar la desviación de la trayectoria mandibular durante los movimientos de apertura, cierre y lateralizaciones, a través de análisis cinemático pre y post entrenamiento.
- Analizar la regulación de la fuerza mediante la amplitud de la señal electromiográfica de Masetero y Temporal durante el control mandibular oclusivo pre y post entrenamiento.
- Comparar la funcionalidad temporomandibular de los sujetos a través de los Índices de Friction y Schiffman y discapacidad cervical pre y post intervención.

#### **IV. HIPÓTESIS**

El uso del *feedback* como instrumento de intervención en un programa de ejercicios terapéuticos mejora la propiocepción en pacientes con trastornos temporomandibulares.

## **V. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **V.1 Articulación Temporomandibular**

La Articulación Temporomandibular (ATM) está formada por el cóndilo de la mandíbula y el cóndilo de los huesos temporales, la conforman dos articulaciones que trabajan simétricamente para permitir hablar, generar expresiones faciales, deglutir e interviene en el equilibrio general. Se describe como una articulación funcional bilateral conectada por el hueso maxilar inferior. Funcionalmente existen dos articulaciones en cada articulación temporomandibular, la superior que genera el deslizamiento articular y la inferior que es una articulación giratoria con movimientos de rodar, considerándose una diartrosis sinovial bicondílea (Quijano, 2011).

Histológicamente la ATM presenta superficies articulares que no están cubiertas por cartílago hialino, sino que están cubiertas por una capa de tejido fibrocartilaginoso, capaz de soportar presión. Tampoco presenta inervación, lo que indica que es un tejido que se adapta bien a las compresiones. El techo de la cavidad glenoidea temporal es muy delgado y el fibrocartílago que

tapiza el vientre posterior de la eminencia articular es duro y firme, representando el tejido fibroso adaptado a las presiones funcionales de la Articulación Temporomandibular (Castellano, Navano, Santana y Martín, 2006).

Según Manns (2000) el correcto funcionamiento de la Articulación Temporomandibular depende del trabajo sincronizados de los tejidos activos periarticulares y la integridad del sistema pasivo que presenta la articulación:

**V.1.1 Superficies Articulares:** Mandibular (cabeza del cóndilo) y Temporal (porción escamosa del hueso temporal).

**V.1.2 Disco articular:** Lámina de tejido conectivo fibroso. Su forma está determinada por la morfología del cóndilo y la fosa mandibular, y divide la articulación en dos compartimentos. En cuanto a la biomecánica, el disco acompaña al cóndilo mandibular en parte de sus movimientos, amortigua las cargas, además de adaptarse a las exigencias funcionales de las superficies articulares conservando su morfología. Al producirse fuerzas biomecánicamente desfavorables,

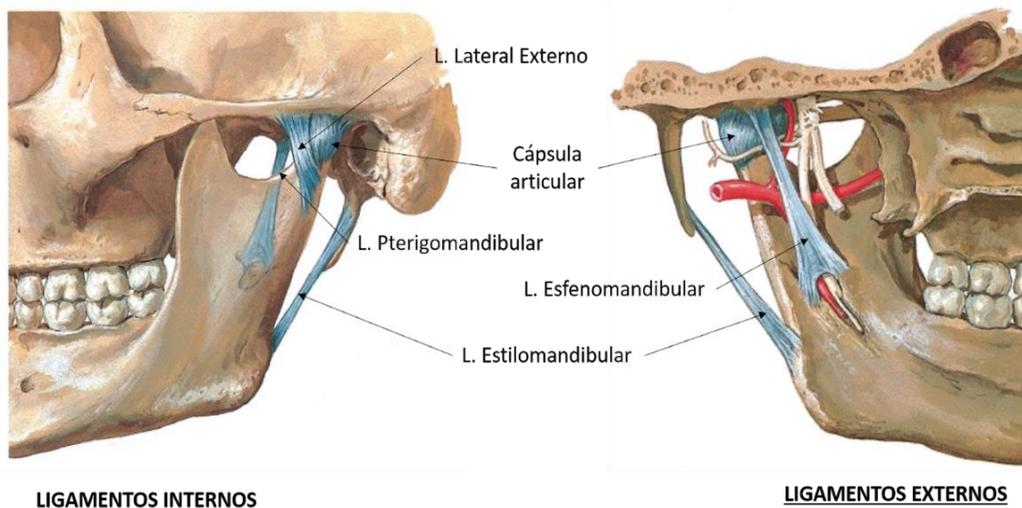
se modifica su morfología, pudiendo alterarse de manera irreversible y producir cambios biomecánicos durante su función (Norton, 2007).

**V.1.3 Membranas Sinoviales:** se encargan de recubrir compartimentos supra e infra discales. Son tejido conectivo laxo con células endoteliales especializada.

**V.1.4 Aparato Ligamentoso:** Representado en la figura 1. Su función es conectar y mantener unidos los tejidos articulares. Constituido por cápsula articular, envoltura fibrosa laxa que contornea la ATM y los ligamentos. Dentro de los ligamentos encontramos el Ligamento lateral externo y los Ligamentos Accesorios: Ligamentos Esfenomandibular y Estilomandibular (Quijano, 2011).

**V.1.5 Inervación:** La inervación del tejido que rodea la articulación temporomandibular está dada por el nervio trigémino (V par craneal), que se encarga también de la inervación motora y sensitiva de los músculos que la controlan. La inervación aferente depende de ramas del nervio mandibular. La mayor parte de la inervación proviene del

nervio auriculotemporal y el resto de la inervación la aportan los nervios masetero y temporal profundo (Fuentes, Ottone, Saravia y Bucchi, 2016).

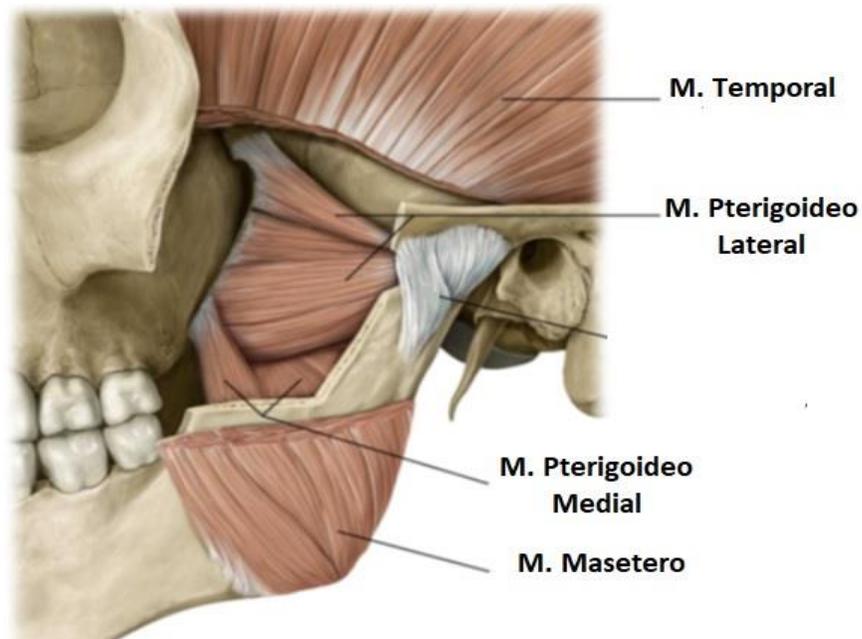


**Figura 1.** Ligamentos de la articulación temporomandibular

Se representan a la izquierda de la figura los ligamentos internos de la articulación y a la derecha los ligamentos externos en conjunto a la cápsula articular. Imagen extraída del atlas de anatomía humana de la Editorial Panamericana del año 2013.

**V.1.6 Sistema muscular:** Representado en la figura 2. El músculo Temporal realiza los movimientos de elevación y retracción mandibular. El Masetero permite los movimientos de elevación, retrusión con las fibras profundas y protrusión con las fibras superficiales en sinergia con el músculo Pterigoideo lateral. Este

último cuando actúa de forma unilateral produce movimientos de lateralización mandibular. El músculo Pterigoideo medial actúa en sinergia con Masetero y Temporal para realizar elevación mandibular y cuando actúa de forma unilateral realiza movimientos de lateralización (McFarland, 2008). Histológicamente el Temporal presenta mayor porcentaje de fibras tipo I y los músculos Maseteros y Pterigoideos tipo II.



**Figura 2.** Musculatura de la articulación temporomandibular  
La imagen indica la musculatura masticatoria de la ATM: Músculo Temporal y Masetero en un plano superficial, músculo Pterigoideo medial y lateral en el plano profundo. Recuperado de: Prometheus. Schunke y Schulte (2013) Texto y atlas de anatomía. Tomo 3: Cabeza, cuello y neuroanatomía. 2da edición.

## **V.2 Trastornos Temporomandibulares**

Los Trastornos Temporomandibulares (TTM) se definen como un grupo heterogéneo de condiciones que afectan al complejo articular temporomandibular. La etiología de los signos y síntomas de los TTM sigue generando controversias y conflictos, existen múltiples hipótesis que pretenden explicar su aparición, pero se acepta que es multifactorial, con un fuerte componente biopsicosocial (Goldstein, 1999).

Cerca del 60-70% de la población en general y principalmente la población de adultos jóvenes tiene al menos un signo de TTM, pese a esto solo un cuarto de la población es consciente de la existencia de estos signos, aún más, solo el 5% de la población que presenta uno o más signos de Trastorno Temporomandibular busca tratamiento, siendo en su mayoría mujeres (Dimitroulis, 1998). Un estudio de Corsini et al. (2005) realizado en población chilena muestra que clínicamente, el 85.3% de la población en estudio presenta uno o más signos de TTM.

La sintomatología consiste en dolor de cabeza, dolor a la palpación de la musculatura masticatoria y bloqueo de la articulación caracterizado con un ruido tipo chasquido durante los movimientos articulares (Aragón, 2005). La consecuencia funcional más común en los TTM es la limitación en la movilidad articular.

Debido a los diferentes nombres y la variabilidad en la sintomatología es que actualmente los TTM cuentan con un criterio de clasificación validado (Tabla 1), fiable según expertos internacionales de la *American Academy of Orofacial Pain* (AAOP) que permite realizar una clasificación básica de los TTM (Méndez, et al., 2012).

**Tabla 1:** Clasificación básica TTM según AAOP

<b>Tipo de trastorno</b>	<b>Características asociadas</b>
Trastornos de los músculos masticadores	Rigidez muscular, irritación muscular local, espasmos musculares, dolor miofascial y miositis
Trastornos debidos a la alteración del complejo disco-cóndilo	Adherencia, alteraciones anatómicas, incoordinación disco-condilar por desplazamiento o luxación discal, subluxación y luxación mandibular
Trastornos inflamatorios de la ATM	Artritis, sinovitis, retrodiscitis, capsulitis y tendinitis
Hipomovilidad mandibular crónica	Pseudoanquilosis, fibrosis capsular y anquilosis
Trastornos del crecimiento	Óseos (agenesia, hipoplasia, hiperplasia o neoplasia) y musculares (hipertrofia, hipotrofia o neoplasia)

La tabla muestra la clasificación básica de los TTM según los expertos internacionales de la AAOP. A la izquierda se presentan los tipos de trastornos y a la derecha sus características. Extraída de Méndez, et al. (2012) Trastornos temporomandibulares. Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM.

### **V.3 Movilidad Articular**

La movilidad de la articulación se ve afectada cuando se presentan trastornos de la ATM, ya sea por componentes estructurales, relacionados directamente con la articulación, o por alteraciones en el tejido adyacente, principalmente el muscular, siendo este uno de los principales motivos por los que se pierde la funcionalidad de la articulación, asociado a disminución en el rango de movimiento (Heres, et al., 2016).

El adecuado movimiento de la articulación está dado por la homeostasis entre los sistemas activos y pasivos que permiten el deslizamiento del cóndilo sobre la superficie articular (Dawson, 1991).

Durante el movimiento de apertura la ATM realiza un movimiento inicial de rotación condilar sobre su eje mayor transversal, permitiendo un movimiento de aproximadamente 25 mm en el espacio articular inferior, seguido de una traslación condilar hacia anterior que permite una apertura hasta los 45 mm en el espacio articular superior. Además, el cóndilo realiza

movimientos de descenso debido a la inclinación de la fosa articular (Castellano et al., 2006).

La lateralización debería ser 7-10 mm hacia ambos lados. Este movimiento se produce cuando uno de los dos cóndilos se desplaza hacia delante ubicándose bajo la raíz transversa correspondiente, mientras el otro cóndilo permanece fijo. Con esto el mentón se desplaza al lado contrario al del cóndilo desplazado (Manusov y Johnson, 1992).

El movimiento de protrusión normal está entre 6 y 9 mm. Se efectúan en el plano horizontal. El maxilar inferior se dirige hacia delante, pero conservando el contacto con el maxilar superior. Ambos cóndilos abandonan la cavidad glenoidea y se colocan bajo la raíz transversa. El arco dentario inferior se sitúa así unos 4 o 5 milímetros por delante del arco dentario superior (Manusov y Johnson, 1992).

Cuando se comparan los movimientos mandibulares normales con los de sujetos con TTM, pueden observarse diferencias notorias. Los individuos sin alteración temporomandibular, al momento de masticar utilizan

movimientos completos, de bordes bien definidos y más repetidos. Cuando se observan personas con TTM se aprecian movimientos mucho más cortos y lentos, con un trayecto irregular, pero repetibles, por lo que parecen estar en relación con la alteración del movimiento funcional del cóndilo más afectado (Okeson, 2019).

Cuando existen alteraciones en el sistema musculoesquelético, la mayoría se evidencian a través de manifestaciones específicas a nivel motor, como rigidez, cambios en la actividad neuromuscular en los distintos niveles del SNC, con una redistribución de esta actividad dentro y entre de los músculos y cambios en la cinemática o en el sentido de posición y movimiento (Pinto, Araya y Gutiérrez, 2017).

En presencia de TTM pueden existir cambios en la representación propioceptiva de la zona afectada, específicamente en la corteza sensorial primaria, secundaria, motora y otras áreas influyentes. Estos cambios podrían tener implicancias sobre el sistema motor, puesto que se sabe que la alteración de estos mapas cerebrales resulta en una planificación de ejecución motora interrumpida, aberrante e ineficaz (Hodges y Smeets, 2015).

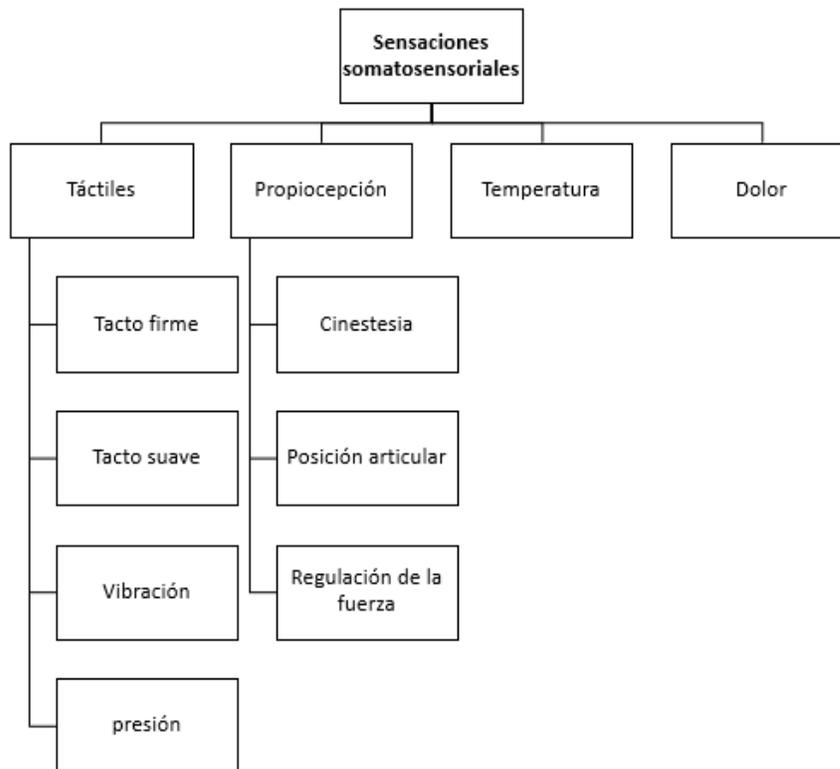
## **V.4 Propiocepción**

La propiocepción es el sentido que informa al organismo de la posición del cuerpo en el espacio, regula la dirección y rango de movimiento, permite reacciones y respuestas automáticas, interviene en el desarrollo del esquema corporal, sustentando la acción motora planificada. Es importante en los movimientos comunes que ejecutamos diariamente y de manera inconsciente (Asaki, Sekikawa y Kim, 2006).

El sistema propioceptivo forma parte de un sistema más grande conocido como sistema somatosensorial (Figura 3), este es uno de los primeros en desarrollarse e incorpora y procesa diferentes tipos de información sensorial, motora y componentes centrales de integración (Guyton, 1992).

Existen funciones concisas de la propiocepción, estas son denominadas cualidades propioceptivas y se distinguen tres: regulación de la fuerza, reposicionamiento articular y cinestesia (Riemann y Lephart, 2002).

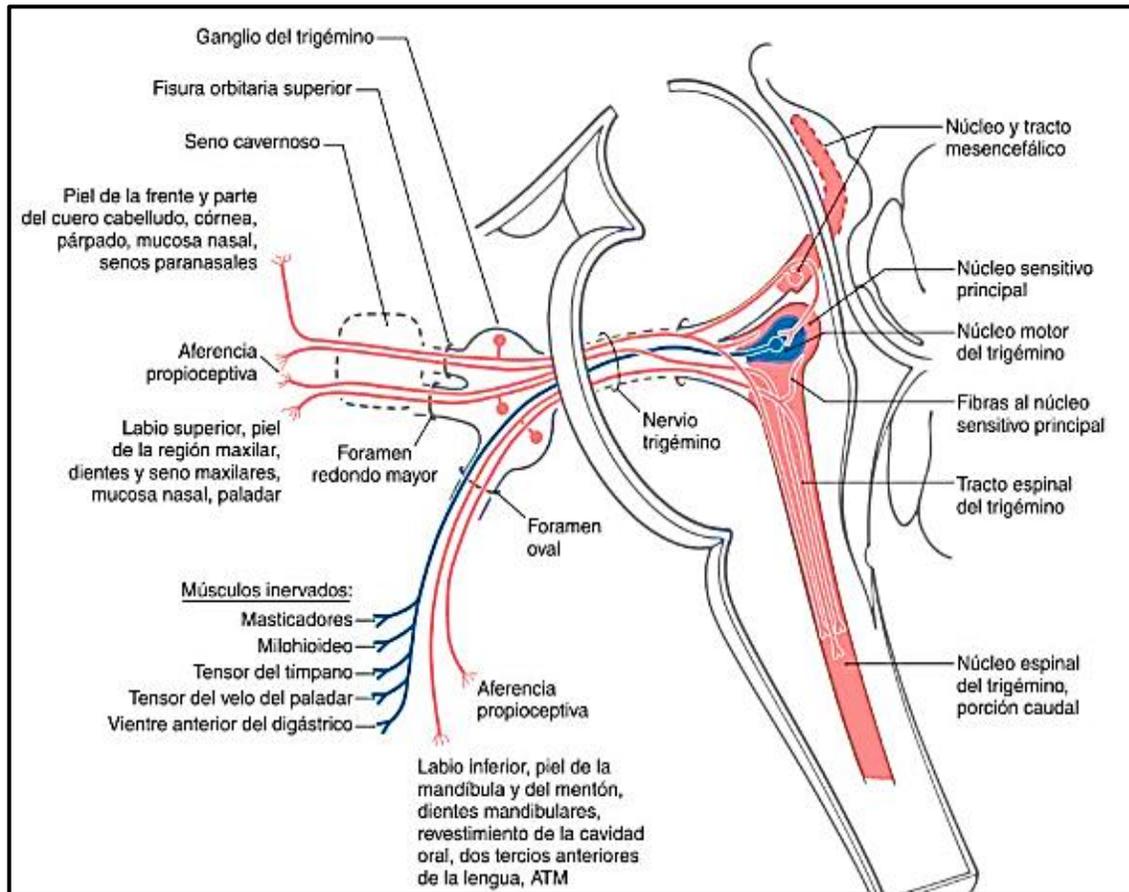
Se ha comprobado que las cualidades propioceptivas se alteran en pacientes con trastornos temporomandibulares, evidenciando que la fuerza de oclusión máxima y de estabilidad disminuye al realizar una contracción de oclusión máxima, lo que podría interferir en la función masticatoria (Testa, et al., 2018).



**Figura 3.** Sensaciones somatosensoriales.

El esquema describe las diferentes sensaciones que son consideradas dentro del sistema somatosensorial. Extraído de Riemann y Lephart, 2002. *Sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. Journal of athletic training.*

La información propioceptiva se recoge a través de los receptores como el huso muscular, órgano tendinoso de Golgi, receptores de cápsula articular y terminaciones nerviosas libres, los que en conjunto son llamados propioceptores (Riemann y Lephart, 2002). En la ATM la mayoría de los receptores se encuentran ubicados en la musculatura periarticular y en el Ligamento Periodontal el cual genera una mayor sensibilidad a estímulos de baja carga (Testa, et al., 2018). Estos receptores sensan la información periférica, la cual asciende a través del nervio trigémino (V par craneal) al tronco encefálico y es transmitida al tálamo mediante los tractos trigémino-talámico anterior y posterior y desde el tálamo hasta la corteza somatosensorial (Brodmann 3,1,2), donde la información se recibe, interpreta y envía a las áreas de asociación cortical (Haines y Mihailoff, 2019). En la figura 4 se observan las vías de ascenso de la información propioceptiva en la Articulación Temporomandibular.



**Figura 4:** Vía aferente propioceptiva en la Articulación Temporomandibular.

Se identifican los núcleos centrales y la distribución periférica de las fibras del nervio trigémino (V nervio craneal). Las colaterales al núcleo motor del trigémino de las fibras mesencefálicas conectan los brazos aferentes y eferentes de la vía que controla el reflejo mandibular. Extraído de: Haines. D, Mihailoff. G (2019). Principios de Neurociencia: Aplicaciones Básicas Y Clínicas. Elsevier Health Sciences. España-Barcelona.

## **V.5 Kinesioterapia**

La terapia kinésica es una alternativa terapéutica, en donde, se utiliza el movimiento y medios físicos externos con fin de restablecer una función (Gómez, et al., 2014). Los tratamientos kinésicos para los TTM son variados, pero en general buscan reducir el dolor, restablecer rangos de movimiento, restablecer longitudes musculares y la educación al paciente (Aragón, 2005). Entre los tratamientos más utilizados encontramos:

**V.5.1 Ejercicio terapéutico:** El ejercicio terapéutico ha sido extensamente estudiado como una herramienta eficaz para el tratamiento de los trastornos temporomandibulares (Aragón, 2005). Los ejercicios más utilizados se enfocan en mejorar la resistencia y la fuerza de los músculos periarticulares a través de ejercicios de estabilización isométrica contrarresistencia, junto con movimientos guiados de apertura y cierre (McNeely, Armijo y Magee, 2006). Estos cambios han sido evidenciados cuando la dosificación es de baja carga con mayor número de repeticiones. Un estudio de Vergara (2017) ocupa una dosificación de 6 repeticiones por cada 6 series la cual

demonstró ser suficiente para generar mejoría en la sintomatología en sujetos con TTM. Además, plantea un tratamiento conservador para TTM durante un periodo de 2 meses con una frecuencia de 2 o 3 veces por semana, completando 10 sesiones, en el que los resultados a corto plazo son favorables, evidenciando mejoras en la mecánica mandibular.

**V.5.2 Masoterapia:** Indicada en sujetos con rango de movimiento restringido por dolor miofascial y espasmo muscular. La realización de masoterapia en la musculatura masticatoria influye positivamente en los rangos de movimiento articular, aumentando específicamente la apertura máxima de la boca de forma activa y en la desviación lateral, tanto izquierda, como derecha. Asociado a la masoterapia, se han observado también efectos beneficiosos al utilizar técnicas de liberación miofascial, tanto a nivel orofacial, como cervical (Gómez, et al., 2014).

**V.5.3 Terapia manual ortopédica:** Entre las opciones de tratamientos conservadores, se encuentra la terapia manual ortopédica (TMO), que

consiste en la acción mecánica directa sobre la intimidad de la ATM, con efectos a corto plazo, permitiendo la elongación de los tejidos conectivos, previniendo formación de adherencias y neurofisiológicamente estimulando mecanismos sobre receptores cutáneos, musculares y articulares (Priebe, Ferreira y Rodrigues, 2015). La evidencia indica que su asociación a otras terapias aumenta la efectividad del tratamiento de los TTM, específicamente el uso de férulas oclusales y la terapia de ejercicios terapéutico. Una revisión sistemática encontró que las terapias manuales musculoesqueléticas son más efectivas a corto plazo en el tratamiento de los TTM que otros tratamientos conservadores (Martins, et al., 2016).

**V.5.4 Electroterapia:** El tipo más usado es la Estimulación Eléctrica Transcutánea (TENS) que provoca la relajación de los músculos hiperactivos y así disminuye el dolor (Awan y Patil, 2015).

**V.5.5 Educación:** La educación respecto a la naturaleza del trastorno podría ser útil. La falta de información, incertidumbre en el diagnóstico de los pacientes con TTM tiene un gran impacto en la

calidad de vida y puede llevar a opciones de tratamiento no tan efectivas. Los profesionales del área de la salud deben utilizar un lenguaje claro y realizar una explicación precisa del diagnóstico del paciente a la brevedad, entregando información que sea de utilidad para la vida diaria y durante el tratamiento. Educar respecto a conceptos anatómicos también ha demostrado ser útil. La educación debería ser el punto de partida dentro de la rehabilitación. (Durham, Newton y Zakrzewska, 2015)

**V.5.6 Autocuidado:** Durham et al. (2015) ha demostrado la importancia de la información otorgada por el profesional a su paciente durante la intervención o el tratamiento de los Trastornos Temporomandibulares. Dentro de las recomendaciones entregadas, se encuentran la utilización de consejos simples y genéricos sobre el sueño, consumo de cafeína, actividades parafuncionales durante el día como mantener apretado los dientes y consumo de goma de mascar.

## **V.6 *Feedback***

El *feedback* o retroalimentación consiste en ofrecer información sobre el estado de un proceso biológico, proporcionando información a una persona sobre su actividad fisiológica, permitiendo el control voluntario de esta. Se ha evidenciado que el *feedback* tiene gran efectividad y eficacia en los tratamientos de diferentes trastornos musculoesqueléticos (Magill, 2007). Dentro de los segmentos corporales más estudiados se encuentran la musculatura estabilizadora de columna cervical, hombro, rodilla y piso pélvico.

Entre los efectos del *feedback* encontramos una mejora en la activación muscular a corto plazo (Berna, Weisser y Arancibia, 2010) y reducción de la sobreactivación de musculatura asociada a un trastorno del movimiento. Otra de las ventajas al utilizar un entrenamiento con *feedback* en tiempo real es dar como resultado la capacidad de generar una mayor velocidad de respuesta fisiológica (Conde y Menéndez, 2002). El desarrollo de la velocidad ha demostrado ser una arista importante en el aprendizaje motor logrando disminuciones en el tiempo de activación motora, y así, optimizar el

funcionamiento muscular tanto en su cualidad estabilizadora y/o dinámica (Behm, Leonard, Young, Bonsey y MacKinnon, 2005).

El aprendizaje motor (AM) es un conjunto de procesos que se utilizan para adquirir una habilidad motora. Según Fitts y Posner (1967) se requiere de cognición, repetición y asociación para lograr esta destreza. El aprendizaje se logra cuando el sujeto tiene la capacidad de retener esta habilidad y puede desempeñarse en diferentes contextos gracias a la automatización (Magill, 2007). El uso de *feedback* es crucial en un inicio del proceso de AM, ya que entrega una retroalimentación constante y permite una corrección del resultado del movimiento en el ambiente (Montenegro, 2015).

El *feedback* es utilizado para estimular diversas habilidades motoras. Se ha evidenciado que los movimientos mandibulares están asociados al aprendizaje motor tanto a corto como a largo plazo y se ha relacionado con uso de retroalimentación visual. Este método muestra una gran efectividad en el caso del sistema orofacial, ya que generalmente se encuentra desprovisto de retroalimentación visual permanente, por lo tanto, al añadir

este input sensorial aumentan las posibilidades de generar una corrección en el movimiento (Testa et al., 2015).

Hasta la fecha, Testa et al. (2018) han sido uno de los pocos investigadores en evaluar la precisión del control de la fuerza de mordida en pacientes con Trastornos Temporomandibulares miogénicos, incorporando la utilización de feedback como medio de evaluación del control isométrico a través de la precisión, estabilidad y propiocepción de la fuerza.

A pesar de que la utilización de *feedback* como herramienta de tratamiento posee importantes fundamentos desde la fisiología y la clínica musculoesquelética, ha sido poco utilizado para realizar intervenciones terapéuticas orientado a mejorar la percepción del movimiento en pacientes con Disfunción de la Movilidad Temporomandibular.

## **VI. METODOLOGÍA**

La investigación corresponde a un estudio de diseño experimental, ensayo clínico aleatorizado y con un grupo control.

### **VI.1 Sujetos**

La muestra se constituyó por 32 sujetos, estudiantes de la Universidad de Talca, comprendidos en un rango de edad entre 18 y 23 años ( $\bar{X}$  20.73  $\pm$  1,62 años). Los participantes fueron reclutados a través de medios públicos como afiches y redes sociales; la selección fue realizada en base a una encuesta de confección propia que contenía 11 preguntas cerradas, en donde, se describen los criterios de inclusión y exclusión (ANEXO 1); y mediante el cuestionario de la Academia Americana de Dolor Orofacial, que consta de 10 preguntas cerradas en un formato sencillo con alta confiabilidad que permite el diagnóstico de un trastorno temporomandibular y su severidad (Pehling, et al., 2002) (ANEXO 2) . Se excluyó a participantes que durante el estudio hicieran uso de relajantes musculares, presentaran dolor > 3 EVA

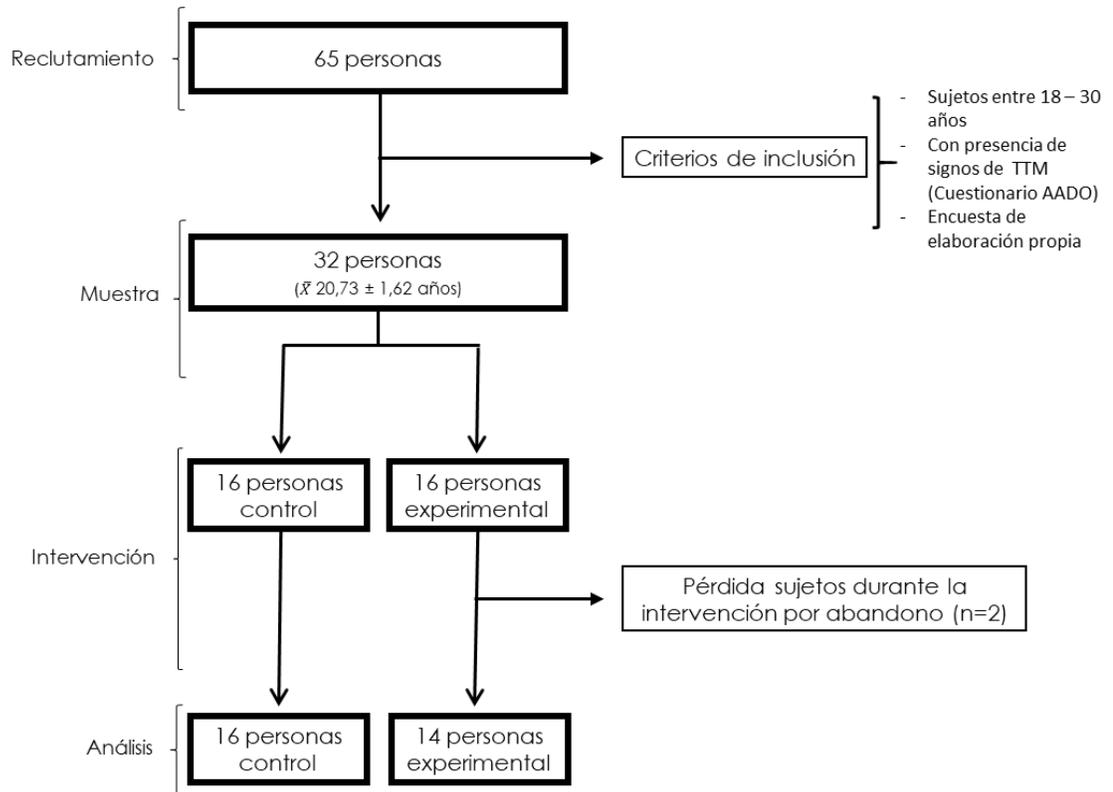
en reposo, antecedentes de luxación de ATM sin reducción en los últimos 6 meses, traumatismo directo en la ATM (contusión, lesión condral, lesión osteocondral, lesiones capsulo ligamentosas, esguinces), que estuviesen en tratamiento de algunos de los signos/síntomas de TTM, presencia de osteosíntesis en cuello o estructuras óseas que comprometan la articulación cráneo-temporo-mandibular (cigomático, mandíbula y apófisis cigomática del temporal), parálisis facial, ausencia de dos o más piezas dentales sin considerar la extracción de terceros molares, trastornos del sueño y limitación visual no corregida.

El estudio fue aprobado por el Comité de Ético Científico de la Universidad de Talca. Antes de la intervención cada participante firmó un consentimiento informado, el cual fue previamente explicado (ANEXO 3).

## **VI.2 Tamaño muestral**

El cálculo del tamaño de la muestra obtenida fue según los resultados de von Piekartz y Lüdke (2011) quienes realizaron ejercicios terapéuticos a personas con disfunción temporomandibular y obtuvieron resultados favorables en la musculatura del masetero. El cálculo del tamaño muestral

consideró las diferencias entre las medias y desviación estándar de los resultados de las 2 muestras independientes del estudio, con un poder estadístico del 80% y un valor de error de 0.05. El cálculo arrojó una muestra de 12 sujetos para cada grupo. Además, se obtuvo el porcentaje de pérdida de sujetos de la muestra según la fórmula  $n = (n / (1 - R))$ , donde “n” corresponde al tamaño de la muestra y “R” al porcentaje de pérdida. Se considerará un 20% de pérdida, ya que según el Centre for Clinical Practice at NICE (UK) reporta que el porcentaje de pérdida fluctúa entre un 10 y un 20%. Por lo tanto, se estimó reclutar mínimo 30 sujetos. Los participantes fueron divididos aleatoriamente en dos grupos, un grupo experimental y otro control, cada uno con 16 participantes. Durante la intervención hubo una pérdida de dos sujetos en el grupo experimental, debido a motivos personales (Figura 5).



**Figura 5.** Flujograma del estudio

### **VI.3 Procedimiento**

A cada participante se le realizaron cuatro evaluaciones, las cuales consisten en la aplicación del Índice de Discapacidad Cervical (ANEXO 4) de respuestas cerradas, además del Índice de Fricton y Schiffman (ANEXO 5) realizado por un evaluador previamente capacitado y de dos evaluaciones para las cualidades propioceptivas: una realizada a través de análisis cinemático para evaluar la desviación de la trayectoria mandibular en distintos movimientos, y una evaluación electromiográfica con el fin de determinar la capacidad de regulación de la fuerza de la musculatura masticatoria. Todas estas evaluaciones fueron realizadas antes y después de la intervención.

### **VI.4 Índices de función temporomandibular**

En el proceso a cada participante se le aplicó el Índice de Fricton y Schiffman que se subdivide en tres apartados: índice funcional, índice

muscular e índice articular, cada subíndice enumera elementos específicos sobre los signos clínicos de los trastornos temporomandibulares, para lo cual se asigna un valor cero en ausencia del signo clínico o valor 1 en presencia del signo clínico, la suma de las respuestas positivas a cada subíndice al final se dividen por el número total de artículos, obteniendo el grado de compromiso en cada nivel y permitiendo clasificar a los sujetos en porcentajes de compromiso en los niveles funcional, muscular y articular. Cabe mencionar que este instrumento cuenta con los criterios de aprobación para su validez y confiabilidad intra e inter examinador (Chaves, Oliveira y Grossi, 2008).

También se aplicó el Índice de Discapacidad Cervical, que consiste en un cuestionario de 10 preguntas que abarca las dificultades en la realización de tareas diarias por dolor cervical, en donde, existen 5 posibles respuestas por pregunta graduadas de 1 a 5; a mayor puntaje, mayor el grado de discapacidad. Es importante destacar que para la aplicación de los índices cada sujeto fue abordado de forma individual con instrumentación apropiada previamente esterilizada, y los evaluadores fueron capacitados con el fin de resguardar la seguridad e integridad del sujeto.

## **VI.5 Evaluación de la movilidad mandibular**

Se realizó una evaluación de movilidad con el objetivo de medir la desviación de la trayectoria mandibular durante el movimiento. A través de un análisis cinemático de videos en los que se involucraron movimientos de apertura, cierre y lateralización de la articulación temporomandibular. Para la evaluación el sujeto fue ubicado en posición sedente en una silla con respaldo y apoyabrazos, con ambos pies separados al ancho de la cadera, apoyo isquiático de pelvis y cuello en posición neutra. Se ubicaron marcadores cinemáticos en el tragus, mentón, filtrum y glabella. Se dispuso una cámara ubicada a 1 metro de distancia del sujeto que capturó el movimiento desde el plano frontal. La altura de la cámara fue ubicada a nivel central de las dimensiones de la cara de los sujetos. Se les pidió a los sujetos la acción de apertura, cierre bucal y lateralizaciones considerando la relación entre incisivos superiores e inferiores como línea media. Los movimientos fueron realizados una vez, a velocidad media. Los videos fueron adquiridos a través de una cámara de video digital modelo NV-GS500 (Panasonic,

Japan). Cada video fue capturado a 30 fps, para posteriormente ser analizados en el *Software* Kinovea versión 0.8.27.

Con el *Software* Kinovea se trazó una línea de trayectoria para indicar la relación entre marcador superior e inferior. Se obtuvieron las trayectorias de cada registro, considerando la trayectoria vertical para movimientos de apertura y cierre, y trayectoria horizontal en las lateralizaciones.

## **VI.6 Evaluación electromiográfica**

Con la finalidad de evaluar la capacidad de regulación de la fuerza de los principales músculos masticatorios se realizó una evaluación electromiográfica de estos.

Los sujetos al momento de la evaluación se encontraban sentados en una silla con respaldo y apoyabrazos, con los pies separados al ancho de la cadera, apoyo isquiático de pelvis y cuello en posición neutra. Se ubicó una pantalla a 1 metro de distancia del sujeto, donde era posible observar los registros electromiográficos y se colocaron electrodos bilateralmente paralelos a las fibras de los músculos Masetero y Temporal (Ferrario y

Sforza, 1996). Específicamente en el músculo Temporal anterior fue situado verticalmente a lo largo, anterior al margen del músculo, cerca de la sutura coronal; en el Masetero fue posicionado perpendicular a las fibras, situado en la intersección trago-labial. Para reducir la impedancia de la piel, se limpió cuidadosamente antes de la ubicación de electrodos. Los sujetos que tuviesen vello facial se les solicitó asistir afeitados para asegurar una buena adherencia de los electrodos a la piel. Durante la evaluación los sujetos veían la actividad electromiográfica en la pantalla en el tiempo de la prueba.

El objetivo de la prueba era observar la capacidad de control y mantención del contacto de los dientes superiores con los inferiores prolongado en el tiempo, para esto se solicitó realizar una oclusión máxima y luego relajar la musculatura hasta sentir que sus dientes se encontraban en un mínimo contacto, cuando los sujetos lograban la posición debían presionar un botón y mantener durante 10 segundos la contracción de forma consciente, al final de la prueba los sujetos debían volver a presionar el botón para cumplir con la ventana de tiempo determinada. Los sujetos debían realizar este procedimiento tres veces.

Para registrar la actividad muscular se utilizó un electromiógrafo de superficie modelo Bagnoli de 8 canales (Delsys EMG System, USA), el cual se configuró a una captura de 1000 Hz y un pasa banda de 20 Hz y 450 Hz y una ganancia de 1000x. Se instalaron en total 4 electrodos bipolares de 99,9% Ag, de 10 mm de distancia inter-electrodo y de simple diferencial. La ventana de tiempo analizada correspondió a 10 segundos contemplados desde el inicio del contacto mínimo de los dientes hasta el final de la prueba, se registró la amplitud de la señal EMG con el *software* EMGworks versión 4.1.7. Se promediaron las señales obtenidas de las tres repeticiones y se obtuvo el promedio de la amplitud y el promedio de la desviación estándar de las señales correspondientes a través del *software* Igor pro versión 6.12.0.

## **VI.7 Intervención**

La intervención tuvo una duración de 4 semanas con una frecuencia de 3 sesiones por semana, las cuales tenían una duración de 30 a 45 minutos, completando un total 10 sesiones de tratamiento efectivo y dos de evaluación. Se realizó en base a ejercicios terapéuticos en ambos grupos, sumando la

utilización de *feedback* en el grupo experimental. Para ambos grupos la primera semana de intervención se orientó a la realización de distracciones de la articulación temporomandibular, las que fueron realizadas por el tratante, quien se encontraba previamente capacitado, y además se le educó al paciente como realizarlas de forma autoasistida con el fin de cumplir dos distracciones diarias de forma transversal a las diez sesiones terapéuticas. La educación del paciente se realizó en la primera sesión e incluyó la retroalimentación del tratante, la entrega de un tríptico (ANEXO 6) y un video didáctico, en los cuales, se reforzaba la ejecución de la técnica. Además, cada paciente contaba con un carnet en que registraban las distracciones realizadas a diario y la asistencia a las sesiones de tratamiento. (ANEXO 7)

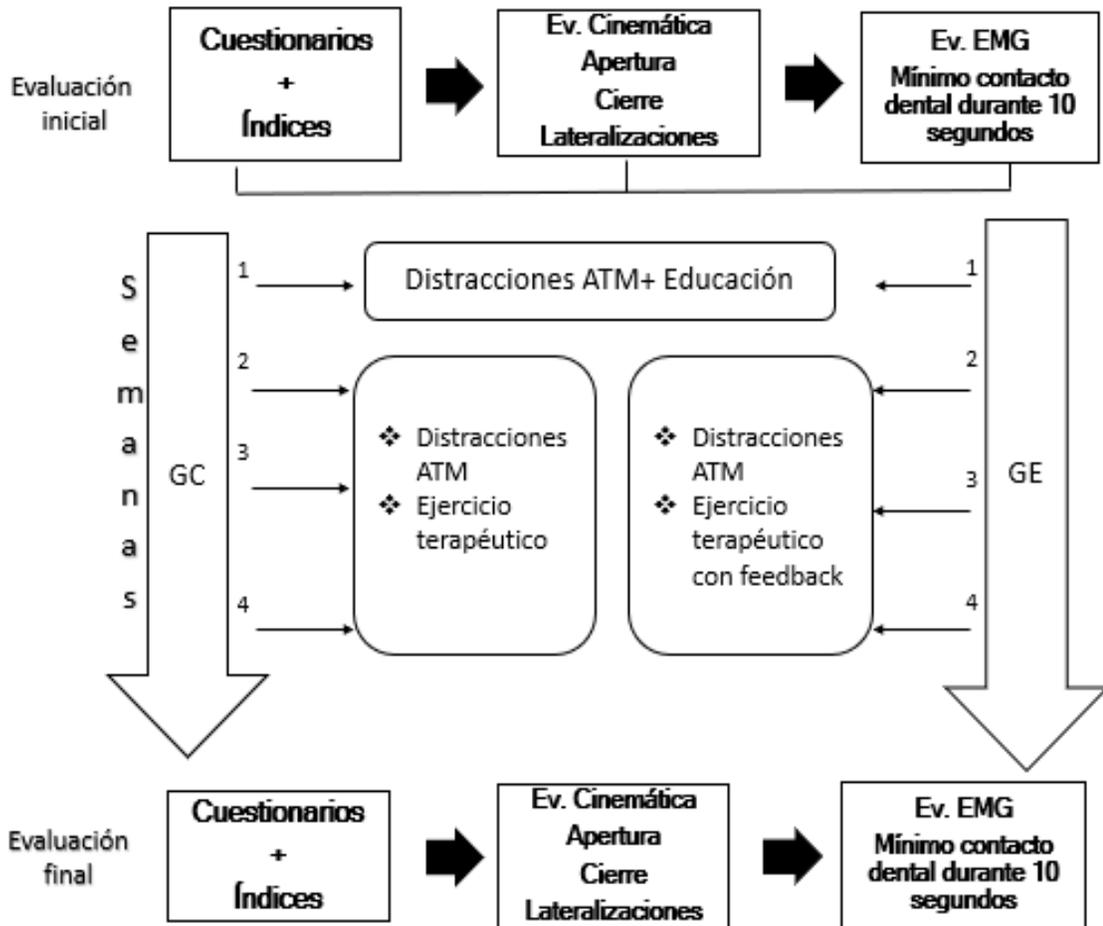
Las siguientes tres semanas se sumaron a las distracciones, ejercicios de flexibilización, estabilización, propiocepción y fortalecimiento. Los ejercicios consistían en movimientos de apertura, cierre, lateralizaciones y protrusión, los cuales se llevaron a cabo en dos modalidades: ejercicios de resistencia y de activación.

En el grupo control los ejercicios de resistencia eran autorresistidos con una prescripción de 6 repeticiones con mantención de 6 segundos para cada movimiento, realizando 6 reposos linguales entre cada cambio de movimiento (Vergara, 2017). En cuanto a los ejercicios de activación, debían realizar los mismos movimientos descritos anteriormente, pero de manera lenta y controlada, intentando siempre mantenerse en la línea media. El tratante solo entregaba las instrucciones al inicio sin intervenir con una retroalimentación directa al momento de la ejecución de los ejercicios. La prescripción del ejercicio consistía en 6 repeticiones tardando 6 segundos en completar cada movimiento y realizando 6 reposos linguales entre cada serie. (Vergara, 2017).

Para el grupo experimental los ejercicios siguieron la misma prescripción, pero se les añadió *feedback* visual tanto en los ejercicios de resistencia como en los de activación. En los ejercicios de resistencia el *feedback* fue dado por una celda de carga, la cual oponía la resistencia y se mostraba a los pacientes en una pantalla gráficas que representaban el porcentaje de fuerza que realizaban. Para cada movimiento los sujetos debían realizar tres repeticiones de contracción voluntaria máxima (CVM). A

continuación, se les pedía mantener la contracción durante 6 segundos entre el 50% y 60% de la CVM. En cuanto a los ejercicios de activación el *feedback* consistió en dos cámaras web, utilizadas desde computadores, una desde plano frontal y otra desde sagital utilizando la aplicación de Skype con modalidad de doble pantalla para sincronizar ambos planos de movimiento, utilizando marcadores en mentón y filtrum. La instrucción para los pacientes era la misma que para el grupo control, debían realizar el movimiento de forma lenta y controlada, intentando estar lo más cerca de la línea media. En este grupo los pacientes podían observar claramente el movimiento que realizaban en la pantalla y la desviación de los marcadores al realizarlo (ANEXO 8).

En la figura 6 se resumen los procedimientos realizados en las etapas de evaluación e intervención.



**Figura 6.** Intervención

El esquema permite observar las intervenciones específicas realizadas en el grupo control (GC) y el grupo experimental (GE), además de las intervenciones que fueron transversales a ambos grupos durante las 10 sesiones de tratamiento y las evaluaciones al inicio y final de la intervención.

## **VI.8 Análisis estadístico**

Los resultados obtenidos fueron analizados con el *software* SPSS V15.0. Se aplicó estadística descriptiva obteniendo medias y desviación estándar de todos los registros cuantitativos. La distribución del total de los datos fue realizada con la prueba de Shapiro-Wilk. Se analizaron las diferencias entre las características de los grupos con pruebas para muestras independientes (Prueba t o U Mann Whitney). Para determinar los efectos de la intervención sobre las variables cinemáticas, se aplicó un análisis ANOVA con 2 factores. El primer factor con 2 niveles (GC x GE), el segundo factor con 2 niveles (Pre x Postintervención). Para la variable EMG se realizó un análisis ANOVA con 3 factores. El primer factor con 2 niveles (GC x GE), el segundo factor con 2 niveles (Lado derecho x lado izquierdo) y un tercer factor con 2 niveles (Pre x Postintervención. Posterior a los análisis de ANOVA se realizó un análisis post-hoc con Bonferroni para determinar las diferencias. Todos los análisis fueron desarrollados con un nivel de significancia de  $p < 0.05$ .

## VII. RESULTADOS

En la tabla 2 se observan las características de la muestra en relación con edad expresada en años, peso en kilogramos, talla en centímetros, el Índice de Masa Corporal (IMC) y el dolor valorado según la Escala Visual Análoga (EVA), para ambos grupos. Estos muestran que no existen diferencias entre ambos grupos, representando la homogeneidad de la muestra ( $p>0.05$ ). Además, describe características nominales como el sexo, evidenciando la tendencia a tener más mujeres en ambos grupos y el lado de la articulación más afectado, variable extraída del cuestionario de Fricton y Schiffman que evidencia un mayor porcentaje de sujetos con afectación en el lado derecho de la articulación en ambos grupos.

Se aplicaron los Índices de Fricton y Schiffman y de Discapacidad Cervical en las evaluaciones pre y post intervención. Se evidencia una disminución en los puntajes entre la evaluación inicial y final en ambos grupos para todos los ítems del Índice de Fricton y Schiffman, resultados que son estadísticamente significativos e indican que hay una mejor función

temporomandibular a nivel articular, muscular y funcional. Los resultados se encuentran expresados a través de la diferencia entre las medias pre y post intervención para ambos grupos, con su respectivo valor p (Tabla 3).

**Tabla 2.** Características demográficas de la muestra

SEXO	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL		VALOR P
	9 M	7 H	11 M	3 H	
LADO ARTICULAR MÁS AFECTADO (%)	69.23% D°		76.92% D°		
	30.76% I°		7.69% I°		
	0% Igual		15.38% Igual		
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	
EDAD (Años)	20,75	1,52	20,71	1,72	0,953
PESO (Kg)	68,95	12,70	68,34	15,72	0,912
TALLA (Cms)	164	0,09	163	0,08	0,798
IMC (Kg/Mts <sup>2</sup> )	25,53	4,04	25,49	4,48	0,977
DOLOR (Escala de EVA)	1,13	1,40	1,50	1,40	0,472

Se muestra la media y desviación estándar para ambos grupos y las características nominales de sexo y lado de la articulación más afectado expresado en porcentaje.

Ambos grupos disminuyeron significativamente el puntaje obtenido en el Índice de Friction y Schiffman, grupo experimental ( $p= 0.00$ ) en comparación al grupo control ( $p= 0.00$ ), siendo clínicamente mayor la disminución del puntaje post intervención en el grupo experimental.

En cuanto al Índice de Discapacidad Cervical solo el grupo experimental logró disminuir los puntajes post intervención, evidenciándose

a través de resultados estadísticamente significativos ( $p= 0.001$ ). Si bien el grupo control también mejoró su desempeño, disminuyendo los puntajes después de la intervención, este dato no es estadísticamente significativo ( $p=0.254$ ).

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y experimental para los Índices de Friction y Schiffman y de Discapacidad Cervical.

**Tabla 3.** Descripción del Índice de Friction y Schiffman y Discapacidad Cervical

	GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
	DIFERENCIA ENTRE MEDIAS PRE-POST	SIGNIFICACIÓN	DIFERENCIA ENTRE MEDIAS PRE-POST	SIGNIFICACIÓN
ANÁLISIS ÍNDICE FUNCIONAL	1,78	<b>0,01(*)</b>	1,00	<b>,029(*)</b>
ÍNDICE MUSCULAR	3,07	<b>0,00(*)</b>	1,78	<b>0,00(*)</b>
ÍNDICE ARTICULAR	1,35	<b>0,02(*)</b>	1,786	<b>0,00(*)</b>
ÍNDICE TOTAL	7,07	<b>0,00(*)</b>	6,28	<b>0,00(*)</b>
ÍNDICE DISCAPACIDAD CERVICAL	1,35	0,25	0,25	<b>0,00(*)</b>

Se muestran las variables del Índice de Friction y Schiffman y resultados finales de GC y GE. Resultados del índice discapacidad cervical para GC y GE. Todos los resultados están expresados como media entre pre y post. (\*)  $p < 0.05$

En la evaluación cinemática se analizó la apertura- cierre en el eje vertical, y lateralizaciones, derecha e izquierda, en el eje horizontal, expresándose la medición en centímetros (cms).

En cuanto a la apertura no se encontraron cambios estadísticamente significativos tanto en el grupo control ( $p=0.420$ ) como en el experimental ( $p=0.402$ ). En el promedio de la trayectoria del eje vertical, tampoco hubo cambios estadísticamente significativos en la desviación estándar en la misma trayectoria. En el movimiento de cierre los cambios tampoco fueron significativos en el promedio de la trayectoria vertical en el grupo control ( $p=0.091$ ), ni en el experimental ( $p=0.258$ ). Algo similar sucedió en lateralización derecha donde tampoco se observan cambios significativos en ambos grupos, tanto control ( $p=0.423$ ) como experimental ( $p=0.96$ ) para la misma variable (Tabla 4).

En el movimiento de lateralización izquierda, al analizar el desplazamiento horizontal se evidencia un aumento significativo en la evaluación post intervención del grupo experimental al ser comparada con el

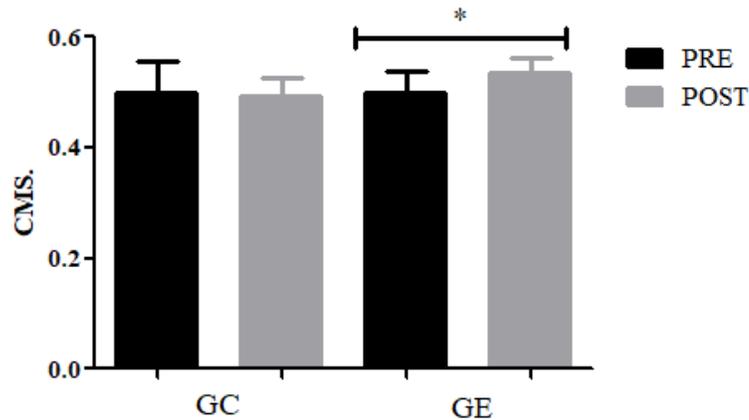
estado inicial ( $p=0.019$ ). El grupo control no muestra cambios estadísticamente significativos (Figura 7).

**Tabla 4.** Resultados de la desviación de la trayectoria mandibular medida en cms

	GRUPO CONTROL								GRUPO EXPERIMENTAL							
	PRE				POST				PRE				POST			
	DE	P	ME	P	DE	P	ME	P	DE	P	ME	P	DE	P	ME	P
APERTURA TRAYECTORIA VERTICAL	1,28	,512	2,23	,420	1,23	,512	2,07	,420	1,04	,684	2,02	,402	1,28	,684	2,10	,402
CIERRE TRAYECTORIA VERTICAL	1,47	,121	2,22	,091	1,08	,121	1,81	,091	1,34	,071	1,81	,258	1,30	,071	2,01	,258
LATERALIZACIÓN DERECHA TRAYECTORIA HORIZONTAL	0,29	,080	1,17	,423	0,17	0,80	0,84	,423	0,35	,156	0,63	,096	0,23	,156	0,81	,096
LATERALIZACIÓN IZQUIERDA TRAYECTORIA HORIZONTAL	0,50	,328	0,57	,069	0,49	,328	0,73	,069	0,50	,260	0,54	<b>,019 (*)</b>	0,54	,260	0,75	<b>,019 (*)</b>

Se muestran los resultados de la desviación de la trayectoria mandibular en el eje vertical para los movimientos de apertura - cierre y en el eje horizontal para los movimientos de lateralizaciones. *DE: Desviación Estándar, ME: Media, (\*)  $p<0.05$*

### DESPLAZAMIENTO HORIZONTAL LATERALIZACIÓN IZQUIERDA



**Figura 7:** Desplazamiento horizontal lateralización izquierda.

Se observan los cambios en el promedio de desplazamiento horizontal de lateralización izquierda para ambos grupos. (GC: Grupo Control; GE: Grupo Experimental). *DE: Desviación Estándar, ME: Media, (\*)  $p < 0.05$*

La evaluación electromiográfica se realizó pre y post intervención tanto en los músculos Temporal como Masetero bilateral; se ha analizado la media y desviación estándar (DE) de los resultados. La variable por considerar fue la amplitud de la señal electromiográfica.

El músculo Temporal en el grupo control no mostró cambios estadísticamente significativos en las variables DE y media. Se mantuvo una

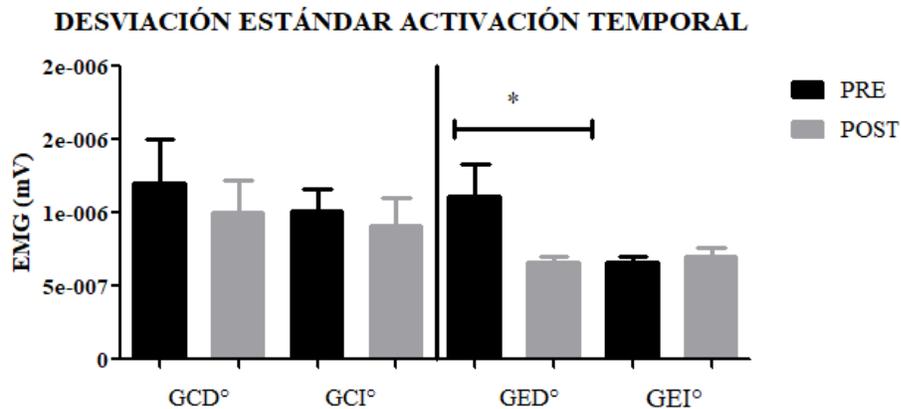
amplitud de la señal electromiográfica similar (Tabla 5). En el grupo experimental se evidenció diferencias significativas en la desviación estándar, pre- post intervención en el músculo Temporal derecho (Figura 8), evidenciándose una disminución en el promedio de la desviación estándar de la amplitud de la señal ( $p= 0.036$ ). Es importante destacar que en el músculo Temporal derecho del grupo experimental post intervención se observa un comportamiento clínico relevante, ya que tiende a la disminución en el promedio de amplitud de la señal electromiográfica, sin presentar cambios estadísticamente significativos.

En cuanto al músculo Masetero en el grupo control este no mostró cambios estadísticamente significativos en las variables estudiadas, sin embargo, si se evidenció un aumento estadísticamente significativo ( $p=0.007$ ) en el promedio de la amplitud de la señal del Masetero derecho en el grupo experimental post intervención (Figura 9).

**Tabla 5:** Resultados de activación electromiográfica medida en mV

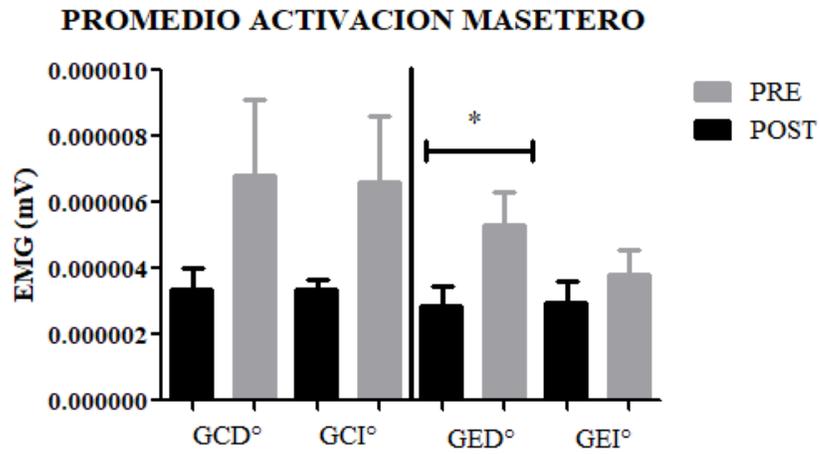
	GRUPO CONTROL								GRUPO EXPERIMENTAL							
	PRE				POST				PRE				POST			
	DE	P	ME	P	DE	P	ME	P	DE	P	ME	P	DE	P	ME	P
MASETERO DERECHO	5,46 E-07	,051	3,30 E-06	,337	6,97 E-07	,051	5,1 E-03	,337	6,40 E-07	,079	3,6 E-06	,007 (*)	9,28 E-07	,079	6,51 E-06	,007 (*)
MASETERO IZQUIERDO	6,29 E-07	,803	3,22 E-06	,303	5,96 E-07	,803	3,7 E-06	,303	8,68 E-07	,486	3,89 E-06	,421	7,11 E-07	,486	4,68 E-06	,421
TEMPORAL DERECHO	9,66 E-07	,419	7,51 E-06	,286	8,53 E-07	,419	4,32 E-06	,286	1,16 E-06	,036 (*)	5,48 E-06	,126	6,72 E-07	,036 (*)	3,83 E-06	,126
TEMPORAL IZQUIERDO	9,58 E-07	,252	5,03 E-06	,933	7,55 E-07	,252	4,92 E-06	,933	1,02 E-06	,130	5,03 E-06	,982	7,00 E-07	,130	5,06 E-06	,982

Se muestran los resultados de análisis de las variables desviación estándar y promedio de activación en electromiografía pre y post intervención para grupo control y grupo experimental. (\*)  $p < 0.05$



**Figura 8:** Desviación estándar del porcentaje de activación del músculo Temporal.

Se muestran resultados comparativos de grupo control (GC) y grupo experimental (GE) pre y post intervención para la desviación estándar del porcentaje de activación del músculo Temporal derecho. (\*)  $p < 0.05$



**Figura 9:** Promedio del porcentaje de activación del músculo Masetero. Se muestra el promedio de activación de Masetero derecho e izquierdo para grupo control (GC) y experimental (GE), comparando pre y post intervención. (\*)  $p < 0.05$

## VIII. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio demostraron que un programa de ejercicio terapéutico con la utilización de *feedback* favorece los efectos sobre la propiocepción en pacientes con Disfunción de la Movilidad Temporomandibular, ya que mejora la desviación de la trayectoria mandibular y el control muscular de Masetero y Temporal de forma parcial. Además, los puntajes de los Índices de Fricton y Schiffman y de Discapacidad Cervical presentan mejores resultados en el grupo que utiliza *feedback* para complementar el programa de ejercicio terapéutico post intervención, lo que se traduce en una mejor capacidad funcional de la Articulación Temporomandibular.

La Articulación Temporomandibular cumple un importante rol en el desarrollo cotidiano del ser humano, ya que se ve involucrada en procesos claves y particulares de la especie, como lo son la alimentación, comunicación y fonación (Quijano, 2011). Los trastornos

temporomandibulares interfieren negativamente sobre la salud de las personas a nivel sistémico y en su calidad de vida, comprometiendo las actividades sociales cotidianas, como estudiar o trabajar, la mantención de un equilibrio cognitivo y afectivo, y la correcta regulación del sueño (Bitiniene, et al., 2018). En este estudio participaron específicamente adultos jóvenes, población que representa el grupo con mayor riesgo de presentar TTM (Vásconez, Bravo y Villavicencio, 2017). Las consecuencias sobre la calidad de vida y el desarrollo laboral y productivo de esta población son claras, afectando no solo a los individuos, sino que también al medio en que se desenvuelven, lo que convierte a estos trastornos en un problema de salud pública que debería ser atendido desde la prevención en salud.

La intervención realizada en ambos grupos se basó en un programa de ejercicios terapéuticos que responden a una dosificación de baja carga, alto número de repeticiones y atención durante la ejecución de los ejercicios, haciendo referencia a las bases del aprendizaje motor. Además, el programa de ejercicios terapéuticos fue implementado en pacientes sin dolor, lo que potencia la recuperación de los pacientes y contribuye con la creación de

nuevas estrategias de autocontrol. Un estudio realizado por Hides et al. (2019) muestra resultados positivos al realizar ejercicio terapéutico en pacientes con dolor lumbar intermitente, durante ventanas de tiempo sin dolor, debido a una inhibición de la musculatura de tronco. Podría ser posible asociar esta respuesta muscular a la que se evidencia en los TTM al intervenir sujetos sin dolor, ya que en ambos casos existe musculatura profunda estabilizadora con características histológicas similares (tipo y cantidad de fibras) que se encuentra inhibida por procesos inflamatorios locales, y musculatura fásica encargada de generar movimiento con aumento del tono basal, para suplir la función estabilizadora. Al realizar la rehabilitación sin la presencia de dolor que desencadene procesos inhibitorios, se facilita la capacidad de aprendizaje adaptativo de la musculatura (Pinto et al., 2017).

En presencia de TTM, existe una alteración de la información propioceptiva aferente inconsciente que debiese mantener los inputs de manera constante en un funcionamiento normal. Como esta vía se encuentra alterada, el *feedback* actúa como una herramienta útil que entrega de forma correcta la información propioceptiva, con el fin de generar correctas

respuestas eferentes que contribuyan con una mayor eficacia del sistema (Jokubauskas y Baltrušaitytė, 2018).

La electromiografía ha sido utilizada en extenso para cuantificar la capacidad de regulación de la fuerza, ya que permite entregar retroalimentación en el momento del porcentaje de activación muscular. La medición con la que se evaluó la capacidad de regulación de la fuerza en la musculatura masticatoria fue a través de la desviación estándar de los datos obtenidos a través de la electromiografía. La desviación estándar es una medida capaz de caracterizar la precisión del rendimiento y también mide la suavidad de la fuerza realizada independiente del objetivo de referencia que se presente al momento de la evaluación (Testa, et al., 2018).

Se ha demostrado que la utilización de *feedback* visual contribuye con la espacialidad y el movimiento del propio cuerpo a través de diversas conexiones que existen con la corteza visual. Las neuronas de la corteza retroespinal, son la principal fuente de entrada de información a la corteza

visual, se encargan de codificar señales de espacialidad y navegación. Las conexiones que presenta la corteza visual con la corteza cingulada anterior y las áreas premotoras se han asociado a vías que entregan información sobre el movimiento del propio cuerpo (Pakan, Currie, Fischer y Rochefor, 2018). Durante el desarrollo del estudio el grupo experimental usó dos formas de *feedback* que utilizaban componentes visuales mientras que el grupo control no tuvo ninguna retroalimentación externa. Si bien para las variables en estudio ambos grupos presentaron cambios, fue el grupo experimental el que presentó cambios significativos en las variables propioceptivas, esto se podría explicar por el nivel de integración que otorga la retroalimentación visual a nivel cortical permitiendo un mayor control en la respuesta motora adaptativa.

Posterior a la intervención con *feedback*, el grupo experimental mostró mejoras significativas en la variable cinemática, cuantificada en promedio de la desviación de la trayectoria mandibular, lo que podría asociarse con mejoras en el reposicionamiento articular, cualidad propioceptiva encargada

de entregar inputs constantes de información sobre posicionamiento de la articulación (Siraj, Babu, Kumar y Rais, 2015).

En cuanto a la evaluación cinemática que se utilizó para evaluar la desviación de la trayectoria mandibular, se evidenció un aumento en el desplazamiento horizontal al realizar lateralización izquierda en el grupo experimental, comparado con la condición previa a la intervención, datos que se correlacionan con los de Peñón, Vega, Sarracent y Pérez (2014), quien evidenció previamente que los sujetos con TTM presentan mayor restricción al realizar movimientos de lateralización izquierda. En la condición basal en ambos grupos los sujetos presentaban una restricción del movimiento que no les permitía realizar grandes desplazamientos horizontales en la lateralización. Posterior a la intervención el grupo experimental evidenció un aumento del rango de movimiento disminuyendo la desviación de la trayectoria mandibular. Esta última variable nos indica que el movimiento ejecutado es más fluido al seguir una trayectoria más lineal en el eje x.

Es importante destacar que no se evidenciaron cambios en la desviación de la trayectoria mandibular en los movimientos de apertura y cierre en ninguno de los grupos, lo que podría asociarse a que los sujetos estudiados no presentaban una gran limitación en los movimientos más cotidianos, debido a que se encontraban asintomáticos al momento de la intervención. Lo que se condice con lo planteado por Jiménez, de los Santos, Sáez y García (2007), quien expone que los sujetos sintomáticos presentan mayor limitación funcional al ser comparados con asintomáticos.

Estudios previos, exponen que pacientes con discapacidad orofacial asociada a funciones motoras y sensitivas, presentan un reclutamiento muscular anormal de Masetero y Temporal durante la masticación, lo que resulta en una asimetría (Ferreira, et al., 2014). En nuestra investigación los sujetos presentaban esta asimetría, siendo el lado derecho el más afectado, además de una restricción de movimiento desde la condición basal de ambos grupos, lo que podría explicar el aumento del rango de movimiento en el desplazamiento horizontal izquierdo.

En la evaluación electromiográfica, se observaron resultados estadísticamente significativos para el grupo que utilizó *feedback* durante la intervención, ya que se observó un aumento en el promedio de activación del músculo Masetero derecho y una disminución de la desviación estándar en la activación de Temporal derecho, al pedirle a los sujetos que mantuvieran el mínimo contacto entre sus dientes.

Tanto el músculo Masetero como el Temporal realizan acciones conjuntas en movimientos de apertura y cierre. Esta acción sinérgica de los músculos está dada por factores anatómicos y de procesamiento de la información hacia los centros superiores (Fernández y González, 2019).

En condiciones normales se considera que el músculo Masetero es el encargado de realizar la mayor parte de los grados de movimiento de apertura y cierre, ya que tiene un mayor reclutamiento de fibras. El músculo Temporal cumple la misma acción que el masetero, pero este se recluta en menor cantidad con el fin de darle estabilidad y guiar el movimiento. En los

Trastornos Temporomandibulares esta sinergia se pierde dada por la hipertonicidad y poca tolerancia a la fatiga en estos músculos (R. Rebolledo, M. Rebolledo, Castillo y Rodríguez, 2015), observándose una actividad Temporal relativamente mayor asociada a una disminución de la masa muscular del Masetero. Además, se ha evidenciado que la contracción de los músculos Temporales, derecho e izquierdo no es equilibrada. Este aumento de la actividad Temporal se asocia a un ajuste protector destinado a reducir las cargas articulares (Tartaglia, Lodetti, Paiva, De Felicio y Sforza, 2011). Nuestros resultados significativos en la evaluación de EMG indican que los sujetos entrenados con *feedback* mejoran la sinergia muscular en el lado derecho de la articulación, ya que aumenta el promedio de activación del Masetero y el Temporal presenta una disminución en el promedio de activación evidenciable clínicamente y un mejor control muscular.

Si bien nuestro estudio no consideró la evaluación de los músculos Pterigoideos, investigaciones dedicadas a estudiar funcionalmente la Articulación Temporomandibular (Bhutada, Phanachet, Whittle, Peck y Murray, 2008), consideran importante su valoración debido a su acción

heterogénea dentro de articulación, pudiéndose observar activación de los fascículos del músculo Pterigoideo lateral durante todos los movimientos de la ATM, debido a su distribución anatómica, además se considera que este realiza coordinación de los movimientos articulares en sinergia con los demás músculos periarticulares (Schmolke, 1994). Sería relevante considerar la evaluación de este músculo para comprender el rol que cumple sobre la sinergia de los músculos masticatorios.

Dentro de las limitaciones del estudio realizado, se encuentran el no haber evaluado los músculos Pterigoideos, lo que no permitió entender su importancia en las sinergias musculares. Además, en el estudio participaron sujetos asintomáticos, por lo que su limitación funcional no era mayor.

Futuros estudios deberían considerar la evaluación de los músculos Pterigoideos a través de electrodos *finewire*, debido a la profundidad de esta musculatura; e incorporar un grupo de sujetos sintomáticos con mayor limitación funcional, de forma que se pueda comprender mejor la contribución del *feedback* en el tratamiento de las Disfunciones de la Movilidad Temporomandibular.

## IX. CONCLUSIONES

La Articulación Temporomandibular es una articulación compleja desde su estructura anatómica, su funcionalidad depende del correcto control del sistema sensoriomotor. Un programa de ejercicio terapéutico con uso de *feedback* para TTM, provocaría una disminución en la desviación de la trayectoria mandibular en la lateralización y un mejor control neuromuscular en la sinergia Temporal - Masetero. El uso de *feedback* podría ser una herramienta útil para mejorar la calidad del movimiento frente a DTM durante la rehabilitación kinésica.

Se invita a continuar investigando e incorporando nuevas herramientas que permitan evaluar la propiocepción en la ATM y que sustenten el quehacer kinésico en el tratamiento de las DTM de una forma reproducible, específica y confiable.

## X. REFERENCIAS

- Aragón, M. (2005). Trastornos de la articulación temporo-mandibular. *Revista de la sociedad española del dolor*. 12(7), 429-435. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1134-80462005000700006&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1134-80462005000700006&lng=es&tlng=es).
- Asaki, S., Sekikawa, M., Kim, Y. (2006). Sensory innervation of temporomandibular joint disk. *Journal of Orthopaedic Surgery*. 14(1): 3-8. doi: 10.1177/230949900601400102
- Awan, KH., Patil, S. (2015). The Role of Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in the Management of Temporomandibular Joint Disorder. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 16(12):984-986. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1792.
- Behm, G., Leonard, M., Young, B., Bonsey, C., & MacKinnon, S. (2005). Trunk muscle electromyographic activity with unstable and unilateral exercises. *J Strength Cond Res*, 19(1), 193-201. doi: 10.1519/1533-4287(2005)19<193:TMEAWU>2.0.CO;2
- Berna, L., Weisser, T., Arancibia, A. (2010). Feedback y entrenamiento muscular del piso pélvico en la rehabilitación de la incontinencia fecal. *Revista Hospital Clínico Universidad de Chile*. 21(4):356-362. Recuperado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/124204>
- Bhutada, M., Phanachet, I., Whittle, T., Peck, C. & Murray, M. (2008). Regional properties of the superior head of human lateral pterygoid muscle. *European Journal of Oral Sciences*. 116(6): 518-524. doi: 10.1111/j.1600-0722.2008.00582.x

- Bitiniene, D., Zamaliauskiene, R., Kubilius, R., Leketas, M., Gailius, T. & Smirnovaite, K. (2018). Quality of life in patients with temporomandibular disorders. A systematic review. *Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 20(1): 3-9. PMID: 29806652
- Butts, R., Dunning, J., Pavkovich, R., Mettelle, J. & Mourad, F. (2017). Conservative management of temporomandibular dysfunction: A literature review with implications for clinical practice guidelines (Narrative review part 2). *Journal of bodywork and movement therapies*. 21(3), 541-548. doi: 10.1016/j.jbmt.2017.05.021.
- Castellano, J., Navano, R., Santana, R. y Martín, F. (2006). Fisiología de la articulación temporomandibular. *Canarias médica y quirúrgica*. Vol. 4 - Nº 11. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10553/6059>
- Chaves, T., Oliveira, A. y Grossi, D. (2008). Principais instrumentos para avaliação da disfunção temporomandibular, parte I: índices e questionários; uma contribuição para a prática clínica e de pesquisa. *Fisioterapia e pesquisa*. 15(1): 92-100. doi: 10.1590/S1809-29502008000100015
- Conde, M. y Menéndez, F. (2002). Revisión sobre las técnicas de feedback y sus aplicaciones. *Acción psicológica*. 1(2):165-181. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/28092742\\_Revision\\_sobre\\_las\\_tecnicas\\_de\\_biofeedback\\_y\\_sus\\_aplicaciones](https://www.researchgate.net/publication/28092742_Revision_sobre_las_tecnicas_de_biofeedback_y_sus_aplicaciones)
- Corsini G., Fuentes R. & Bustos, L. (2005). Temporomandibular disorders signs and symptoms determination of 13 to 18 years old students from a school in Temuco, Chile. *International Journal of Morphology*. 23(4): 345-352. doi: 10.4067/S0717-95022005000400010
- Dawson, P. (1991). *Evaluación, diagnóstico y tratamiento de los problemas oclusales*. Editorial: Salvat. Madrid.
- Dimitroulis, G. (1998). Temporomandibular disorders: A clinical update. *British Medical J*. 317(7152):190-4. doi:10.1136/bmj.317.7152.190

- Durham, J., Newton, T. & Zakrzewska, J. (2015). Temporomandibular disorders. *The bmj*. 351, h1154. doi: 10.1136/bmj.h1154
- Fernández, T. y González, A. (2019). *Fisioterapia en el trastorno temporomandibular*. España. Editorial: Elsevier 1st edición.
- Ferrario, V., Sforza, C. (1996). Coordinated electromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. *European journal of oral sciences*. 104: 511-517. doi: 10.1111/j.1600-0722.1996.tb00134.x
- Ferreira, C., Machado, B., Borges, C., Da Silva, A., Sforza, C., De Felício, C. (2014). Impaired orofacial motor functions on chronic tempomandibular disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 24(4):565-71. doi: 10.1016/j.jelekin.2014.04.005.
- Fitts, P., & Posner, I. (1967). *Human performance*. California, Estados Unidos. Editorial: Belmont, Calif.: Brooks/Cole Pub. Co.
- Fuentes, R., Ottone, N., Saravia, D., y Bucchi, C. (2016). Irrigación e Inervación de la Articulación Temporomandibular: Una Revisión de la Literatura. *International Journal of Morphology*, 34(3), 1024-1033. doi: 10.4067/S0717-95022016000300034.
- Goldstein, BH. (1999). Temporomandibular disorders: a review of current understanding. *J. Oral Surg, Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. and Endod.* 88(4):379-85. doi: 10.1016/s1079-2104(99)70048-x
- Gómez, C., Politti, F., Andrade, D., de Sousa, D., Herpich, C., Dibai-Filho, A... Biasotto-Gonzalez, D. (2014). Effects of massage therapy and occlusal splint therapy on mandibular range of motion in individuals with temporomandibular disorder: a randomized clinical trial. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 37(3):164-9. doi: 10.1016/j.jmpt.2013.12.007
- Guerrero, L., Coronado, L., Maulén, M., Meeder, W., Henríquez, C., y Lovera, M. (2017). Prevalencia de trastornos temporomandibulares en

la población adulta beneficiaria de Atención Primaria en Salud del Servicio de Salud Valparaíso, San Antonio. *Avances en Odontoestomatología*, 33(3), 113-120. Recuperado de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0213-12852017000300003&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852017000300003&lng=es&tlng=es).

Guyton A, (1992). *Textbook of Medical Physiology*. Philadelphia. Editorial: Saunders-Elsevier. 8th ed.

Haines, D. y Mihailoff, G. (2019). *Principios de Neurociencia: Aplicaciones Básicas y Clínicas*. España, Barcelona. Editorial: Elsevier Health Sciences.

Heres, A., Kraaijenga, S., Coupé, V., Hilgers, F., van der Molen, L., Smeele, L., & Retèl, V. (2017). The cost-effectiveness of TheraBite® as treatment for acute myogenic temporomandibular disorder. *CRANIO®*, 35(5), 290-297. doi: 10.1080/08869634.2016.1232344

Hides, J., Murphy, M., Jang, E., Blackwell, L., Sexton, M., Sexton, C., Mendis, M. (2019). Predicting a beneficial response to motor control training in patients with low back pain: a longitudinal cohort study. *European Spine Journal*. 28(11):2462-2469. doi: 10.1007/s00586-019-06045-7

Hodges, P. & Smeets, R. (2015). Interaction between pain, movement, and physical activity: short-term benefits, long-term consequences, and targets for treatment. *Clinical Journal of Pain*. 31(2):97-107. doi: 10.1097/AJP.0000000000000098

Jiménez, Z., de los Santos, L., Sáez, R. y García, I. Prevalencia de los trastornos temporomandibulares en la población de 15 años y más de la Ciudad de La Habana. *Revista Cubana de Estomatología* 2007; 44 (3). Recuperado de [https://http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75072007000300011](https://http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072007000300011)

- Jokubauskas, L. & Baltrušaitytė, A. (2018). Efficacy of feedback therapy on sleep bruxism: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*. 45(6):485-495. doi: 10.1111/joor.12628.
- Magill, R. (2007). *Motor learning and control: concepts and applications*. Hardcover McGraw-Hill Education. United States
- Manns, A. (2000). Análisis morfofuncional de los componentes fisiológicos básicos del sistema estomatognático. En: *Sistema Estomatognático*. Málaga, España. Editorial: Amolca.
- Manusov, J. & Johnson, R. (1992). Orofacial pain: diagnosis and treatment. *Am Fam Phys*, 45(2): 773-82. PMID: 1739060
- Martins, W., Blasczyk, J., de Oliveira, A., Lagôa Gonçalves, K., Bonini-Rocha, A., Dugailly, P. & de Oliveira, R. (2016). Efficacy of musculoskeletal manual approach in the treatment of temporomandibular joint disorders: a systematic review with meta-analysis. *Manual therapy*, 21:10-7. doi: 10.1016/j.math.2015.06.009
- McFarland, D. (2008). *Atlas de anatomía en ortofonía, Lenguaje y Deglución*. Barcelona, España. Editorial: Masson.
- McNeely, M., Armijo, S., & Magee, J. (2006). A systematic review of the effectiveness of physical therapy interventions for temporomandibular disorders. *Physical therapy*, 86(5), 710-725. doi: 10.1093/ptj/86.5.710
- Méndez, O., Hernandez, M., Sosa, A., Sánchez, M., Ugalde-Iglesias, C., Ubaldo-Reyes, L. y Rojas-Granados, A. (2012). Trastornos temporomandibulares. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 55(1)11-4. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2012/un121b.pdf>
- Montenegro, O. (2015). Aprendizaje motor y retroalimentación: consideraciones prácticas. *Lúdica pedagógica*. 22: 75-83. doi: 10.17227/01214128.22ludica75.83

- Norton, N. (2007). Netter. Anatomía de cabeza y cuello para odontólogos. Barcelona, España. Editorial: Elsevier Masson.
- Okeson, J. (2019). Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares. España. Editorial: Elsevier Castellano. Ed.8º.
- Pakan, J., Currie, S., Fischer, L. & Rochefor, N. (2018). The Impact of Visual Cues, Reward, and Motor Feedback on the Representation of Behaviorally Relevant Spatial Locations in Primary Visual Cortex. Cell Reports, Volume 24, Issue 10, 2521 – 2528. doi: 10.1016/j.celrep.2018.08.010
- Pehling, J., Schiffman, E., Look, J., Shaefer, J., Lenton, P., & Fricton, J. (2002). Interexaminer reliability and clinical validity of the temporomandibular index: a new outcome measure for temporomandibular disorders. Journal of Orofacial Pain, 16(4):296-304. PMID: 12455430
- Peñón, P., Vega, Y., Sarracent, H., y Pérez, F. (2014). Movimientos mandibulares en el síndrome de disfunción temporomandibular. Revista de ciencias médicas. Medimay, 20(2), 231-244. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revciemedhab/cmh-2014/cmh142k.pdf>
- Pinto, S., Araya, F. y Gutiérrez, H. (2017). Consideraciones y reconceptualización de teorías del dolor crónico asociado a disfunciones músculo esqueléticas y su implicancia en la plasticidad y reorganización cerebral: una revisión de la literatura. Revista Mexicana de Neurociencia; 18(5):64-74. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75067>
- Priebe, M., Ferreira, A. & Rodrigues, E. (2015). Stability of physical therapy effects on temporomandibular disorder. Revista Dor. São Paulo.16(1), 6-9. doi: 10.5935/1806-0013.20150002.

- Quijano, Y. (2011). Anatomía clínica de la articulación temporomandibular (ATM). *Morfología*. Vol. 3. N° 4. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/28094/1/26034-91249-1-PB.pdf>
- Rebolledo, R., Rebolledo, M., Castillo, J. y Rodríguez, R. (2015). Disfunción muscular masticatoria y cervical en los trastornos temporomandibulares: una revisión. *Acta Odontológica Colombiana*. 5(2): 105-116. doi: 10.15446/aoc
- Riemann, B., & Lephart, S. (2002). The sensorimotor system, part I: the physiologic basis of functional joint stability. *Journal of athletic training*, 37(1): 71-9. PMID: 16558670
- Schmolke, C. (1994). The relationship between the temporomandibular joint capsule, articular disc and jaw muscles. *Journal of Anatomy*. 184(2): 335-345. PMID: 8014124
- Schunke, M. y Schulte, E. (2013). Prometheus. Texto y atlas de anatomía. Tomo 3: Cabeza, cuello y neuroanatomía. 2da edición. Editorial: Panamericana
- Siraj, N., Babu, V., Kumar, N. & Rais S. (2015). Effectiveness of Rocabado's Technique for Subjects with Temporomandibular Joint Dysfunction - A Single Blind Study. *International Journal of Physiotherapy*. 2(1), 365-375. doi: 10.15621/ijphy/2015/v2i1/60050
- Tartaglia, G., Lodetti, G., Paiva, G., De Felicio, C. & Sforza, C. (2011). Surface electromyographic assessment of patients with long lasting temporomandibular joint disorder pain. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 5(2): 105-116. doi: 10.1016/j.jelekin.2011.03.003.
- Testa, M., Geri, T., Signori, A. & Roatta, S. (2015). Visual Feedback of Bilateral Bite Force to Assess Motor Control of the Mandible in Isometric Condition. *Motor control*. 19(4): 312 -324. doi: 10.1123/mc.2014-0011

- Testa, M., Geri T., Pitance, L., Lentz, P., Gizzi, L., Erlenwein, J.,... Falla, D. (2018). Alterations in jaw clenching force control in people with myogenic temporomandibular disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 43:111-117. doi:\_10.1016/j.jelekin.2018.07.007
- Vásconez, M., Bravo, W. y Villavicencio, E. (2017). Factores asociados a los trastornos temporomandibulares en adultos de Cuenca, Ecuador. *Revista Estomatológica Herediana*. 27(1):5-12. doi: 10.20453/reh.v27i1.3097
- Vergara, P. (2017) Efectividad de la terapia Manual Ortopédica incluida en un programa convencional en pacientes con desplazamiento discal sin reducción con limitación de apertura de la articulación temporomandibular en Concepción- Chile: Resultados preliminares. *Revista de Estudiosos en Movimiento*. Vol 3, N°2. Recuperado de [http://www.reem.cl/descargas/reem\\_v3n2\\_a3.pdf](http://www.reem.cl/descargas/reem_v3n2_a3.pdf)
- Von Piekartz, H. & Lüdtke K. (2011). Effect of Treatment of Temporomandibular Disorders (TMD) in Patients with Cervicogenic Headache: A Single-Blind, Randomized Controlled Study. *The Journal of craniomandibular practice*. 29(1):43-56. doi: 10.1179/crn.2011.008

## XI. ANEXOS

### ANEXO 1

#### ENCUESTA PROYECTO DE INSTRUMENTACIÓN

“EFECTOS DEL *MIOFEEDBACK* EN UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES”

#### DATOS PERSONALES

Nombre: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M / F

Ocupación: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Favor responder las siguientes preguntas marcando con una X, con letra legible y clara.

1. ¿Ha sentido dolor alguna vez en su mandíbula?

SI / NO

Si la respuesta es sí, califique este dolor en una escala de cero a diez. (Siendo cero nada de dolor y diez lo máximo de dolor que usted ha sentido en su vida).

Encierre el número en un círculo.



¿El dolor de qué tipo ha sido?

- a) Punzante
- b) Quemante
- c) Cosquilleo
- d) Cansado

2. ¿Se le ha trabado la mandíbula dentro de los últimos seis meses?

SI / NO

Si la respuesta es sí, ¿En qué ocasiones y cuántas veces?

---

3. ¿Siente que se le cansa la mandíbula cuando come?

SI / NO

Si la respuesta es sí, ¿En qué ocasiones y cuántas veces?

---

4. ¿Se ha golpeado alguna vez la mandíbula que le haya generado dolor por más de 1 día?

SI / NO

5. ¿Está cursando tratamiento de ortodoncia o tratamiento en la Articulación temporomandibular?

SI / NO

6. ¿Tiene alguna osteosíntesis en cuello o mandíbula?

SI / NO

7. ¿Ha tenido alguna parálisis facial?

SI / NO

8. ¿Se ha hecho alguna extracción de piezas dentales?

SI / NO

Si la respuesta es sí, especifique cuántas y cuáles.

---

9. ¿Presenta alguna alteración visual no corregida?

SI / NO

10. ¿Tiene problemas para dormir?

SI / NO

11. Al masticar lo realiza:

- a) Mayoritariamente por el lado derecho
- b) Mayoritariamente por el lado izquierdo
- c) Por ambos lados por igual
- d) No lo sé

Disponibilidad horaria:
-------------------------

## ANEXO 2

### Cuestionario para evaluación de disfunción temporomandibular recomendada por la Academia Americana de Dolor Orofacial.

Pregunta	Si	No
¿Tienes dificultad, dolor o ambas al abrir la boca, por ejemplo, al bostezar?		
¿Su mandíbula queda “presa”, “trabada” o sale del lugar?		
Usted tiene dificultad, dolor o ambas al masticar, ¿hablar o usar sus mandíbulas?		
¿Usted percibe ruidos en la articulación de sus mandíbulas?		
¿Sus maxilares quedan rígidos, apretados o cansados con regularidad?		
¿Usted tiene dolor en las orejas o alrededor de ellas, en las sienes y las mejillas?		
¿Usted tiene cefalea, dolor en el cuello o en los dientes con frecuencia?		
¿Has sufrido algún trauma reciente en la cabeza, el cuello o los maxilares?		
¿Ha notado algún cambio reciente en su mordida?		
¿Ha hecho un tratamiento reciente para un problema no explicado en la articulación mandibular?		

## ANEXO 3



**ACTA DE APROBACIÓN  
COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD DE TALCA**

Talca, 23 de enero de 2019

REGISTRO: 201902

A juicio de este Comité la presente investigación cumple con los estándares ético-científicos necesarios para su ejecución.

**Título del Proyecto: "Efectos de un programa de ejercicios terapéuticos en personas con disfunción de la movilidad temporomandibular utilizando miofeedback"**

**Investigador Responsable: Cristian Caparrós Manosalva. Escuela de Kinesiología. Facultad de Ciencias de la Salud**

NOTA: la obtención de cartas de autorización del o los directivos de los establecimientos en los cuales realizará la investigación es de exclusiva responsabilidad de los/as investigadores/as.

**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMITE DE ETICA CIENTIFICA**



**ACTA DE APROBACIÓN. CEC Facultad de Ciencias de la Salud**  
Título: "Efectos de un programa de ejercicios terapéuticos en personas con disfunción de la movilidad temporomandibular utilizando miofeedback"

Prof. Claudia Donoso S.

Prof. Sergio Plana Z.

Prof. Juan Schilling L.

Prof. Viviana Estrada C.

Prof. Guillermo Ramirez T.

**UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMITE DE ETICA CIENTIFICA**

Talca, 23 de enero de 2019

# ANEXO 4

## Índice de Discapacidad Cervical

Nombre:  
Fecha:  
Domicilio:  
Profesión:  
Edad:

Por favor, lea atentamente las instrucciones:  
Este cuestionario se ha diseñado para dar información a su médico sobre cómo le afecta a su vida diaria el dolor de cuello. Por favor, rellene todas las preguntas posibles y marque en cada una **SÓLO LA RESPUESTA QUE MÁS SE APROXIME A SU CASO**. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema.

**Pregunta I: Intensidad del dolor de cuello**

No tengo dolor en este momento  
El dolor es muy leve en este momento  
El dolor es moderado en este momento  
El dolor es fuerte en este momento  
En este momento el dolor es el peor que unose puede imaginar

**Pregunta II: Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)**

Puedo cuidarme con normalidad sin que me aumente el dolor  
Puedo cuidarme con normalidad, pero esto me aumenta el dolor  
Cuidarme me duele de forma que tengo que hacerlo despacio y con cuidado  
Aunque necesito alguna ayuda, me las arreglo para casi todos mis cuidados  
Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados  
No puedo vestirme, me lavo con dificultad y me quedo en la cama

**Pregunta III: Levantar pesos**

Puedo levantar objetos pesados sin aumento del dolor  
Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor  
El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlos si están colocados en un sitio fácil como, por ejemplo, en una mesa  
El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo levantar objetos medianos o ligeros si están colocados en un sitio fácil  
Sólo puedo levantar objetos muy ligeros  
No puedo levantar ni llevar ningún tipo de peso

**Pregunta IV: Lectura**

Puedo leer todo lo que quiero sin que me duela el cuello  
Puedo leer todo lo que quiero con un dolor leve en el cuello  
Puedo leer todo lo que quiero con un dolor moderado en el cuello  
No puedo leer todo lo que quiero debido a un dolor moderado en el cuello  
Apenas puedo leer por el grand dolor que me produce en el cuello  
No puedo leer nada en absoluto

**Pregunta V: Dolor de cabeza**

No tengo ningún dolor de cabeza  
A veces tengo un pequeño dolor de cabeza  
Tengo un dolor moderado de cabeza  
Con frecuencia tengo un dolor moderado de cabeza  
Con frecuencia tengo un dolor fuerte de cabeza  
Tengo dolor de cabeza casi continuo

**Pregunta VI: Concentrarse en algo**

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

**Pregunta VII: Trabajo y actividades habituales**

**Trabajo\***

Puedo trabajar todo lo que quiero  
Puedo hacer mi trabajo habitual, pero no más  
Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero no más  
No puedo hacer mi trabajo habitual  
A duras penas puedo hacer algún tipo de trabajo  
No puedo trabajar en nada

**Pregunta VIII: Conducción de vehículos**

Puedo conducir sin dolor de cuello  
Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un ligero dolor de cuello  
Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un moderado dolor de cuello  
No puedo conducir todo lo que quiero debido al dolor de cuello  
Apenas puedo conducir debido al intenso dolor de cuello  
No puedo conducir nada por el dolor de cuello

**Pregunta IX: Sueño**

No tengo ningún problema para dormir  
El dolor de cuello me hace perder menos de 1 hora de sueño cada noche  
Pierdo menos de 1 hora de sueño cada noche por el dolor de cuello\*  
El dolor de cuello me hace perder de 1 a 2 horas de sueño cada noche  
Pierdo de 1 a 2 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello\*  
El dolor de cuello me hace perder de 2 a 3 horas de sueño cada noche  
Pierdo de 2 a 3 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello\*  
El dolor de cuello me hace perder de 3 a 5 horas de sueño cada noche  
Pierdo de 3 a 5 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello\*  
El dolor de cuello me hace perder de 5 a 7 horas de sueño cada noche  
Pierdo de 5 a 7 horas de sueño cada noche por el dolor de cuello\*

**Pregunta X: Actividades de ocio**

Puedo hacer todas mis actividades de ocio sin dolor de cuello  
Puedo hacer todas mis actividades de ocio con algún dolor de cuello  
No puedo hacer algunas de mis actividades de ocio por el dolor de cuello  
Sólo puedo hacer unas pocas actividades de ocio por el dolor del cuello  
Apenas puedo hacer las cosas que me gustan debido al dolor del cuello  
No puedo realizar ninguna actividad de ocio

0-4 puntos	0-8%	Sin discapacidad
5-14 puntos	10-28%	Discapacidad leve
15-24 puntos	30-48%	Discapacidad moderada
25-34 puntos	50-64%	Discapacidad severa
35-50 puntos	70-100%	Discapacidad completa

## ANEXO 5

### Índice temporomandibular de Friction y Schiffman.

1. Índice funcional		
Amplitud del movimiento		Dolor durante el movimiento
La apertura máxima de la boca activo sin dolor(>40mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Máxima apertura de boca de boca activa (>40mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Máxima apertura de boca de boca pasiva (>40mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Desvió lateral izquierdo (> 7 mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Desvió lateral derecho (> 7 mm)	_____ mm (0) (1)	(0) (1)
Protrusión (> 7 mm)	_____ mm (0) (1)	
Superposición vertical de los incisivos	_____ mm (0) (1)	
	± _____ mm	
Estándar de apertura (marque sólo una línea en esta sección)		(0)
Sin presencia de desviación de la línea media		(1)
Desviación para volver a la línea media		(1)
Deflexión		(1)
Otros		
Índice funcional: Total de respuestas positivas _____ / 12 = _____		

<b>2. Índice muscular: dolor a la palpación de las áreas musculares</b>			
Lado derecho		Lado izquierdo	
Temporal anterior	(0) (1)	Temporal anterior	(0) (1)
Temporal medio	(0) (1)	Temporal medio	(0) (1)
Temporal posterior	(0) (1)	Temporal posterior	(0) (1)
Origen del masetero	(0) (1)	Origen del masetero	(0) (1)
Ventre del masetero	(0) (1)	Ventre del masetero	(0) (1)
Inserción del masetero	(0) (1)	Inserción del masetero	(0) (1)
Región posterior de la mandíbula	(0) (1)	Región posterior de la mandíbula	(0) (1)
Región submandibular	(0) (1)	Región submandibular	(0) (1)
Área del pterigoideo lateral	(0) (1)	Área del pterigoideo lateral	(0) (1)
Tendón del temporal		Tendón del temporal	
Índice muscular = Total de respuestas positivas _____ / 20 =			

<b>3. Índice articular: dolor a la palpación y sonidos articulares</b>			
Palpación de la ATM: Lado derecho		Lado izquierdo	
Polo lateral	(0) (1)	Polo lateral	(0) (1)
Región posterior	(0) (1)	Región posterior	(0) (1)
Puntuación de los sonidos articulares de la ATM: cuente sólo un positivo por lado para las secciones A y B			
Lado derecho		lado izquierdo	
Chasquido reproducible durante la apertura	(0) (1)	Chasquido reproducible durante la apertura	(0) (1)
Chasquido reproducible durante el cierre	(0) (1)	Chasquido reproducible durante el cierre	(0) (1)
Chasquido reciproco reproducible	(0) (1)	Chasquido reciproco reproducible	(0) (1)
Chasquido reproducible durante la lateralización	(0) (1)	Chasquido reproducible durante la lateralización	(0) (1)
Chasquido reproducible durante la protrusión	(0) (1)	Chasquido reproducible durante la protrusión	(0) (1)
Chasquido no es reproducible	(0) (1)	Chasquido no es reproducible	(0) (1)
* Los chasquidos no reproducibles en cualquier movimiento mandibular no son válidos para la puntuación			
Lado derecho		lado izquierdo	
Crepitación áspera	(0) (1)	Crepitación áspera	(0) (1)
Crepitación fina	(0) (1)	Crepitación fina	(0) (1)
Índice articular: Total de respuestas positivas _____ / 8 = _____			
ITM: Índice funcional + Índice muscular + Índice articular / 3 = _____			

## ANEXO 6



### RECOMENDACIONES GENERALES

- Evite abrir mucho la boca al bostezar (limitar el movimiento con la mano bajo el mentón).
- No muerda alimentos como maravillas o cinta adhesiva con los dientes.
- No morderse las uñas, el labio o la mejilla, o morder objetos como lápices, etc.
- Evite masticar chicle por un tiempo prolongado.
- Evite comer frutos secos duros o dulces duros con frecuencia.
- Evite apretar los dientes innecesariamente.

### ¿POR QUÉ HACER LA DISTRACCIÓN?

Es necesario hacer las distracciones porque asegura que la articulación se hidrate, tenga una nutrición óptima y además se elonguen los tejidos cercanos.



Instrumentación aplicada a la Otorrinolaringología  
Dionicio Salazar, Cristian Oyarvide, Deyra Ramirez, Fabianelli Arroyo M, Gonzalo P, Juan C, Milla de A, Silvio M, Monserrate E, Daniela T, Paulina, Renier M, Raphael M, Valeri M, Valenzuela C.



### DISTRACCIÓN ARTICULACIÓN TEMPORO MANDIBULAR



---

### INDICACIONES para realizar las distracciones

#### LAVADO DE MANOS



Mójelas y con una pequeña cantidad de jabón frota entre tus palmas, dedos, uñas y la parte posterior de tus manos, enjuaga con agua limpia y seca con una toalla o papel.

#### SENTARSE BIEN



Pon tus pies al ancho de tus caderas y que estén bien apoyados en la silla. Si esta tiene respaldo asegúrate de sentarte lo más recto posible manteniendo tus hombros relajados y tu mirada en la horizontal.

Puedes usar un espejo para corregir tu posición.



### ¡OJO!

Para tratar la articulación derecha debes ocupar tu mano izquierda y viceversa.

### 1



Ubica tu dedo pulgar en las últimas muelas inferiores, y que los superiores queden en contacto con tu dedo, el resto de tus dedos deben rodear la mandíbula.



### 2

Ubica el cóndilo de la mandíbula: con tu dedo índice ubica tu dedo a la altura del tragos de la oreja y sévalo firmemente adelante.



### 3

Ubica el dedo pulgar en las últimas muelas y el resto de los dedos rodeando la mandíbula. Con el pulgar realiza una fuerza hacia abajo y hacia adelante y con el resto de los dedos empuja hacia arriba la mandíbula.

### 4

Mantener 5 segundos la presión y vuelve suave a la posición inicial. Descansa y repite 5 veces.



### 5

"Reposo lingual". Ubica tu lengua en las rugosidades del paladar y sin que la lengua pierda este contacto, abra y cierre la boca de manera lenta y suave, debe realizarlo 5 veces.



### 6

Cambia al otro lado. Repite la distracción 5 veces y finalmente realiza apertura y cierre de la boca con reposo lingual 5 veces.

### RECUERDA: EL MOVIMIENTO NO DEBE PRODUCIR DOLOR.

Si sientes dolor debes hacer menos presión con tus dedos.

### REPETIR DISTRACCIONES 2 VECES AL DÍA Y REGISTRAR EN CARNET ENTREGADO AL COMENZAR EL TRATAMIENTO.



**ANEXO 8**

**Tratamiento grupo control**



**Tratamiento grupo experimental**

