

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Título:

***Eficacia del ejercicio terapéutico en
patologías de la articulación
temporomandibular en relación al
equilibrio y dolor***

Alumno: Marcos Mora Álvarez-Palencia

Tutor: Carlos López Moreno

Madrid, 14 de octubre 2023

Índice

ÍNDICE TABLAS.....	4
ÍNDICE FIGURAS.....	5
RESUMEN.....	6
ABSTRACT.....	7
TABLA DE ABREVIATURAS.....	8
1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA	9
2. EVALUACIÓN DE LA EVIDENCIA	19
2.1. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	19
2.2. FLUJOGRAMA.....	21
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	22
3.1. OBJETIVOS GENERALES	22
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
4. HIPÓTESIS CONCEPTUAL	23
5. METODOLOGÍA	24
5.1. DISEÑO.....	24
5.2. SUJETOS DE ESTUDIO	25
5.3. VARIABLES	28
5.4. HIPÓTESIS OPERATIVA	29
5.5. RECOGIDA, ANÁLISIS DE DATOS, CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS ...	30
5.6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO	32
5.7. EQUIPO INVESTIGADOR	33
6. PLAN DE TRABAJO	34
6.1. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN	34
6.2. ETAPAS DE DESARROLLO	36
6.3. DISTRIBUCIÓN DE TAREAS DE TODO EL EQUIPO INVESTIGADOR....	37
6.4. LUGAR DE REALIZACIÓN DEL PROYECTO	38
7. BIBLIOGRAFÍA.....	39
8. ANEXOS	42
ANEXO I: PANTALLAZOS DE LAS ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	42
ANEXO II: SOLICITUD DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA AL COMITÉ ÉTICO DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE GETAFE.....	44
ANEXO III: DOCUMENTO SOBRE LOS DATOS PERSONALES DEL PARTICIPANTE	45
ANEXO IV: HOJA INFORMATIVA SOBRE EL PROTOCOLO DE LA INVESTIGACIÓN.....	46
ANEXO V: CONSENTIMIENTO INFORMADO	47

ANEXO VI: PROTOCOLO DE TERAPIA MANUAL	48
ANEXO VII: COMBINACIÓN DEL PROTOCOLO CON TERAPIA MANUAL Y EJERCICIO TERAPÉUTICO	49
ANEXO VIII: AUTORIZACIÓN PARA EL REPOSITORIO.....	50

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Abreviaturas	8
Tabla 2. Parámetros plataforma estabilométrica.	12
Tabla 3. Diagnóstico de trastornos temporomandibulares miógenos.	16
Tabla 4. Diagnóstico de trastornos temporomandibulares miógenos con dolor referido.....	17
Tabla 5. Términos de las bases de datos.	19
Tabla 6. Estrategia de búsqueda términos Mesh en Pubmed.....	20
Tabla 7. Estrategia de búsqueda términos Decs en EBSCO.	20
Tabla 8. Datos para la obtención de k en relacionando el nivel de significación con el poder estadístico.	26
Tabla 9. Artículo para la obtención de los datos del tamaño muestral en la variable equilibrio.....	26
Tabla 10. Artículo para la obtención de los datos del tamaño muestral en la variable dolor.....	27
Tabla 11. Variables independientes.....	28
Tabla 12. Variables dependientes.....	28
Tabla 13. Cronología del proyecto de investigación.....	36

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Plataforma estabilométrica.....	12
Figura 2. Estatocinesigrama normal y patológico	13
Figura 3. Puntos de presión del algómetro.....	14
Figura 4. Lugar donde se va a llevar a cabo el proyecto.....	38

Resumen:

Los trastornos temporomandibulares son todas aquellas patologías que engloban a las estructuras que están alrededor a la articulación como musculatura, ligamentos o huesos. Estas se pueden diferenciar entre patologías miógenas y artrógenas.

Se trata de un conjunto de patologías infradiagnosticadas que tiene una prevalencia del 20% al 88% en personas entre 20 y 40 años, con sintomatología como el dolor y alteraciones del equilibrio.

Con los ejercicios de movilidad de la columna cervical han sido las técnicas de terapia manual para la mejora del dolor y el equilibrio, al igual que, ejercicios de coordinación de cierre y apertura de la articulación temporomandibular, ejercicios para estiramiento de la musculatura masticatoria y ejercicios de contra resistencia de la misma musculatura de los ejercicios de estiramiento, reportaron mejorías.

Objetivos:

Valorar la eficacia de incluir el ejercicio terapéutico en el tratamiento habitual de fisioterapia, frente a no incluirlo, en pacientes con trastornos temporomandibulares mayores de 20 años.

Metodología:

El estudio que se va a realizar para la investigación será analítico, experimental, longitudinal y prospectivo. Puesto que no se van a usar técnicas de encubrimiento, no habrá ningún integrante cegado.

Puesto que tenemos dos grupos de intervención, el grupo control y el grupo experimental la muestra de sujetos total es de 280. En el grupo control que se va a emplear el tratamiento habitual la muestra va a ser de 140 y en el grupo experimental que se van a emplear técnicas de ejercicio terapéutico la muestra de sujetos va a ser de 140.

Los datos de investigación se van a obtener mediante una plataforma estabilométrica para medir el equilibrio y un algómetro para obtener datos cuantitativos del dolor.

Palabras clave:

Trastornos temporomandibulares, dolor, plataforma estabilométrica, algómetro, dolor, equilibrio y ejercicio terapéutico.

Abstract:

Temporomandibular disorders are all those pathologies that encompass the structures that are around the joint such as muscles, ligaments or bones. They can be differentiated between myogenic and arthrogenic pathologies. This is a group of underdiagnosed pathologies with a prevalence of 20% to 88% in people between 20 and 40 years of age, with symptoms such as pain and balance disturbances. With the exercises mobility of the cervical spine have been the manual therapy techniques to improve pain and balance, as well as exercises to coordinate closure and opening of the temporomandibular joint, exercises to stretch the masticatory muscles and counter-resistance exercises of the same muscles of the stretching exercises, reported improvements.

Objectives:

To evaluate the efficacy of including therapeutic exercise in the usual physiotherapy treatment, as opposed to not including it, in patients with temporomandibular disorders older than 20 years.

Methodology:

The study to be carried out for the research will be analytical, experimental, longitudinal and prospective. Since cover-up techniques are not going to be used, there will be no blinded members.

Since we have two intervention groups, the control group and the experimental group, the total sample of subjects is 280. In the control group that will use the usual treatment the sample will be 140 and in the experimental group that will use therapeutic exercise techniques the sample of subjects will be 140. Research data will be obtained using a stabilometric platform to measure balance and an algometer to obtain quantitative pain data.

Key words:

Temporomandibular disorders, pain, stabilometric platform, algometer, pain, balance and therapeutic exercise.

Tabla de abreviaturas

Abreviatura	Significado
ATM	Articulación temporomandibular
AINE	Antiinflamatorios no esteroideos

Tabla 1. Tabla de abreviaturas. Elaboración propia.

1. ANTECEDENTES Y ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

La articulación temporomandibular está compuesta por tejido ligamentoso, cartilaginoso, óseo, nervioso, vascular... que en situación de normalidad están expuestas a fuerzas de compresión.

La articulación temporomandibular es bicondilea y sinovial, aunque debido a sus movimientos en el plano anteroposteriores tipo bisagra podemos considerarla como una articulación tipo gínglimo.

En cuanto a su morfología, consta de una fosa mandibular situada entre la apófisis coronoides y el cóndilo que articula con la cavidad articular del hueso temporal, presenta una estructura esencial para los movimientos armónicos de la articulación que es el cartílago intraarticular. Una diferencia significativa respecto a otras articulaciones sinoviales es que la articulación temporomandibular (ATM) tiene fibrocartílago en vez de cartílago hialino en el cóndilo articular. (1)

Como las variables a investigar en este estudio se describe la relación de los trastornos temporomandibulares con el dolor y el equilibrio.

Los trastornos que afectan a la ATM son un gran conjunto de afectación que engloba a todas las estructuras periarticulares como musculatura masticadora o tejido óseo. Dando síntomas como el rango de apertura de la mandíbula, limitación funcional, ruidos articulares o dolor tanto en la musculatura como en la propia articulación. (2)

En cuanto a la inervación de la ATM los nervios implicados son el nervio auriculotemporal, el nervio temporal profundo posterior, el nervio masetero en sus ramas sensitivas y el nervio mandibular en su rama de la ATM. (3)

Este tipo de patologías musculoesqueléticas como he mencionado refieren dolor musculoesquelético con síntomas o signos múltiples como hipersensibilidad a la palpación en musculatura masticadora, sonidos auriculares o disfunciones articulares.

En situaciones de dolor tras un proceso crónico puede derivar en patología psiquiátrica.

Dentro de los tratamientos, la opción conservadora es la primaria y ante un fallo de este método se plantea un modelo más amplio biopsicosocial en el que ponemos en manifiesto el aspecto emocional del paciente. (4)

Cuando hablamos de equilibrio nos referimos a la postura del cuerpo en relación al espacio, de este modo la musculatura del cuello y encargada de la masticación, tanto anterior como posterior, pueden generar desequilibrios comprometiendo la bipedestación. Una causa desencadenante de la pérdida de equilibrio es la masticación utilizando más un lado que el otro, es decir, unilateral. Produciendo disfunciones musculoesqueléticas y articulares, a nivel

cervical y de las estructuras que participan en el correcto funcionamiento de la ATM.

Alguna de las manifestaciones clínicas son los mareos.

Para la evaluación objetiva del equilibrio en bipedestación de reposo y erguida se puede utilizar una plataforma de fuerza.

Se ha comprobado la relación del tono de los temporales y maseteros en una prueba electromiografía, con la posición adelantada de la cabeza puede prevalecer en pacientes con trastornos temporomandibulares. (5)

Cuando hablamos de trastornos temporomandibulares podemos diferenciar entre artrógenos y miógenos. Los trastornos temporomandibulares artrógenos son aquellos en los que la afectación principal está en la articulación pudiendo ser afectaciones del cóndilo articular, degeneración articular o dislocación del disco, mientras que, los trastornos miógenos son los relacionados con disfunciones musculares. En los estudios actuales las relaciones principales entre la postural y los trastornos temporomandibulares se ha realizado en pacientes con disfunciones miógenas. (6)

Hay una hipótesis entre las relaciones sinápticas de las vías oligo y polisinápticas de la musculatura mandibular y el laberinto mandibular también denominado reflejo vestibulomasetérico pudiendo guardar relación entre las postural anómalas y los trastornos temporomandibulares. (6)

Debido a las relaciones tanto ligamentosas como musculares que existen entre la ATM, columna cervical y el cráneo, formando el sistema craneocervical mandibular puede provocar trastornos temporomandibulares por posturas erróneas. Los cambios de la cabeza producidos por los desequilibrios temporomandibulares por la llegada al sistema nervioso central de información anómala sobre la posición mandibular pueden modificar tanto la estática como la dinámica corporal. Por lo tanto, la maloclusión puede afectar a la postural erguida equilibrada.

En este estudio sugiere tres componentes que relacionas la ATM con la postura erguida de las personas:

La posición de la cabeza siendo en la mayoría de los casos adelantada provoca un aumento de tono de la musculatura posterior cervical y esternocleidomastoideos. De este modo, para aumentar el campo visual es necesaria aumentar la lordosis cervical provocando de este modo alteraciones en la posición de la columna cervical y mandibular provocando posibles trastornos temporomandibulares.

El nervio trigémino guarda relaciones anatómicas con sistemas nerviosos encargados del control postural.

El sistema miofascial, dividido en tres capas: profunda, superficial y visceral. Las células llamadas miofibroblastos situadas en las fascias y con especial relevancia en cuanto al número en la capa profunda se contraen de forma activa y son producidas por estrés

mecánico, también hay una gran presencia de mecanorreceptores que pueden modificar la contractibilidad de las fascias debido al estrés. De este modo, la tensión aumentada puede desplazarse a musculatura circundante modificándose de esta manera la estática postural de una persona. (7)

Las causas que predisponen la aparición de los trastornos temporomandibulares son multifactoriales, induciendo la aparición de síntomas y signos que tengan relación con el sistema estomatognático, por lo que enumerar las causas y cual es más determinante es de una alta complejidad. (8)

Basándome en cuatro estudios en cuanto a la epidemiología de patologías de ATM se citan los siguientes porcentajes de incidencia:

Tratándose la ATM como una de las articulaciones más solicitadas, presenta una gran variedad de trastornos y patologías degenerativas pudiendo ser comparable con las de rodilla, de este modo en este artículo afirma que los trastornos temporomandibulares prevalecen en el 20% al 25% causando dolor y problemas debilitantes en las actividades de la vida diaria en la edad adulta. (9)

En el siguiente artículo, afirma que las afectaciones craneofaciales de evolución crónica con sintomatología dolorosa causan una prevalencia superior al 10% en adultos, este estudio también señala que este tipo de trastornos causan un 30% de síntomas en estudiantes japoneses. (10)

En este estudio, la epidemiología de este desorden temporomandibular es del 20% al 88% en personas entre 20 y 40 años. (11)

Por último, mencionar que en este estudio sitúa los trastornos temporomandibulares con una prevalencia entre la población del 60% al 70%, aunque no todos los trastornos temporomandibulares son diagnosticados de forma clara con una estadística de 1 de cada 4 pacientes son identificados con este tipo de trastorno. (12)

Por todo lo anteriormente comentado, se plantea la realización de un estudio en el que se va a medir, el equilibrio valorado a través de una plataforma estabilométrica y el dolor con un algómetro, de este modo, se va a explicar cómo funcionan estos equipos para la cuantificación de estas dos variables.

Cuando se habla de una plataforma estabilométrica se entiende como una tecnología utilizada para conocer objetivamente el equilibrio de una persona en bipedestación. (13)

En este estudio se determinaron las bases en las que se debe realizar una prueba estabilométrica y las variables de estudio.

Se determinó que la posición debe ser con los pies en una posición cómoda y relajada y los brazos situados a ambos lados del cuerpo, aunque en un reciente estudio se ha determinado que la posición con brazos cruzados era más estable. Y en cuanto a los pies, se ha terminado que la parte del retropié, calcáneo, debe estar apoyada en el suelo y 30 grados en cada pie

es la situación más estable.

La posición de pies juntos puede ser una buena opción para la valoración de pacientes con problemas los mecanismos de control postural.

De igual modo, se ha propuesto un tiempo en el que la plataforma detecta los cambios de centro de presiones, entre 10 y 60 segundos era posible tener datos verídicos. Si el paciente no es capaz de mantener la estabilidad durante 60 segundos se debe conseguir entre los datos analizados y el tiempo de grabación real.

Una vez conocida la postura corporal más idónea para la prueba se van a determinar las variables que se pueden detectar con esta prueba. (13)

Sr. no.	Parameters
1.	Outer circumference area (enveloped area) (cm ²)
2	Outer circumference area (enveloped area) (cm ²)
3	Movement velocity (cm/s)
4	Locus length per unit area (1/cm)
5	Center of left to right movement (cm)
6	Center of anterior to posterior movement (cm)
7	Area Romberg quotient
8	Root mean square area (cm ²)
9	Total length of the movement (cm)
10	FFT or MEM power spectrum
11	Velocity vector
12	Location vector
13	Amplitude histogram
14	Deviation of center of left/right (cm) or ant/post (cm)
15	Velocity vector of 8 directions

Tabla 2. Parámetros estabilométricos. (13)

Este tipo de plataformas tienen como función principal la detección de la variación de la señal de oscilación del centro de presiones. (14)

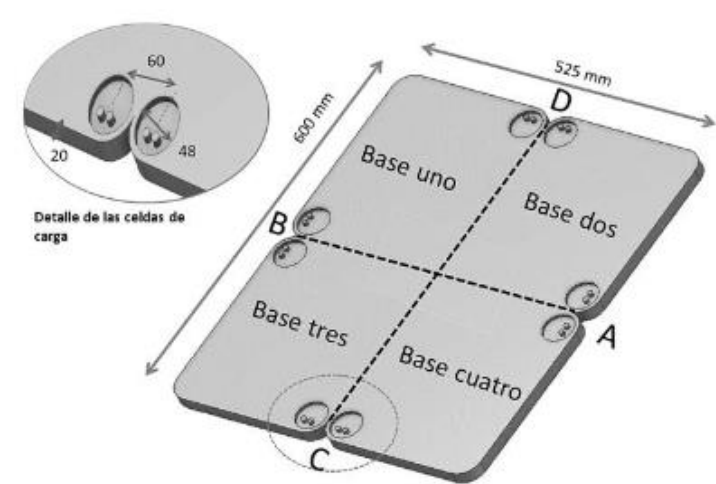


Figura 1. Plataforma estabilométrica (15).

También es interesante la representación del dentro de presión en el plano horizontal mediante estatocinesigrama (16).

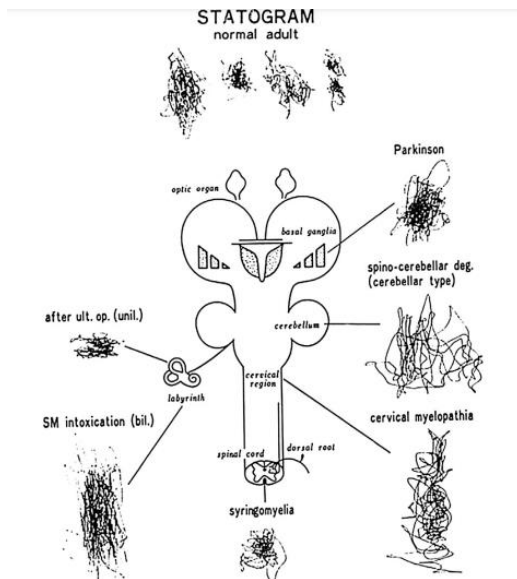


Figura 2. Estatocinesigrama normal y patológico. (13)

Como segunda variable de estudio es el dolor de la musculatura masticadora mediante un algómetro.

Un algómetro es un aparato con una punta de 1 cm de diámetro con forma plana que cuantifica la sensación de dolor de los pacientes, siendo la unidad de medida los kg, los principales músculos que se valoran en los trastornos temporomandibulares son los maseteros y temporales. (17)

El procedimiento más habitual es la colocación del algómetro perpendicular a las fibras musculares a testar, para que los pacientes conozcan el funcionamiento de la prueba previamente se realizan unas pruebas en la mano para que comprueben la sensación que ofrece la presión del algómetro. De este modo, se realizan las presiones hasta que al paciente se les despierta la sensación de dolor y se le retira de forma inmediata. (18)

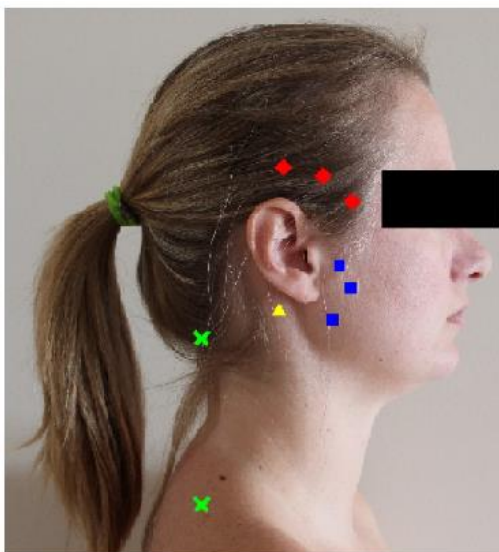


Figura 3. Puntos de presión del algómetro. (18)

Los puntos que aparecen en la figura 3, ha sido donde se han realizado las pruebas en este estudio, aunque en artículos anteriores se dijera que los músculos temporales y maseteros fueran los más habituales a evaluar, que también se corrobora en este artículo también se incluyen los músculos trapecio fibras superiores y esternocleidomastoideo, ya que, como ya se ha mencionado, la estrecha relación entre la columna cervical y la ATM.

La secuencia para seguir en la medición de los puntos dolorosos a la presión fue la siguiente: Las tomas con una presión de 0,5 kg en la musculatura periarticular de la ATM y de 1kg en los músculos del cuello se ha repetido 3 veces descartando la primera y cogiendo como datos fiables la media entre la segunda y la tercera medición, entre una medición y otra es necesario dejar 30 segundos de descanso. (18)

En este estudio se relacionó una vez más, la relación entre patologías propias de la columna cervical con los trastornos estomatognáticos y la mayor sensibilidad de los puntos dolorosos a la presión en temporal y trapecio fibras superiores. (18)

La mayor prevalencia de este tipo de patologías en mujeres posiblemente sea por la mayor influencia hormonal, ya que, hay diferencias en la aparición de sintomatología dolorosa en mujeres postmenopáusicas disminuyendo en este caso y durante la menopausia, habiendo durante esta, fluctuaciones dependiendo de la fase del ciclo menstrual. (18)

En cuanto al tratamiento farmacológico empleado normalmente son: benzodiacepinas, gabapentina y antiinflamatorio no esteroideos (AINE). (19)

El tratamiento habitual en los trastornos temporomandibulares está relacionado con la aplicación de férulas oclusales para la mejora tanto de la postura corporal y del dolor.

Para la evaluación del equilibrio lo más habitual es la utilización de una plataforma de fuerza estabilométrica.

El objetivo principal de las férulas es el posicionamiento en la línea media de la mandíbula y favorecer la estabilidad de la mordida. Los dientes situados en la parte anterior de la mandíbula deben tener una separación. En cuanto al tiempo, se debe llevar puesta la férula las 24 horas al comenzar el tratamiento durante la primera semana, para llevarla puesta sólo por las noches. Los tiempos de aplicación de las férulas varían dependiendo del estudio.

Los resultados obtenidos fueron positivos en cuanto a la estabilidad postural mediante la utilización de férulas oclusales, a parte del equilibrio también resulto beneficioso en la reducción de la actividad de la musculatura masticatoria y la disminución del tono muscular.

La evaluación de férulas oclusales con ojos abiertos y cerrados reflejaron un aumento del desplazamiento antero-posterior del centro de presiones sin elevar la amplitud del balanceo, esto se argumentó como un reajuste corporal (20)

Debido a los múltiples factores que ocasionan la aparición de los trastornos temporomandibulares como psicósomáticos, discales, musculares... se ha determinado en algunos estudios que se tiene como opción inicial los tratamientos de fisioterapia a los

tratamientos con férula oclusal al no tener total incidencia sobre la recuperación de la patología de los pacientes. (21)

Al ser una patología multifactorial las intervenciones son variadas, de este modo unas de las técnicas utilizadas es la terapia manual por si sola o en ocasiones combinado con ejercicio terapéutico para la mejora de apertura y cierre de la mandíbula y disminución del dolor. (22)

La terapia manual es efectiva para el dolor y los tinitus, es decir, ruidos escuchados por el paciente sin que exista un sonido externo, también combinado con ejercicio terapéutico e incorporando la mejora de la posición estática postural. No está determinado cual es la terapia más efectiva por si sola.

En un grupo realizaron técnicas de movilización mandibular y técnicas de masoterapia en maseteros, trapecio fibras superiores, temporal y esternocleidomastoideo.

Al finalizar el estudio durante 3 a 6 meses los síntomas de dolor y tinitus mejoraron. (23)

La manera más eficaz de la terapia manual es combinándola con otras terapias como las domiciliarias, la toxina botulínica o el asesoramiento, no siendo estadísticamente mejor cada una de las terapias utilizadas por separado. (24)

En este proyecto de investigación se va a incorporar el ejercicio terapéutico comparándolo con el tratamiento habitual que es normalmente la incorporación de férulas oclusivas y la terapia manual para la mejora del dolor y equilibrio.

En cuanto a la implantación de ejercicios para la mejora de una de las variables como es el dolor ha resultado beneficiosos, aunque con limitaciones en cuanto a la evidencia, ya que, se debe estandarizar más los ejercicios elegidos para la investigación.

Como ya se ha nombrado en apartados anteriores la mayoría de los trastornos temporomandibulares son de origen miógeno, es decir, alteraciones en la musculatura masticatoria, de este modo, como sistema de inclusión al estudio para personas con trastornos temporomandibulares con dolor se han establecido unas de diagnóstico para este tipo de patologías. (25)

Estos protocolos de diagnóstico se pueden comprobar en las tablas 3 y 4.

Tras la terapia de ejercicio terapéutico los pacientes reportaron una mejora tanto en la amplitud de movimiento de la mandíbula y el dolor de la musculatura masticatoria.

La serie de ejercicios empleados fue la siguiente: ejercicios de coordinación de cierre y apertura de la articulación temporomandibular, ejercicios para estiramiento de la musculatura masticatoria y ejercicios de contra resistencia de la misma musculatura de los ejercicios de estiramiento.

Al finalizar la revisión sistemática, se llegó a la conclusión de que los ejercicios de coordinación y estiramiento han resultado beneficiosos al conseguir una mejora en cuanto a la flexibilidad de los tejidos conjuntivos periarticulares a la ATM disminuyendo el dolor y mejorando los movimientos de apertura y cierre.

Dentro de los dos tipos de ejercicios elegidos como preferentes para la mejora del dolor, como son los ejercicios de flexibilidad y coordinación se mostraron como los coordinativos con una mejora sustancial frente a los de flexibilidad poniendo como aspecto muy importante la realización de los ejercicios de forma activa y consciente. (25)

Indicated history and exam criteria must be met for each diagnosis.		
Myalgia (ICD-9 729.1; ICD-10 M79.1)*		
Description		Pain of muscle origin that is affected by jaw movement, function, or parafunction, and replication of this pain occurs with provocation testing of the masticatory muscles.
Criteria	HISTORY	Positive for both of the following: 1. Pain ¹ in the jaw, temple, in the ear, or in front of ear; AND 2. Pain modified with jaw movement, function or parafunction.
	AND	
	EXAM	Positive for both of the following: 1. Confirmation ² of pain location(s) in the temporalis or masseter muscle(s); AND 2. Report of familiar pain ³ in the temporalis or masseter muscle(s) with at least one of the following provocation tests: a. Palpation of the temporalis or masseter muscle(s); OR b. Maximum unassisted or assisted opening movement(s).
Validity		Sensitivity 0.90; Specificity 0.99
Comments		The pain is not better accounted for by another pain diagnosis. Other masticatory muscles may be examined as dictated by clinical circumstances, but the sensitivity and specificity for this diagnosis based on these findings have not been established.
Types of myalgia as differentiated by provocation testing with palpation: Local myalgia, myofascial pain and myofascial pain with referral		

Tabla 3. Diagnóstico de trastornos temporomandibulares miógenos. (26)

Myofascial pain with referral (ICD-9 729.1)		
Description	Pain of muscle origin as described for myalgia with referral of pain beyond the boundary of the muscle being palpated when using the myofascial examination protocol ⁴⁷ . Spreading pain may also be present.	
Criteria	HISTORY	Positive for both of the following: 1. Pain ¹ in the jaw, temple, in the ear, or in front of ear; AND 2. Pain modified with jaw movement, function or parafunction.
	AND	
	EXAM	Positive for all of the following: 1. Confirmation ² of pain location(s) in the temporalis or masseter muscle(s); AND 2. Report of familiar pain ³ with palpation of the temporalis or masseter muscle(s); AND 3. Report of pain at a site beyond the boundary of the muscle being palpated.
Validity	Sensitivity 0.86; Specificity 0.98	
Comments	The pain is not better accounted for by another pain diagnosis. Other masticatory muscles may be examined as dictated by clinical circumstances but the sensitivity and specificity for this diagnosis based on these findings have not been established.	

Tabla 4. Diagnóstico de trastornos temporomandibulares miógenos con dolor referido. (26)

Al igual que en el estudio anteriormente citado, en este se nombra la eficacia del ejercicio terapéutico en la disminución del dolor y aumento rango de movimiento temporomandibular, pero en este se relacionan otras partes del cuerpo como son los isquiotibiales y su incidencia en el posicionamiento de la cabeza y como consecuencia de dolor orofacial. (27)

Aunque en este estudio no lo nombra basándome en la evidencia hasta ahora expuesta en el proyecto de investigación, esta malposición cefálica también puede afectar al equilibrio

postural de la persona.

Siguiendo con el estudio anterior, en este caso no se hacen ejercicios directos sobre la zona temporomandibular o cervical, sino que son ejercicios posturales globales. Se realizan en total ocho ejercicios dirigidos a la cadena posterior del tronco y miembros inferiores, cuatro de ellos se realiza en supino y los otros cuatro sentado, van focalizados en la mejora del equilibrio muscular y fascial de la cadena posterior. (27)

En patología temporomandibular que cursa con dolor se establece la ejecución de terapia manual en la columna dorsal alta junto con ejercicios de estabilización de la región cervical aumenta tanto la funcionalidad de la ATM al igual que disminuye el dolor orofacial. Las técnicas manuales utilizadas fueron inhibición suboccipital y técnicas de movilización pasiva, los ejercicios de estabilización fueron autocontrolados por el paciente mediante un biofeedback. (28)

Al igual que se ha mostrado la evidencia, aunque escasa hasta ahora, la efectividad del ejercicio terapéutico en relación con el dolor también se va a exponer la efectividad del ejercicio terapéutico con relación al equilibrio postural.

Oliveira et al. Realizo un estudio en el que demuestra la efectividad del ejercicio terapéutico en este caso combinándolo con una férula oclusal hubo mejora en el balance anteroposterior medido con una plataforma de fuerza, distinguiendo la medición con los ojos cerrados y abiertos. El estudio duró un total de 12 semanas.

Los ejercicios consistían en la apertura y cierre de la mandíbula ejecutándolos 15 veces 3 veces a lo largo del día. El objetivo de los ejercicios es poner la mandíbula en posición de descanso con la lengua sin estar en contacto con los dientes. (5)

En este caso los ejercicios están focalizados en la región temporomandibular, pero se han realizado estudios en los que trabajan la estabilidad del core mejora en personas con trastornos temporomandibulares mejora tanto el dolor de esta zona como el equilibrio postural.

Según Seyhan et al. En pacientes con trastornos temporomandibulares se les ha propuesto un protocolo denominado 6 por 6, en el que se realizan 6 ejercicios con 6 series de 6 repeticiones. Con esta serie de ejercicios se pretende mejorar la calidad de vida, el dolor, la funcionalidad y la postura. Estos ejercicios tienen como objetivo la estabilidad central, es decir, del core.

Los ejercicios son los siguientes: en decúbito supino con triple flexión de miembros inferiores se realizará una báscula posterior de la pelvis y las respiraciones serán diafragmáticas, en decúbito supino con la posición anterior se realizará una extensión de cadera en forma de puente, el tercer ejercicio es igual que el anterior pero al realizar extensión de cadera con las dos piernas se realiza extensión de rodilla con una pierna, los dos siguientes ejercicios es en decúbito prono, uno en cuadrupedia extendiendo la pierna y brazo contrarios, el quinto

ejercicio es una plancha apoyando los brazos sobre los codos y el último, son aperturas-cierres y lateralizaciones de la mandíbula con una ligera resistencia con la mano.

Tras esta serie de ejercicios los pacientes reportaron mejoras en todas las variables de estudio. (29)

La movilización pasiva y activa junto a terapia manual en maseteros y temporales presentó mejoras en cuanto a la velocidad del centro de presiones con ojos abiertos medido con una plataforma estabilométrica.

Se realizaron tres protocolos de actuación en el que el primero se ejecutaron técnicas de masoterapia, en el segundo técnicas de movilización con tomas intrabucales tanto activas como pasivas de apertura y en el tercer protocolo en la misma posición del anterior le pedirá que cierre la boca presionando el quinto dedo. (30)

Por todo lo anteriormente citado, queda justificada la relación entre las variables de estudio con un abordaje convencional frente a la propuesta de incorporar el ejercicio terapéutico en patologías temporomandibulares.

2. EVALUACIÓN DE LA EVIDENCIA

En la realización de este proyecto, se ha obtenido la información de las siguientes bases de datos: Pubmed (Medline) y EBSCO (dentro de esta se ha seleccionado Medline complete, E-Journal y Cinahl Complete). La búsqueda realizada en las bases de datos mencionadas se ha hecho a través de los términos libres adecuados y los descriptores Decs y Mesh respectivamente. En la tabla 5, podemos observar los términos libres elegidos con sus descriptores correspondientes.

2.1. ESTRATEGIAS DE BUSQUEDA

TÉRMINOS LIBRES	DECS	MESH
S1 Physiotherapy	Physical Therapy Modalities, Physical Therapy Specialty	Physical Therapy Modalities, Physical Therapy Specialty
S2 Temporomandibular pain	Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome	Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome, Myofascial Pain Syndromes, Facial Pain
S3 Balance	Core Stability, Postural Balance	Postural Balance, Core Stability
S4 Temporomandibular	Temporomandibular Joint, Temporomandibular Joint Disc,	Temporomandibular Joint Disc, Temporomandibular Joint
S5 Exercise Therapy	Exercise Therapy	Exercise Therapy

Tabla 5. Términos de las bases de datos. Elaboración propia.

En las siguientes tablas, se detallan las estrategias de búsqueda con pantallazos, donde se especifican en ANEXOS I. Los filtros utilizados han sido, artículos publicados en los últimos 5 años, rango de edad mayores de 20 años. En las dos tablas siguientes, se detallan las tablas de búsqueda de resultados tanto en Pubmed como en EBSCO.

BÚSQUEDA EN PUBMED

ESTRATEGIA DE BUSQUEDA	RESULTADOS	TOTAL UTILIZADOS
S1	182140	
S2	4950	

S3	28310	
S4	13806	
S5	63887	
S5 AND S4	122	
S4 AND S3	5	
S5 AND S4 AND S3	103091	
S2 AND S5	2	
S5 OR S4 OR S3 OR S2 OR S1	13591	
S2 AND S5 (en los últimos 5 años y adultos entre 19 y 44 años)	1	
S1 AND S5 (en los últimos 5 años, adultos entre 19-44 años y más de 44 años)	43	
TOTAL		26

Tabla 6. Estrategia de búsqueda términos Mesh en Pubmed. Elaboración propia.

Para la búsqueda de artículos en la plataforma Pubmed se han introducido los booleanos “OR” y “AND”, al igual que los filtros de artículos en los últimos 5 años y adultos entre 19 y 44 años y más de 44 años.

BÚSQUEDA EN EBSCO

ESTRATEGIA DE BUSQUEDA	RESULTADOS	TOTAL UTILIZADOS
S1	103,348	
S2	25,137	
S3	9,905	
S4	54453	
S5	111,345	
S4 AND S3	72	
S4 AND S3 AND S5	1	
S1 AND S2 AND S3 AND S4 AND S5	0	
S4 OR (S4 AND S3) OR (S4 AND S3 AND S5)	1532	
S5 OR S4 OR S3 OR S2 OR S1	97204	
TOTAL		3

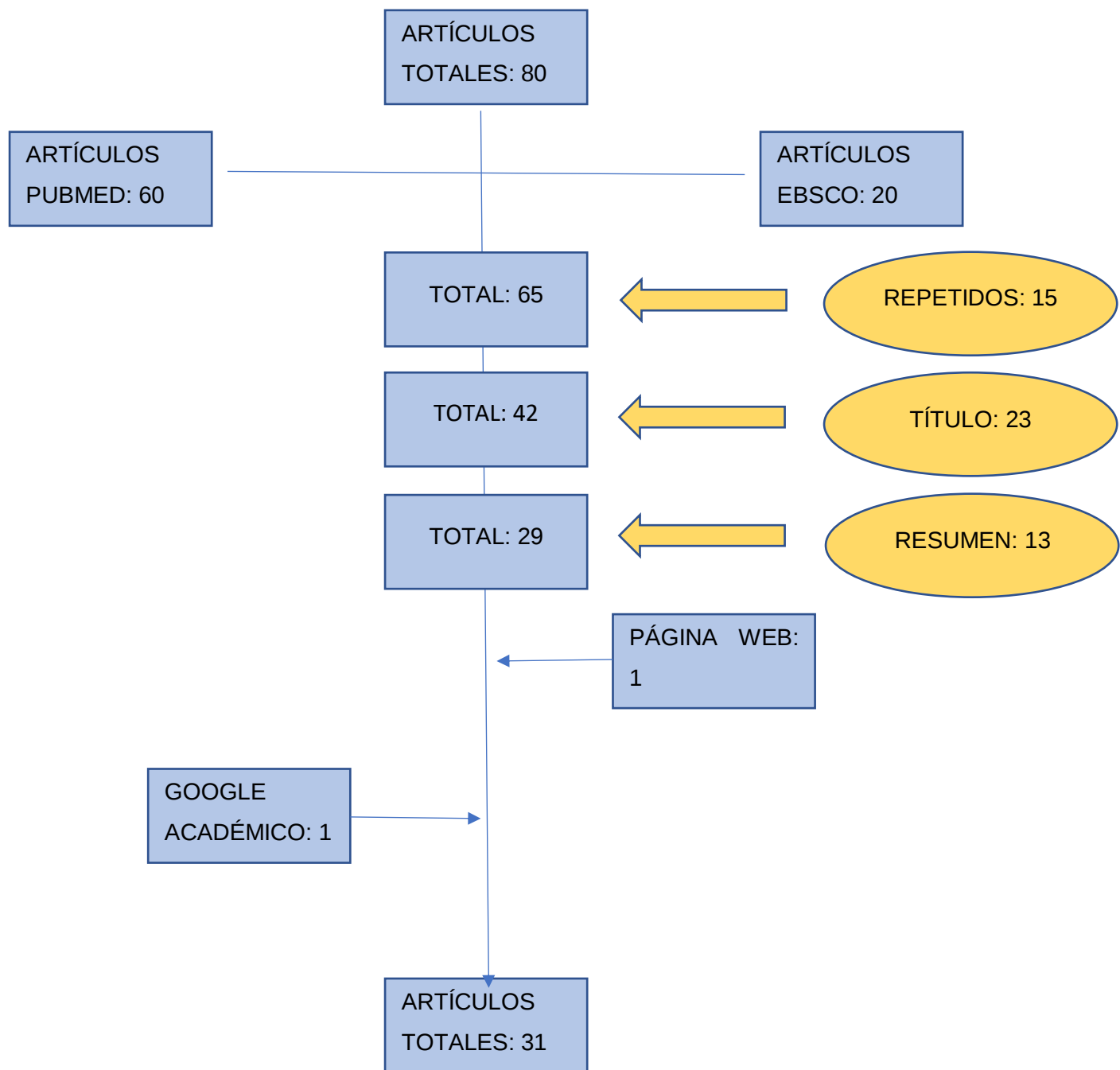
Tabla 7. Estrategia de búsqueda términos Decs en EBSCO. Elaboración propia.

Para la búsqueda de artículos en la plataforma EBSCO se han introducido los booleanos “OR”

y “AND”, al igual que los filtros de artículos en los últimos 5 años y adultos entre 19 y 44 años y más de 44 años.

Se ha utilizado un artículo de Google académico y un artículo más de una página web.

2.2. FLUJOGRAMA



3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivos generales:

- Valorar la eficacia de incluir el ejercicio terapéutico en el tratamiento habitual de fisioterapia, frente a no incluirlo, en pacientes con trastornos temporomandibulares mayores de 20 años.

Objetivos específicos:

- Valorar la eficacia del ejercicio terapéutico en personas mayores de 20 años con trastornos temporomandibulares en relación al equilibrio, medido con una plataforma estabilométrica.
- Valorar la efectividad del ejercicio terapéutico en personas mayores de 20 años con trastornos temporomandibulares en relación al dolor, medido con un algómetro.

4. HIPÓTESIS CONCEPTUAL

- La inclusión de ejercicio terapéutico, frente a no incluirlo, en trastornos temporomandibulares es más eficaz que el tratamiento habitual de trastornos temporomandibulares en relación con el equilibrio medido con una plataforma estabilométrica y al dolor, medido con un algómetro.

5. METODOLOGÍA

5.1. DISEÑO

El estudio que se va a realizar para la investigación será analítico, experimental, longitudinal y prospectivo. Puesto que no se van a usar técnicas de encubrimiento, no habrá ningún integrante cegado.

Se ha escogido un estudio analítico porque se pretende relacionar la causa de un factor y un efecto o respuesta. Se trata de un estudio de tipo experimental, ya que, hay un grupo que es factor de estudio en este caso con la incorporación de ejercicio terapéutico junto al tratamiento habitual en trastornos temporomandibulares y un grupo control que se emplea el tratamiento habitual de fisioterapia. Los pacientes se incorporarán al grupo experimental o al grupo control de forma aleatoria, utilizando un sistema de aleatorización simple mediante sobres opacos. Se trata de un estudio longitudinal, puesto que hay espacios de tiempo en la evaluación de las variables de estudio, recopilando los datos en momentos distintos durante la realización del estudio.

Se afirma que es prospectivo, ya que, el inicio es previo a la intervención de estudio, de este modo, la obtención de los datos de estudio se recogen a la vez que el estudio va sucediendo.

La declaración de Helsinki, que obtuvo la aprobación en 1964 a través de la asamblea médica mundial establece unos principios éticos a seguir en estudios que intervienen seres humanos. Para la aprobación del estudio debe pasar por dos filtros éticos, el comité ético de la investigación clínica (ANEXO II) y por la dirección del hospital en el que se va a llevar a cabo la investigación, en este caso se trata del hospital universitario de Getafe.

Para llevar a cabo el estudio se ha tenido que entregar tres documentos a los pacientes. A los individuos que van a participar en el estudio se les va a informar que el documento con sus datos personales (ANEXO III) se va a realizar un tratamiento de los datos exclusivamente para lo que se ha informado que se iba a hacer, en este caso solo con motivos de investigación, esta confidencialidad se va a llevar a cabo por parte de todos los integrantes del equipo, tendremos como guía fundamental la ley orgánica 3/2018 sobre la protección de datos personales y garantía de los derechos digitales. El siguiente documento se trata de la información del protocolo de investigación (ANEXO IV) y el consentimiento informado (ANEXO V) que indica toda la información relevante sobre el estudio, en este último punto es de relevancia las personas que participan en el estudio firmen el documento voluntariamente sin ningún tipo de coacción, es importante mencionar que los participantes pueden renunciar a continuar en el momento que ellos deseen.

5.2. SUJETOS DE ESTUDIO

Los pacientes candidatos a ser participantes en el estudio serán las personas que cursen con trastornos temporomandibulares diagnosticados. Para concretar con mayor certeza a que pacientes va a ir dirigido este proyecto de investigación, serán los pacientes que acuden a la sala de rehabilitación del hospital universitario de Getafe y que están dentro de los criterios necesarios de inclusión para ser paciente del estudio de investigación:

- Criterios de inclusión:
 - Pacientes diagnosticados con trastornos temporomandibulares miógenos, es decir, con afectación muscular.
 - Pacientes mayores de 20 años.
- Criterios de exclusión:
 - Pacientes diagnosticados con trastornos temporomandibulares artrógenos, es decir, con afectación discal.
 - Pacientes con alteraciones de origen traumático como fracturas, fisuras o luxación.
 - Pacientes con afectación de la cognición o alteraciones neurológicas severas.
 - Pacientes con enfermedades infeccioso-contagiosas.
 - Pacientes con patologías que presente una contraindicación la realización de ejercicio terapéutico prescrito por el médico.

Se realizará un sistema de muestreo no probabilístico, ya que, no se dispone de una lista de la población de estudio y se ha elegido un muestreo de tipo consecutivo puesto que se van a utilizar los criterios de inclusión y exclusión en el momento que son diagnosticados serán añadidos como parte de la población de estudio.

Para conocer el tamaño de la muestra hemos de emplear una fórmula que consta de cuatro variables: la varianza, magnitud de la diferencia, potencia y nivel de confianza. Con esta fórmula podemos calcular el número de personas necesarias para la realización del estudio.

$$n = \frac{2K * SD^2}{d^2}$$

La fórmula está formada por la “n”, “K”, “SD” y “d”.

- n= corresponde al resultado del tamaño de la muestra.
- K= corresponde a una constante que depende de la combinación entre la potencia estadística y el nivel de significancia.
- SD= corresponde a la desviación típica.
- d= se identifica con la precisión.

Para completar la formula necesitamos saber que el nivel de significación por estimación será de 0.05, es decir, aceptaríamos una probabilidad del 5% de error rechazando la hipótesis nula, mientras que la potencia será del 0.80, un 80% de posibilidades de descubrir una magnitud determinada con diferencias, de este modo podemos conocer la constante “K”, siendo en este caso 7,8.

Poder estadístico (1-β)	Nivel de significación (α)		
	5%	1%	0,10%
80%	7,8	11,7	17,1
90%	10,5	14,9	20,9
95%	13	17,8	24,3
99%	18,4	24,1	31,6

Tabla 8. Datos para la obtención de *k* en relacionando el nivel de significación con el poder estadístico. Elaboración propia.

En este momento se va a realizar el cálculo del tamaño muestral de las dos variables de estudio, para tener mayor certeza se escogerá el valor más alto, de este modo el resto de los valores seleccionados mostrarán la mayor representatividad. En el estudio en cuestión las variables que se va a realizar el cálculo son el equilibrio y el dolor.

El objetivo es la obtención de los datos de precisión (*d*) y desviación típica (*sd*) para el cálculo del tamaño muestral a través de la ecuación especificada anteriormente.

Equilibrio: para la obtención de los datos de esta variable se utilizará el artículo “*Postural stability in subjects with temporomandibular disorders and healthy controls: A comparative assessment. Journal of electromyography and kinesiology*”. (6)

		TMD		Control		Diff.	Sig. (p-value)
		Mean	SD	Mean	SD		
REST EO	Velocity (mm/s)	6.65	1.14	5.66	1.81	0.99	0.038*
	Area (mmq)	131.56	54.65	81.62	35.75	49.94	0.003**

Tabla 9. Artículo para la obtención de los datos del tamaño muestral en la variable equilibrio. (6)

El valor que corresponde a la desviación estándar (*sd*) será de 1,14. Con el concepto de coeficiente de variación se calcula la precisión (*d*), de esta forma se hace el 10% de la media

6,65 dando como resultado 0,665.

$$46 = \frac{2 * 7,8 * (1,14)^2}{(0.665)^2}$$

Por lo tanto, el tamaño muestral es de 46 sujetos de estudio.

Puesto que tenemos dos grupos de intervención, el grupo control y el grupo experimental la muestra de sujetos total es de 92. Por posibles pérdidas en la intervención en cuanto a los sujetos de estudio se tiene que incrementar al total anteriormente citado un 10% quedando 101, en cada grupo 50 sujetos.

Dolor: para la obtención de los datos de esta variable se utilizará el artículo “*Effectiveness of exercise therapy on pain relief and jaw mobility in patients with pain-related temporomandibular disorders: a systematic review. Frontiers in oral health*”. (25)

Study or Subgroup	Experimental			Control			Weight	Std. Mean Difference IV, Fixed, 95% CI
	Mean	SD	Total	Mean	SD	Total		
Bae 2012	2.6	0.7	16	4	0.8	11	9.6%	-1.83 [-2.76, -0.90]
De Felicio 2010	3.1	2.42	10	13.6	9.49	10	8.2%	-1.45 [-2.46, -0.44]
Lindfors 2020	24.1	23	35	50	22.7	29	29.5%	-1.12 [-1.65, -0.59]
Michelotti 2004	8.1	14.4	26	10.8	13.1	23	26.3%	-0.19 [-0.75, 0.37]
Craane 2012	21.9	18	24	24.4	25.5	25	26.5%	-0.11 [-0.67, 0.45]
Total (95% CI)			111			98	100.0%	-0.70 [-0.99, -0.42]

Tabla 10. Artículo para la obtención de los datos del tamaño muestral en la variable dolor. (25)

El valor que corresponde a la desviación estándar (sd) será de 0,7. Con el concepto de coeficiente de variación se calcula la precisión (d), de esta forma se hace el 10% de la media 2,6 dando como resultado 0.26.

$$127 = \frac{2 * 7,8 * (0,7)^2}{(0.26)^2}$$

Por lo tanto, el tamaño muestral es de 127 sujetos de estudio.

Puesto que tenemos dos grupos de intervención, el grupo control y el grupo experimental la muestra de sujetos total es de 254. Por posibles pérdidas en la intervención en cuanto a los sujetos de estudio se tiene que incrementar al total anteriormente citado un 10% quedando 280, en cada grupo 140 sujetos.

5.3. VARIABLES

Variables independientes

Nombre de las variables	Tipo	Unidad de medida	Forma de medida
Tipo de tratamiento	Cualitativa Nominal Dicotómica		0= Grupo experimental 1= Grupo control
Momento de medición	Cualitativa Nominal Dicotómica		0= pre 1= post

Tabla 11. Variables independientes. Elaboración propia.

Variables dependientes

Nombre de las variables	Tipo	Unidad de medida	Forma de medida
Equilibrio	Cualitativa Nominal Dicotómica		0= Grupo experimental 1= Grupo control
Dolor	Cualitativa Nominal Dicotómica		0= pre 1= post

Tabla 12. Variables dependientes. Elaboración propia.

5.4. HIPÓTESIS OPERATIVAS

Se van a redactar las hipótesis operativas de las variables de estudio:

Equilibrio:

- Hipótesis nula: No existen diferencias estadísticamente significativas entre incluir el tratamiento con ejercicio terapéutico en el tratamiento habitual en tratarnos temporomandibulares frente a no incluirlo en el equilibrio, medido con una plataforma estabilométrica.
- Hipótesis alternativa: Existen diferencias estadísticamente significativas entre incluir el tratamiento con ejercicio terapéutico en el tratamiento habitual en tratarnos temporomandibulares frente a no incluirlo en el equilibrio, medido con una plataforma estabilométrica.

Dolor:

- Hipótesis nula: No existen diferencias estadísticamente significativas entre incluir el tratamiento con ejercicio terapéutico en el tratamiento habitual en tratarnos temporomandibulares frente a no incluirlo en relación al dolor, medido con un algómetro.
- Hipótesis alternativa: Existen diferencias estadísticamente significativas entre incluir el tratamiento con ejercicio terapéutico en el tratamiento habitual en tratarnos temporomandibulares frente a no incluirlo en relación al dolor, medido con un algómetro.

5.5. RECOGIDA, ANÁLISIS DE DATOS, CONTRASTE DE LA HIPÓTESIS:

Una vez realizados todos los procesos de inclusión y exclusión para realizar la lista de participantes que van a intervenir en el proyecto, se llevarán a cabo las mediciones tanto previas y posteriores a la intervención, una vez se tengan todos los datos se introducirán en un documento de Excel para ser tratados mediante un programa de análisis estadístico llamado SPSS statistic versión.

Para conseguir los resultados y el análisis de los datos se ha empleado un planteamiento de análisis por intención de tratar.

Se va a utilizar un análisis descriptivo donde se resumirá el contenido informativo de los datos y posteriormente un análisis de datos inferencial en el que se llevará a cabo el contraste de la hipótesis.

En el análisis descriptivo podremos análisis parámetros estadísticos de la forma (curtosis, asimetrías), de posición (cuartiles, percentiles), de frecuencias (absoluta, relativa), de medidas de centralización (mediana, media, moda) y dispersión (rango, desviación típica, varianza). Puesto que nuestras variables dependientes son cuantitativas la representación en gráficos se emplearán histogramas, en caso de utilizar variables cualitativas se utilizarán diagramas de barras.

En el análisis inferencial, en el que se realiza el contraste de hipótesis de las medias. Para comprobar la existencia o no de una diferencia significativa entre los datos previos y posteriores a la intervención se restarán ambos valores.

La muestra estará dentro de la normalidad o no, comprobándolo mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov, puesto que la muestra de los grupos de intervención es superior a 30 sujetos, de este modo se puede determinar si la prueba paramétrica o no paramétrica es la adecuada.

La diferencia está en el valor de p resulte ser mayor o menor a 0,05. Si p es superior a 0,05 será normal la distribución y se utiliza una prueba paramétrica. Por el contrario, si p es inferior a 0,05 la distribución no será normal y se emplea una prueba no paramétrica.

El test de Levene se emplea en pruebas paramétricas para comprobar si las varianzas son homogéneas.

Cuando la distribución es normal se emplea una prueba paramétrica T student, relacionado con muestras independientes.

Cuando la distribución es no normal se emplea una prueba no paramétrica U de Mann Whitney, relacionado con muestras independientes.

Para conocer si se está de acuerdo aceptando o rechazando la hipótesis alternativa o la hipótesis nula, tendremos que comprobar si hay diferencias significativas en los resultados.

El valor de p determinará si se acepta o se rechazan las hipótesis. No hay diferencias

estadísticamente significativas y por lo tanto se acepta la hipótesis nula si p es superior a 0,05 y de lo contrario, si hay diferencias estadísticamente significativas y se acepta la hipótesis alternativa si p es inferior a 0,05.

5.6. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Un impedimento encontrado es la escasa evidencia encontrada en la utilización de ejercicio terapéutico para el abordaje de trastornos temporomandibulares.

Otra de las barreras encontradas ha sido el poco tiempo disponible para la obtención de una bibliografía de calidad elevada para este proyecto.

5.7. EQUIPO INVESTIGADOR

El equipo de investigación está compuesto por los siguientes representantes, que cuentan al menos con una experiencia clínica y como investigadores de 5 años, con estos requisitos se han ofrecido voluntariamente a participar en el estudio:

- El investigador principal: Marcos Mora Álvarez-Palencia, graduado en fisioterapia. Siendo el principal encargado de la realización del proyecto de investigación.
- Los fisioterapeutas colaboradores para llevar a cabo el tratamiento: esta función será llevada a cabo por 2 fisioterapeutas especializados en ATM con 5 años de experiencia y formación avanzada en ejercicio terapéutico.
- Analistas para la recopilación de datos: Fisioterapeuta con máster en investigación y dominio del programa SPSS.
- Fisioterapeuta experto en biomecánica: para la cuantificación de las cargas y valoración de los pacientes de estudio dispondremos fisioterapeuta experto en biomecánica instrumental, que contará con un acelerómetro para la correcta supervisión de las cargas, así como el número de series y repeticiones en cada sesión.

Personal colaborador de la unidad de rehabilitación: encargado de la búsqueda de participantes para el proyecto.

6. PLAN DE TRABAJO

6.1. DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN

Para la elaboración del proyecto se han debido de seguir una serie de pasos, tras la búsqueda de la evidencia y redacción del proyecto. Se tiene que formular la petición de aprobación del proyecto ante el comité ético del hospital universitario de Getafe.

Cuando la aprobación sea concedida se pasará a la búsqueda de participantes para la ejecución del estudio, durante este proceso se debe valorar a todos los sujetos para comprobar que siguen los criterios de inclusión para llevar a cabo la investigación. Esta lista será facilitada por el personal colaborador de la sala de rehabilitación.

Para que los integrantes del equipo investigador, los fisioterapeutas colaboradores, el fisioterapeuta experto en biomecánica y el analista sepan cual será el motivo por el que se va a llevar a cabo el proyecto y que funciones va a seguir cada uno, estas designaciones se realizarán en una reunión en la que acudirán los participantes ya citados.

Una vez se tenga la lista final con los pacientes que han accedido de forma voluntaria a participar y cumplen los criterios de inclusión y exclusión se procederá a la formación de los dos grupos que comprenderá el estudio, grupo control y experimental, esta división se llevará a cabo mediante sobres opacos de formar aleatoria.

Cuando los dos grupos están formados de forma individualizada se procede a la entrevista con cada paciente en la que se les explica en que va a consistir el estudio de investigación y se le hará entrega de la hoja de consentimiento indicándole al participante que puede rechazar a participar en cualquier momento. También se le entregará la hoja de datos personales donde debe especificar el nombre con los apellidos, documento identificativo, fecha de nacimiento y una forma de contacto como número de teléfono o correo.

Para las mediciones de las dos variables de estudio, el equilibrio y el dolor se va a seguir los siguientes procedimientos, de este modo se podrá comparar la muestra previa a la intervención y posterior a la intervención entre los grupos control y experimental.

Para la medición del equilibrio se empleará una plataforma estabilométrica, el paciente se tiene que colocar encima de la plataforma, para que todas las mediciones sean iguales, la plataforma está marcada con una cuadrícula, así se especifica el lugar exacto en el que todos se situarán, en el centro. Los brazos se deben colocar de forma relajada a ambos lados del cuerpo. Los pies tienen que estar apoyados con 30 grados en cada pie. Las mediciones se realizan con los ojos abiertos y cerrados. La duración de la medición será de 10 segundos.
(13)

Para la medición del dolor con el algómetro el paciente se coloca sentado y la posición del algómetro estará colocado perpendicular a las fibras musculares, se realizará la medición de los músculos temporal, masetero, esternocleidomastoideo en su parte proximal a la apófisis

mastoides y en el trapecio fibras superiores, como determina la figura 3, este procedimiento se realiza 3 veces y el fisioterapeuta que va a llevar a cabo la medición descartando la primera muestra y cogiendo la media entre la segunda y tercera. (18)

Grupo control, el tratamiento se llevó a cabo durante 10 semanas, una sesión cada semana. Aunque la literatura es escasa, se probaron mejorías en la velocidad del centro de presiones.

En el que solo se emplearán técnicas de terapia manual, el protocolo está basado en el artículo *“Effect of mandibular mobilization on electromyographic signals in muscles of mastication and static balance in individuals with temporomandibular disorder”* (30)

En el grupo experimental, se combina en protocolo anteriormente mencionado con técnicas de ejercicio terapéutico relacionado con la ATM. El tratamiento que va a tener una duración de 12 semanas. El plan de intervención para este grupo se ha basado en el siguiente artículo *“Effect of occlusal splint and therapeutic exercises on postural balance of patients with signs and symptoms of temporomandibular disorder”* (5).

- En el grupo control se va a emplear el tratamiento habitual de fisioterapia con terapia manual realizado con un fisioterapeuta colaborador para pacientes con trastornos temporomandibulares, el protocolo está definido en el ANEXO VI.
- En el grupo experimental se va a emplear el tratamiento habitual de fisioterapia junto a el tratamiento con ejercicio terapéutico realizado por un fisioterapeuta colaborador para pacientes con trastornos temporomandibulares, el protocolo está definido en el ANEXO VII.

Cuando se haya finalizado el tratamiento se volverá a medir las variables de estudio que en este caso han sido el equilibrio y el dolor, llevando el mismo procedimiento que se ha llevado en la primera medición. Una vez se tengan los resultados de las dos mediciones se llevará a cabo un proceso de integración de los datos en el sistema operativo para ser comparados y sacar conclusiones del estudio, una vez se hayan interpretado los resultados obtenidos.

Cuando estos procesos se hayan finalizado se procederá a publicar los resultados y conclusiones del estudio de investigación.

6.2. ETAPAS DE DESARROLLO

FASES DE DESARROLLO	CRONOLOGÍA
Elaboración del proyecto de investigación	Septiembre 2024-abril 2025
El comité de ética del hospital aprueba el proyecto previa solicitud	Mayo 2025
Toma de contacto y reunión con el equipo que forma parte de la investigación	Junio 2025
Búsqueda de la población que va a participar en la investigación	Junio 2025-julio 2025
Informar a los participantes sobre el motivo de la investigación proporcionándoles toda la documentación correspondiente	Julio 2025-agosto 2025
El tratamiento planteado se lleva a cabo	Septiembre 2025- octubre 2025
Se analizan los datos obtenidos durante las mediciones	Noviembre 2025
Publicación con los datos finales del estudio de investigación	diciembre 2025

Tabla 13. Cronología del proyecto de investigación. Elaboración propia.

6.3. DISTRIBUCIÓN DE LAS TAREAS DEL EQUIPO INVESTIGADOR

- El investigador principal: para llevar a cabo la investigación será necesario realizar una búsqueda bibliográfica con una exhaustiva estrategia de búsqueda de la evidencia para poder desarrollar el estudio, así como de la planificación y la elaboración de este. también estará dentro de sus labores las tareas ligadas con los participantes como la elaboración de una lista de personas que reúnan los criterios de inclusión y exclusión, una vez se tenga a los participantes se les hará entrega de la documentación, el consentimiento informado y la hoja de información. De igual modo, el investigador principal enviará al comité ético del hospital universitario de Getafe la solicitud.
- Los fisioterapeutas colaboradores para llevar a cabo el tratamiento: los fisioterapeutas colaboradores tienen la función de realizar el tratamiento habitual al grupo control y al grupo experimental se deberá añadir las técnicas de ejercicio terapéutico.
- Analistas para la recopilación de datos: el experto en análisis de datos tendrá la labor de analizar y recopilar tanto los datos obtenidos por ambos grupos previos a la intervención como los obtenidos al finalizar el tratamiento.
- Fisioterapeuta experto en biomecánica: el fisioterapeuta experto en biomecánica realizará aquellas mediciones con la plataforma estabilométrica y algómetro de forma protocolizada y sistemática.
- Personal colaborador de la unidad de rehabilitación: personal colaborador encargado de la búsqueda de participantes para el proyecto.

6.4. LUGAR DONDE SE VA A LLEVAR A CABO EL PROYECTO

El hospital universitario de Getafe ubicado en la localidad de Getafe es el lugar donde se va a realizar el proyecto de investigación. Carretera de Madrid –Toledo en el Km 12,500 con código postal 28905 de Getafe, Madrid, es la ubicación más exacta del hospital.

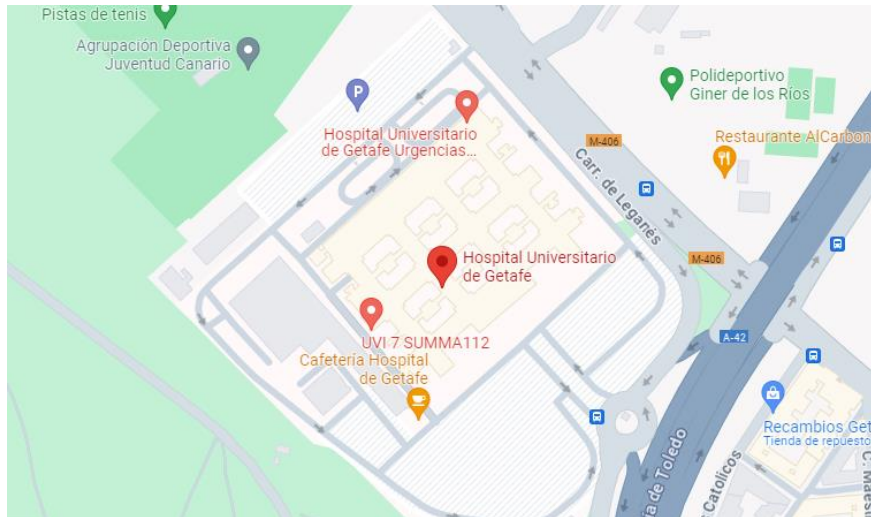


Figura 4. Lugar donde se va a llevar a cabo el proyecto. (31)

7. LISTADO DE REFERENCIAS

- (1) Alarcón-Apablaza J, García-Orozco L, Villanueva-Rickemberg J, Duque-Colorado J, Fuentes R. Articulación Temporomandibular ¿Disco o Menisco Articular?: Temporomandibular Joint, Disc or Articular Meniscus? *International Journal of Morphology* 2023 April 1,;41(2):471-476.
- (2) Yadav S, Yang Y, Dutra EH, Robinson JL, Wadhwa S. Temporomandibular Joint Disorders in the Elderly and Aging Population. *J Am Geriatr Soc* 2018 July 1,;66(6):1213-1217.
- (3) Kucukguven A, Demiryurek MD, Vargel I. Temporomandibular joint innervation: Anatomical study and clinical implications. *Annals of anatomy* 2022 Feb 1,;240:151882.
- (4) Melo RA, de Resende CMBM, Rêgo CRdF, Bispo AdSL, Barbosa GAS, de Almeida EO. Conservative therapies to treat pain and anxiety associated with temporomandibular disorders: a randomized clinical trial. *Int Dent J* 2020 October 16,;70(4):245-253.
- (5) Oliveira SSI, Pannuti CM, Paranhos KS, Tanganeli JPC, Laganá DC, Sesma N, et al. Effect of occlusal splint and therapeutic exercises on postural balance of patients with signs and symptoms of temporomandibular disorder. *Clin Exp Dent Res* 2019 February 12,;5(2):109-115.
- (6) Nota A, Tecco S, Ehsani S, Padulo J, Baldini A. Postural stability in subjects with temporomandibular disorders and healthy controls: A comparative assessment. *Journal of electromyography and kinesiology* 2017 Dec;37:21-24.
- (7) Minervini G, Franco R, Marrapodi MM, Crimi S, Badnjević A, Cervino G, et al. Correlation between Temporomandibular Disorders (TMD) and Posture Evaluated through the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD): A Systematic Review with Meta-Analysis. *Journal of clinical medicine* 2023 Apr 2,;12(7):2652.
- (8) Trize DdM, Calabria MP, Franzolin SdOB, Cunha CO, Marta SN. Is quality of life affected by temporomandibular disorders? *Einstein (Sao Paulo)* 2018 November 29,;16(4):eAO4339.
- (9) Hatcher DC. Anatomy of the Mandible, Temporomandibular Joint, and Dentition. *Neuroimaging clinics of North America* 2022 Nov;32(4):749-761.
- (10) Shimada A, Ishigaki S, Matsuka Y, Komiyama O, Torisu T, Oono Y, et al. Effects of exercise therapy on painful temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation* 2019 May;46(5):475-481.
- (11) Xiao C, Wan Y, Li Y, Yan Z, Cheng Q, Fan P, et al. Do Temporomandibular Disorder Patients with Joint Pain Exhibit Forward Head Posture? A Cephalometric Study. *Pain Research and Management* 2023;2023:7363412-11.
- (12) López Paños R, Ortiz-Gutiérrez RM, Chana Valero P, Felipe Concepción E. Valoración del control postural y del equilibrio en personas con trastornos temporomandibulares: revisión sistemática. *Rehabilitación (Madrid)* 2019 Jan;53(1):28-42.
- (13) Yamamoto M, Ishikawa K, Aoki M, Mizuta K, Ito Y, Asai M, et al. Japanese standard for clinical stabilometry assessment: Current status and future directions. *Auris, nasus, larynx* 2018 Apr;45(2):201-206.

- (14) Scoppa F, Capra R, Gallamini M, Shiffer R. Clinical stabilometry standardization: basic definitions--acquisition interval--sampling frequency. *Gait & posture* 2013 Feb;37(2):290-292.
- (15) Prototipo De Plataforma De Estabilometría Para El Análisis Del Equilibrio Corporal. *Memorias del Congreso Nacional de Ingeniería Biomédica*; 2017.
- (16) de Oliveira JM. Statokinesigram normalization method. *Behav Res* 2017 Feb 1;49(1):310-317.
- (17) Karpuz S, Yilmaz R, Yilmaz H. Evaluation of temporomandibular joint dysfunction in traumatic brain injury patients. *Journal of oral rehabilitation* 2023 Jun;50(6):476-481.
- (18) Silveira A, Gadotti IC, Armijo-Olivo S, Biasotto-Gonzalez DA, Magee D. Jaw Dysfunction Is Associated with Neck Disability and Muscle Tenderness in Subjects with and without Chronic Temporomandibular Disorders. *BioMed Research International* 2015 Jan 1;2015:512792-7.
- (19) Matheson EM, Fermo JD, Blackwelder RS. Temporomandibular Disorders: Rapid Evidence Review. *American family physician* 2023 Jan;107(1):52-58.
- (20) Ferrillo M, Marotta N, Giudice A, Calafiore D, Curci C, Fortunato L, et al. Effects of Occlusal Splints on Spinal Posture in Patients with Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *Healthcare (Basel)* 2022 Apr 15;10(4):739.
- (21) Zhang S, He K, Lin C, Liu X, Wu L, Chen J, et al. Efficacy of occlusal splints in the treatment of temporomandibular disorders: a systematic review of randomized controlled trials. *Acta odontologica Scandinavica* 2020 Nov 16;78(8):580-589.
- (22) Asquini G, Rushton A, Pitance L, Heneghan N, Falla D. The effectiveness of manual therapy applied to craniomandibular structures in the treatment of temporomandibular disorders: protocol for a systematic review. *Systematic Reviews* 2021 Mar 8;10(1):70.
- (23) Delgado de la Serna P, Plaza-Manzano G, Cleland J, Fernández-de-las-Peñas C, Martín-Casas P, Díaz-Arribas MJ. Effects of Cervico-Mandibular Manual Therapy in Patients with Temporomandibular Pain Disorders and Associated Somatic Tinnitus: A Randomized Clinical Trial. *Pain medicine (Malden, Mass.)* 2020 Mar 1;21(3):613-624.
- (24) de Melo LA, Bezerra de Medeiros AK, Campos MDFTP, Bastos Machado de Resende CM, Barbosa GAS, de Almeida EO. Manual Therapy in the Treatment of Myofascial Pain Related to Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *Journal of oral & facial pain and headache* 2020;34(2):141-148.
- (25) Shimada A, Ogawa T, Sammour SR, Narihara T, Kinomura S, Koide R, et al. Effectiveness of exercise therapy on pain relief and jaw mobility in patients with pain-related temporomandibular disorders: a systematic review. *Frontiers in oral health* 2023 Jul 12;4:1170966.
- (26) Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, Look J, Anderson G, Goulet J, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network and Orofacial Pain Special Interest Group. *J Oral Facial Pain Headache* 2014;28(1):6-27.

(27) Fiorelli A, Arca EA, Fiorelli CM, Rodrigues AAS, Furcin AC, Vitta AD, et al. The effects of a global postural exercise program on temporomandibular disorder. *Motriz : Revista de Educação Física. Unesp* 2016 Dec 1,;22(4):272-276.

(28) Calixtre LB, Oliveira AB, de Sena Rosa LR, Armijo-Olivo S, Visscher CM, Albuquerque-Sendín F. Effectiveness of mobilisation of the upper cervical region and craniocervical flexor training on orofacial pain, mandibular function and headache in women with TMD. A randomised, controlled trial. *Journal of oral rehabilitation* 2019 Feb;46(2):109-119.

(29) Seyhan M, Atalay ES. Is core stability training effective in temporomandibular disorder? A randomized controlled trial. *Clin Oral Invest* 2023 Dec 1,;27(12):7237-7246.

(30) El Hage Y, Politti F, de Sousa DFM, Herpich CM, Gloria IPdS, Gomes CAFdP, et al. Effect of mandibular mobilization on electromyographic signals in muscles of mastication and static balance in individuals with temporomandibular disorder: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2013 Oct 1,;14(1):316.

(31) Google Maps. Available at:

<https://www.google.es/maps/place/Hospital+Universitario+de+Getafe/@40.3118399,-3.7438028,18.9z/data=!4m6!3m5!1s0xd422090bb3dbba9:0x6f5accbe7f949b09!8m2!3d40.3125445!4d-3.7423229!16s%2Fg%2F12215q0g?entry=ttu>. Accessed Mar 17, 2024.

8. ANEXOS

ANEXOS I: Pantallazos de las estrategias de búsqueda.

PUBMED

#10	...	>	Búsqueda: ("Síndrome de disfunción de la articulación temporomandibular"[Mesh]) Y ("Terapia con ejercicio"[Mesh]) Filtros: en los últimos 5 años	2	06:40:04
#9	...	>	Buscar: (("Terapia de ejercicio"[Malla]) O ("Articulación temporomandibular"[Malla])) O ("Equilibrio postural"[Malla])	103.091	06:38:51
#7	...	>	Buscar: ("Articulación Temporomandibular"[Malla]) AND ("Equilibrio Postural"[Malla])	5	06:35:20
#6	...	>	Buscar: ("Terapia de ejercicio"[Malla]) AND ("Articulación temporomandibular"[Malla])	122	06:34:54
#5	...	>	Buscar: "Terapia de ejercicio"[Mesh] Ordenar por: Más reciente	63.887	06:34:03
#4	...	>	Buscar: "Articulación temporomandibular"[Mesh] Ordenar por: Más reciente	13.806	06:33:40
#3	...	>	Buscar: "Equilibrio postural"[Mesh] Ordenar por: Más reciente	28.310	06:32:59
#2	...	>	Buscar: "Síndrome de disfunción de la articulación temporomandibular"[Mesh] Ordenar por: Más reciente	4.950	06:32:24
#1	...	>	Buscar: "Modalidades de Fisioterapia"[Mesh] O "Especialidad de Fisioterapia"[Mesh] Ordenar por: Más reciente	182,140	06:30:33
#15	...	>	Search: (((("Exercise Therapy"[Mesh]) OR ("Temporomandibular Joint"[Mesh])) OR ("Postural Balance"[Mesh])) OR ("Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome"[Mesh])) OR ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) Filters: in the last 5 years, Middle Aged + Aged: 45+ years	13,591	06:51:31
#14	...	>	Search: (((("Exercise Therapy"[Mesh]) OR ("Temporomandibular Joint"[Mesh])) OR ("Postural Balance"[Mesh])) OR ("Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome"[Mesh])) OR ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) Filters: in the last 5 years	43,316	06:51:14
#13	...	>	Search: (((("Exercise Therapy"[Mesh]) OR ("Temporomandibular Joint"[Mesh])) OR ("Postural Balance"[Mesh])) OR ("Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome"[Mesh])) OR ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh])	222,813	06:51:05
#8	...	>	Search: ("Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome"[Mesh]) AND ("Exercise Therapy"[Mesh])	76	06:42:43
#12	...	>	Search: ("Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome"[Mesh]) AND ("Exercise Therapy"[Mesh]) Filters: in the last 5 years, Adult: 19-44 years	1	06:41:55
#11	...	>	Search: ("Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome"[Mesh]) AND ("Exercise Therapy"[Mesh]) Filters: in the last 5 years, Middle Aged + Aged: 45+ years	1	06:40:40

Search	Actions	Details	Query	Results	Time
#18	...	>	Search: (((("Exercise Therapy"[Mesh]) OR ("Temporomandibular Joint"[Mesh])) OR ("Postural Balance"[Mesh])) OR ("Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome"[Mesh])) OR ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) Filters: Clinical Trial, in the last 5 years, Adult: 19-44 years, Middle Aged + Aged: 45+ years, Middle Aged: 45-64 years	6,166	06:51:50
#17	...	>	Search: (((("Exercise Therapy"[Mesh]) OR ("Temporomandibular Joint"[Mesh])) OR ("Postural Balance"[Mesh])) OR ("Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome"[Mesh])) OR ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) Filters: in the last 5 years, Adult: 19-44 years, Middle Aged + Aged: 45+ years, Middle Aged: 45-64 years	18,913	06:51:42
#16	...	>	Search: (((("Exercise Therapy"[Mesh]) OR ("Temporomandibular Joint"[Mesh])) OR ("Postural Balance"[Mesh])) OR ("Temporomandibular Joint Dysfunction Syndrome"[Mesh])) OR ("Physical Therapy Modalities"[Mesh] OR "Physical Therapy Specialty"[Mesh]) Filters: in the last 5 years, Middle Aged: 45-64 years, Middle Aged + Aged: 45+ years	13,591	06:51:36

EBSCO

☐	S9	 S1 OR S2 OR S3 OR S5 OR S6	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (97,204) Ver detalles Modificar
☐	S8	 S1 OR S2 OR S3 OR S5 OR S6	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
☐	S7	 Temporomandibular Joint AND Postural Balance AND Exercise Therapy	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Búsqueda en SmartText	 Ver resultados (1) Ver detalles Modificar
☐	S6	 Temporomandibular Joint AND Postural Balance AND Exercise Therapy	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
☐	S5	 Temporomandibular Joint AND Postural Balance	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (72) Ver detalles Modificar
☐	S4	 Temporomandibular Joint OR Core Stability	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (64,038) Ver detalles Modificar
☐	S3	 Temporomandibular Joint AND Core Stability	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Búsqueda en SmartText	 Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
☐	S2	 Temporomandibular Joint AND Core Stability	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (0) Ver detalles Modificar
☐	S1	 Temporomandibular Joint	Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (54,453) Ver detalles Modificar
☐	S11	 S1 OR S2 OR S3 OR S5 OR S6	Limitadores - Fecha de publicación: 20190101-20241231 Ampliadores - Aplicar materias equivalentes Especificar por SubjectAge: - adult: 19-44 years Modos de búsqueda - Booleano/Frase	 Ver resultados (1,532) Ver detalles Modificar
☐	S10	 S1 OR S2 OR S3 OR S5 OR S6	Limitadores - Fecha de publicación: 20190101-20241231	 Ver resultados (23,001) Ver detalles Modificar

ANEXO II: Solicitud de Investigación Clínica al Comité Ético del Hospital universitario de Getafe.

Marcos Mora Álvarez-Palencia con nº de Colegiado _____, como investigador principal del proyecto y con domicilio social en _____, expone:

Que desea llevar a cabo el estudio: “Eficiencia de implantación del ejercicio terapéutico en pacientes con trastornos temporomandibulares”

Que se va a realizar en la unidad de rehabilitación del hospital universitario de Getafe por Marcos Mora Álvarez-Palencia, fisioterapeuta con nº de Colegiado ____ en calidad de investigador principal que trabaja en ____.

El estudio se va a llevar a cabo de la forma que se ha planteado, respetando el marco legal de los ensayos clínicos realizados en España y siguiendo la normativa ética internacional (Declaración de Helsinki)

Por lo expuesto, solicita la autorización para la realización del ensayo, cuyas características se indican en la hoja de resumen del ensayo. Para dicha autorización se adjuntan los siguientes documentos:

- 4 copias del protocolo de ensayo clínico.
- 3 copias del Manual del Investigador.
- 3 copias del Consentimiento Informado incluyendo la hoja de Información del sujeto de estudio.
- 3 copias de la Póliza de Responsabilidad Civil
- 3 copias del documento sobre la idoneidad de la instalación.
- 3 copias del documento sobre la idoneidad del investigador principal y de los colaboradores.
- Propuesta de compensación económica para los sujetos, el centro y los investigadores.

Firmado:

D./D^a.

En Madrid, a ____ de ____ de 202__.

ANEXO III: Documento sobre los datos personales del participante.

Se le informa que toda la información recopilada durante la investigación quedará guardada confidencialmente, quedando restringidos todos los datos tanto durante la investigación y posterior a esta, dando códigos identificativos a los participantes con el motivo de no revelar datos personales. Estos datos que bajo un sistema en la nube estarán guardados y solo serán tratados para aquello de lo que se ha informado por los investigadores.

Tras la resolución del estudio se dará la información a los participantes sobre la conclusión a la que se ha llegado.

Se ruega que se rellene la información detalladamente siguiendo los puntos a se exponen a continuación:

- Apellido/nombre:
- Fecha de nacimiento:
- Sexo: Hombre/Mujer
- Nacionalidad:
- Documento de identidad:
- Domicilio:
- País: _____ Provincia: _____ Localidad: _____

Código postal: _____

- Correo electrónico:
- Número de teléfono:
- Número identificativo del estudio de investigación:
- Grupo al que pertenece: GRUPO EXPERIMENTAL/GRUPO CONTROL

Firmado por:

En Madrid a ___ de _____ del 20__

ANEXO IV: Hoja informativa sobre el protocolo de la investigación.

En este documento se va a explicar de forma clara el procedimiento de actuación del estudio de investigación, las posibles situaciones adversas que se puedan dar durante la investigación y puntos de interés para el sujeto que participe en la investigación.

Los participantes tienen que afirmar que la información aportada ha sido comprendida, dando validez al consentimiento informado.

La legislación vigente correspondiente a la ley orgánica 3/2018 de protección de datos, la información aportada por los participantes será totalmente confidencial pudiendo solo hacer uso de ella los profesionales que constituyen el equipo de investigación. Los datos se recopilarán en la nube bajo un sistema de seguridad.

Título de la investigación: *“Introducción del ejercicio terapéutico en el tratamiento habitual en personas con trastornos temporomandibulares”*

Ubicación en el que se va a llevar a cabo la investigación:

Criterios que incluyen a los participantes:

Criterios que excluyen a los participantes:

Proceso del estudio:

Posibles situaciones adversas: Las contraindicaciones del proceso son bajas al no realizar técnicas invasivas, aunque al valorar el equilibrio y tratar estructuras como la columna cervical hay que tener cuidado con mareos momentáneos. Al presentar los síntomas normales durante el protocolo de actuación es importante informar sobre todo aquello que se salga de lo informado como dolor, reacciones alérgicas o reacciones asociadas.

Contacto: el investigador principal estará en contacto con todo aquel/ella que lo necesite, dejando los siguientes medios de comunicación disponibles:

NÚMERO DE TELÉFONO_____

CORREO ELECTRÓNICO_____

ANEXO V: Consentimiento informado.

INVESTIGACIÓN CLÍNICA: Introducción del ejercicio terapéutico en el tratamiento habitual en pacientes con trastornos temporomandibulares.

D./Dña. _____, con DNI

Confirmando que he recibido toda la información sobre todas las técnicas que se van a llevar a cabo durante el tratamiento y la relevancia que tiene firmar el documento.

Reafirmo que he podido realizar todas las cuestiones oportunas sobre las distintas técnicas e intervenciones que se van a llevar a cabo, dando la autorización para que puedan hacer los tratamientos aclarados de forma concisa y clara.

Pudiendo renunciar a continuar con el estudio en el momento que lo desee y dando el consentimiento de que un fisioterapeuta colegiado lleve el cabo el tratamiento.

Doy mi consentimiento de forma voluntaria, consciente y libre sobre aquello que se va a llevar a cabo en la investigación y he sido informado. Los datos aportados afirmo que son veraces.

Firma:

En Madrid, a ____ de _____ de 202__

ANEXO VI: Protocolo de terapia manual.

Grupo control

Se va a emplear tanto masoterapia como movilizaciones pasivas realizadas por un fisioterapeuta.

Se van a seguir tres secuencias distintas que se repetirán en todos los pacientes, el protocolo completo tiene una duración de 20 minutos. La intervención se va a focalizar en un primer momento sobre los músculos masetero y temporal en sus fibras anteriores, haciendo técnicas de masaje en ambos lados.

En la segunda fase, con el paciente tumbado boca arriba el profesional realizará técnicas de movilización de Maitland en su grado más bajo, grado I, esta secuencia se ejecutará 5 veces.

En la última fase, con el dedo meñique del fisioterapeuta colocado en las muelas del paciente, este realizará una ligera presión sobre el dedo del profesional.

ANEXO VII: Combinación del protocolo con terapia manual y ejercicio terapéutico.

En este protocolo se van a combinar ambos procedimientos:

Grupo control

Se va a emplear tanto masoterapia como movilizaciones pasivas realizadas por un fisioterapeuta.

Se van a seguir tres secuencias distintas que se repetirán en todos los pacientes, el protocolo completo tiene una duración de 20 minutos. La intervención se va a focalizar en un primer momento sobre los músculos masetero y temporal en sus fibras anteriores, haciendo técnicas de masaje en ambos lados.

En la segunda fase, con el paciente tumbado boca arriba el profesional realizará técnicas de movilización de Maitland en su grado más bajo, grado I, esta secuencia se ejecutará 5 veces. En la última fase, con el dedo meñique del fisioterapeuta colocado en las muelas del paciente, este realizará una ligera presión sobre el dedo del profesional.

Grupo experimental

En este procedimiento en el que se explicará al paciente como debe hacer la secuencia de ejercicios, debe tener en cuenta como debe tener la lengua colocada. De este modo, la lengua tiene que estar situada sobre la parte superior del paladar, con la parte distal de la lengua sobre la papila incisiva, con importancia de no estar en contacto con los dientes.

Los dientes superiores e inferiores deben tener una separación mínima de 2 mm. La mandíbula tiene que estar relajada en una posición neutral.

Los ejercicios específicos sobre la articulación de la ATM deben ser repetidos 15 veces 3 veces al día. La ejecución consiste en abrir y cerrar la mandíbula posicionando la lengua en el lugar anteriormente citado.

ANEXO VIII: Autorización para el repositorio.

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESIS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1º. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Marcos Mora Álvarez-Palencia DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: *“Eficacia del ejercicio terapéutico en patologías de la articulación temporomandibular en relación al equilibrio y dolor”*, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2º. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor **CEDE** a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3º. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducir la en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4º. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.

- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5º. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.
- c) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 7 de abril de 2024

ACEPTA

Fdo:

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'M. S.', written over a faint circular stamp.

Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional: