



UNIVERSIDAD VIÑA DEL MAR

ESCUELA DE SALUD

ODONTOLOGÍA

**REVISIÓN SISTEMÁTICA: RELACIÓN ENTRE PRÓTESIS REMOVIBLE Y ACTIVIDAD
CEREBRAL EN PERSONAS MAYORES**

MACARENA CASTRO GUAJARDO

SEBASTIÁN ESPINOZA SALINAS

FRANCO HONORES ADAOS

JUAN PABLO ORELLANA PÉREZ

**Proyecto de Tesis para optar al título profesional de Cirujano Dentista y al grado académico de
Licenciado en Odontología**

Profesor guía: Dra. Alejandra Rivera Urrutia

26 noviembre, 2021

Viña del Mar, Chile

Índice

I. INTRODUCCIÓN	4
II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Envejecimiento y concepto de persona mayor.....	5
2.2 Salud oral.....	5
2.2.1 Impacto de la salud oral en personas mayores.....	6
2.3 Prótesis dental removible.....	7
2.4 Masticación y cerebro.....	8
2.4.1 Fisiología de la masticación.....	8
• Estimulo masticatorio.....	9
• Sistema Estomatognático.....	9
• Vías eferentes.....	9
• Generador central de los patrones masticatorios.....	10
2.4.2 Mecanismos de retroalimentación en el generador central de patrones masticatorios.....	11
2.4.3 Pérdida dental y la variación en la actividad cerebral.....	12
2.4.4 Neuroplasticidad en desdentados.....	12
2.5 Rehabilitación oral y cerebro.....	12
2.6 Métodos de medición de actividad cerebral.....	14
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
V. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	18
5.1 Objetivo general.....	18
5.2 Objetivos específicos.....	18
VI. METODOLOGÍA	19
VII. RESULTADOS	22
VIII. DISCUSIÓN	28
7.2 Diferencias entre la actividad cerebral de pacientes con dentición natural completa y pacientes desdentados parciales y totales.....	28
7.3 Identificar las diferencias entre la actividad cerebral de pacientes desdentados y pacientes que usan prótesis removible.....	30
7.4 Describir el proceso fisiológico de la masticación desde la perspectiva de un paciente mayor portador de prótesis removible y su impacto en la actividad cerebral.....	31

7.5	Determinar la relación entre pérdida dentaria y variación de la actividad cerebral	32
7.6	Determinar si existe una relación entre el uso de prótesis removible y cambios a nivel cerebral fisiológicos o adaptativos en pacientes desdentados parciales y totales.....	33
IX.	CONCLUSIONES	35
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	37
XI.	ANEXOS	41
2.7	ANEXO A. CARACTERISTICAS DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS	41

INDICE DE TABLAS

Tabla VI-1.	Estrategia PICO.....	19
Tabla VI-3.	Matriz de recolección de Información.....	23
Tabla VII-1.	Diferencias en la actividad cerebral de pacientes con dentición natural completa y pacientes desdentados parciales y totales	28
Tabla VII-2.	Diferencias en la actividad cerebral de pacientes desdentados, y pacientes que usan prótesis removible.	30

INDICE DE FIGURAS

Figura II-1.	Rutas neuronales en las vías de conexión de la cavidad bucal y cerebral.	9
Figura VI-1.	Diagrama de flujo PRISMA, selección de estudios para la revisión sistemática	22

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente las expectativas de vida, gracias a los avances en salud, son más favorables en comparación a tiempos pasados. Esto ha contribuido también al aumento de patologías que se asocian al avance etario. El área odontológica no está exenta de estos procesos, siendo la pérdida de piezas dentarias en personas mayores una de las afecciones más comunes, que limita las funciones principales del sistema estomatognático, como el habla, la deglución y la masticación. Dado lo anterior, se ha demostrado que en las personas mayores la salud bucal es un predictor de la calidad de vida; todo esto viene unido a la concepción de salud y un envejecimiento saludable, exitoso y activo. Estos patrones deben ser abordados de manera integral en la que, además del enfoque del aspecto de salud, se considere el bienestar personal, su funcionalidad, entornos sociofamiliares propicios y favorables que les permita continuar con el desarrollo personal.

La odontología al igual que otras ramas de la salud tiene como obligación servir a la sociedad. Se ha vuelto indispensable la aplicación de nuevas técnicas preventivas, uso de nuevos materiales de restauración y por sobre todo el cambio del paradigma centrado en la conservación de dientes, ya sea mediante procedimientos endodónticos o por tratamientos rehabilitadores mínimamente invasivos. Aún con los nuevos cambios, la utilización de los servicios dentales sigue siendo un fenómeno complejo que varía según la disponibilidad, la aceptabilidad y la accesibilidad de los servicios odontológicos. La necesidad de ello ha generado una nueva normativa para la aplicación de tratamientos protésicos, con lo cual se ha vuelto indispensable contar con un odontólogo que cubra las demandas de los pacientes de diversos grupos etarios.

Uno de los tratamientos que se emplea hasta hoy en día para esta condición son las prótesis removibles. Esto último trae consigo múltiples cambios tanto biológicos como funcionales; específicamente en la masticación y cambios notorios en la actividad cerebral dado los estudios recopilados. Debido a la importancia que sustenta este tema para la salud y la calidad de vida de una persona mayor, es necesario analizar investigaciones ya realizadas sobre esta temática.

Así, el presente estudio tiene como objetivo investigar en la literatura científica la relación de la masticación, prótesis dental removible y su importancia en la actividad cerebral. Para esto se realizará una revisión bibliográfica sistemática de las publicaciones de los últimos 10 años.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Envejecimiento y concepto de persona mayor

El envejecimiento afecta a todas las especies existentes, a pesar de las inseguridades y dudas que genera, la mayoría de los seres humanos aspira a llegar a esta etapa del ciclo vital. Este se define como un proceso paulatino y gradual de deterioro de la capacidad funcional del organismo, posterior a la madurez, y que, a la larga, conduce a la muerte de éste (1). Es un proceso que está determinado por factores tanto genéticos como ambientales, caracterizado por cambios somáticos morfofuncionales y psicológicos que provocan una disminución de las facultades físicas y cognoscitivas (2,3).

El término “adulto mayor” o “persona mayor” es definido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), como aquella persona, sea hombre o mujer que sobrepase los 60 años de edad. La definición anteriormente mencionada se vincula a lo establecido en la Ley Chilena vigente 19.828 que establece al adulto mayor como toda persona que ha cumplido los 60 años, la cual es regida por la entidad estatal denominada Servicio Nacional del Adulto Mayor SENAMA (4).

2.2 Salud oral

El avance de la edad en relación al área odontológica se encuentra asociado generalmente al edentulismo, ya sea de manera parcial o total, siendo este una de las alteraciones más comunes en la cavidad oral. Ello desencadena variaciones a nivel morfofuncional, afectando el nivel óseo y neuromuscular, cuyas afecciones perjudican la completa normalidad de funciones tales como la deglución, fonación y masticación. Si bien el proceso dinámico del envejecimiento contempla cambios morfológicos funcionales, bioquímicos y psicológicos, estos cambios ocurren en la cavidad oral, interactuando con enfermedades relacionadas al mismo avance etario, incluyendo tejidos de soporte y estructuras del sistema estomatognático (5).

El edentulismo se relaciona con carencias económicas, sociales, además genera sensaciones de pérdida de autoestima y puede llevar a la depresión a los pacientes. Se establece que el mayor porcentaje de edentulismo se presenta en personas de bajos estratos sociales y poco nivel de instrucción. Los principales efectos que produce la pérdida dentaria se relacionan a la estética de la persona, esto va directamente relacionado con la pérdida de la autoestima y especialmente en aquellos casos en los que la insatisfacción del aspecto físico personal lleva al punto de que algunas personas evitan el contacto social, salen poco de la casa, hablan lo mínimo posible, demostrando ansiedad y timidez. La persona se siente “incómoda” en su entorno por la ausencia de dientes. El temor a “ofender” o ser discriminado por este motivo provoca el distanciamiento social y aislamiento (6,7).

La calidad de vida relacionada con la salud oral ha sido estudiada principalmente en las personas mayores, muchas veces debido al interés en relación a este grupo etario, dado por su acelerado crecimiento en las últimas décadas en la mayoría de los países (8,9). Este nuevo interés por estudiar un grupo etario más envejecido ha llevado a los servicios de salud a promover la salud general y la salud oral, favoreciendo la implementación de 3 nuevos paradigmas en la odontología: el primero de ellos es el trabajo interdisciplinario y su correlación con diferentes sectores como educación, trabajo, deporte y recreación, comercio, agricultura, alimentación y cultura, vinculando esfuerzos, estrategias y recursos para el cuidado, la promoción, la educación y la atención en salud. Un segundo paradigma es la participación de odontólogos en los equipos básicos de salud, que buscan generar un aporte de conocimiento y esfuerzo con el fin de promover la salud oral y general para la población. El último paradigma consiste en generar cambios en relación a los modelos de atención, pasando de un modelo curativo-individual a un modelo integrador centrado en la persona con énfasis en la promoción en salud, esto asociado a la realización de intervenciones comunitarias en atención primaria de la salud, para la adopción de estilos de vida saludables, que ayuden a generar la reducción tanto de la exposición como del riesgo de patologías, todos estos cambios con el afán de mejorar la salud y calidad de la población, específicamente en este grupo etario (10,11).

2.2.1 Impacto de la salud oral en personas mayores

Diversos cambios anatómicos y fisiológicos de la cavidad bucal ocurren con el envejecimiento. La mayoría de estos cambios en la cavidad bucal son pequeños y menos obvios al compararse con los generados en otros órganos, por ello es sumamente complejo distinguir cambios fisiológicos normales del proceso de envejecimiento y de los procesos subclínicos de enfermedad relacionados a patologías orales (caries dental, enfermedad periodontal, cáncer bucal, xerostomía, entre otros) (12).

Diversas investigaciones coinciden en que las personas mayores presentan de manera muy frecuente la pérdida de dientes como resultado de caries dentales y de la enfermedad periodontal. A su vez, muchas de estas patologías dependen de la viabilidad y la accesibilidad a la atención odontológica y la prevalencia de estándares de cuidado. Este estado dental provocado por una pérdida total o parcial de dientes puede llegar a generar un grado variable de invalidez o incapacidad oral, lo cual solo es mejorable con una óptima rehabilitación protésica (13).

Los problemas bucales en este grupo etario son más complejos. En variadas ocasiones la solución radical se basa en la exodoncia del diente afectado y en prótesis removible. Actualmente este tipo de tratamiento rehabilitador no satisface las expectativas de los pacientes, quienes demandan la conservación de su remanente biológico. La conservación de los dientes naturales se ha vuelto un objetivo altamente deseado, lo cual implica al mismo tiempo un mayor riesgo de padecer las enfermedades bucales más prevalentes como caries, cuya ubicación más frecuente en personas mayores es a nivel radicular y

enfermedad periodontal (14). Lo anterior se suma al riesgo asociado a la edad y sus cambios patológicos, tales como la recesión gingival, modificaciones en el microambiente bucal y cambios en el biofilm microbiano que se deposita sobre los dientes, el cual muchas veces es difícil de eliminar de la superficie dentaria (15).

Es de considerar que muchos de los efectos mencionados guardan relación con el consumo de fármacos que son utilizados para el tratamiento de enfermedades crónicas que acompañan sobremanera a este grupo etario. Estos pueden llegar a generar condiciones de hipofunción salival o xerostomía, causando en muchas ocasiones complicaciones en los tratamientos dentales. Una disminución en la cantidad y calidad de saliva puede llegar a provocar alteraciones en la masticación, degustación y deglución, incluso incomodidad en el uso de prótesis dentales removibles. Esto trae consigo mayor riesgo a presentar lesiones en la mucosa bucal asociado al uso de prótesis, como también un mal ajuste, repercutiendo en los patrones de alimentación y con ello una nutrición inadecuada. La evidencia actual establece que una mala higiene bucal, sumado a la pérdida dentaria, puede generar un aumento en la morbilidad y mortalidad en personas mayores (16); ello hace indispensable identificar desde los primeros estadios los problemas orales, a su vez con la ayuda de accesos a la atención odontológica, tratando de evitar barreras de tipo médico, socioeconómico, psicológico, geográfico y educacional (17).

2.3 Prótesis dental removable

La prótesis removable es una aparatología artificial realizada por un especialista cuya función es reemplazar los dientes de una boca, total o parcialmente; cuyas reglas primordiales son la comodidad, estética y funcionalidad de los dientes naturales perdidos (18).

Como promedio internacional, el edentulismo afecta aproximadamente al 25% de las personas mayores entre 65 y 74 años y van variando de acuerdo a los niveles de desarrollo y niveles socioeconómico que tienen los diversos países a nivel mundial (19). Según la Encuesta Nacional de Salud realizada en los años 2016-2017 en Chile, las personas que ocupan prótesis removable parcial o total representan un 22,4% de la población chilena de 15 años en adelante. Es mayor el porcentaje en mujeres afectadas con un 29,1%; en hombres son utilizadas por el 15,6%. El dato total de personas que usan prótesis removable en Chile va subiendo de manera muy importante a medida que avanza la edad de la población. Un 0,2% de las personas de entre 15 y 24 años utilizan algún tipo de prótesis, en tanto un 10,9% de 35 a 44 años de edad son portadores de prótesis y un 58,6% son representados por personas entre 65 a 74 años de edad (20).

2.4 Masticación y cerebro

Se define masticación a la suma de ciclos masticatorios establecidos desde un punto de inicio en máxima intercuspidad, concluyendo en el mismo punto; necesario y suficiente para reducir de manera efectiva la forma y tamaño adecuado de todo alimento, con el fin de generar degluciones sucesivas que ayuden al consumo total de éste (21). Dicho proceso envuelve una serie de secuencias biológicas neurales, químicas y evolutivas que dependen del crecimiento y desarrollo de un individuo. Puede definirse además como una función condicionada, adquirida, automática y esencialmente involuntaria, que puede ser sometida a control consciente y adaptativa en el transcurso de la vida. La función masticatoria se caracteriza por respuestas motoras, rítmicas y aprendidas que se combinan con actividades reflejas, las cuales son sometidas a control consciente tanto al punto de inicio como al final, pudiendo ser intencionalmente acelerada, identificada y detenida. Durante el tiempo empleado en dicho proceso, las estructuras del sistema estomatognático son estimuladas y empleadas en su totalidad, las cuales dependen de la excitabilidad otorgada por la naturaleza del alimento ingerido (2).

El control cerebral del proceso masticatorio está modulado mediante un patrón de movimientos cíclicos automáticos, creados por un generador de patrones central. Éste comienza con la creación de información aferente que resulta de un *feedback* sensorial dado por diferentes receptores (receptores táctiles intraorales, husos musculares de los músculos masticatorios y mecanorreceptores periodontales). Esto conlleva una estimulación de esta red neuronal que activa vías eferentes que va a proporcionar el ritmo básico de la masticación y alternadamente activa a los músculos implicados en la masticación (22).

2.4.1 Fisiología de la masticación

Estudios realizados con base en imagenología han establecido diversas áreas de activación cerebral basadas en el aumento de flujo sanguíneo en el proceso de masticación. Se ha establecido que mediante el resultado de tomografía por emisión de positrones y resonancia magnética funcional, que el proceso de masticación muestra un aumento del flujo sanguíneo en los lóbulos frontales y parietales inferiores bilaterales durante la masticación de goma de mascar, a su vez observa una activación generalizada en varias áreas de la corteza somato sensorial, motora suplementaria y la corteza insular, así como en el cuerpo estriado, tálamo y cerebelo (23).

La literatura científica y biológica detallan este proceso de una manera determinante y continua. Esto se muestra en la Figura II-1.

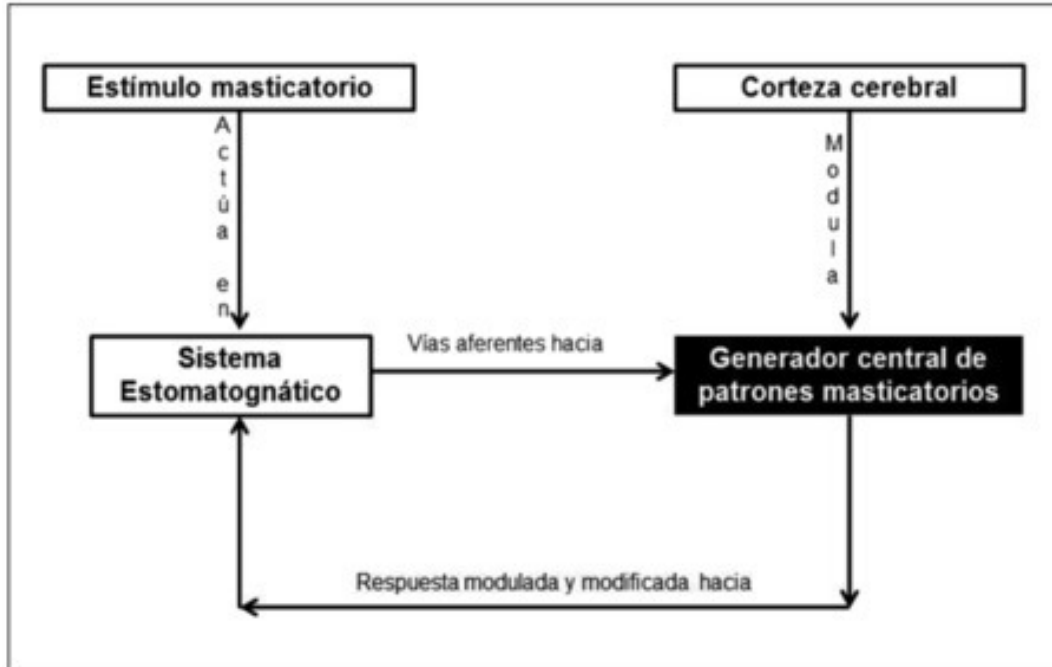


Figura II-1. Rutas neuronales en las vías de conexión de la cavidad bucal y cerebral.

Fuente: Aguirre-Siancas (2014)

- **Estímulo masticatorio**

Prótesis dentales removibles completas (RDP) y RDP retenidos por implantes mandibulares (IR-RDP) y número de ciclos de masticación (7, 23).

- **Sistema Estomatognático**

Dentro de los componentes de este sistema, los mencionados explícitamente en los documentos revisados, fueron: Músculos masticatorios y mandíbula, componentes del centro de masticación, centro de deglución y centro respiratorio, músculos de la lengua, secreción de saliva (23).

- **Vías eferentes**

Los canales de entrada del sistema nervioso central que llevan la información y mantienen el contacto de dicho sistema con los estímulos provenientes del entorno, forman la parte esencial de la conexión del proceso de masticación con la actividad cerebral. En ese sentido, se encuentra señalado el nervio trigémino que transmite a través del ligamento periodontal, músculos masticatorios, la articulación temporomandibular y mucosa residual; sin embargo, de manera general es el sistema sensorial quien se encarga de llevar la información (7).

- **Generador central de los patrones masticatorios**

Este generador comanda el movimiento rítmico y secuencial dado en la masticación debido a la presencia de una población neuronal, incluso en ausencia de estímulos bien sea desde vías descendentes superiores o desde vías periféricas eferentes como las mencionadas anteriormente. A tal efecto, la variabilidad presente en la masticación ocurre debido a los estímulos que parten de los diferentes receptores periféricos del sistema estomatognático (23).

Bajo estas premisas, los parámetros masticatorios evidenciados en pacientes mayores portadores de prótesis removible son: mejor fuerza oclusal, estabilidad en la actividad muscular masticatorios y movimientos mandibulares, mejora del rendimiento masticatorio (eficacia y fuerza) mayor información sensorial del músculo masticatorio, mejora en el mecanismo de los músculos relacionados con la deglución, fuerza de los movimientos en el área oral y maxilofacial, contacto y fuerza oclusal (7).

Con base a lo anterior, se evidencia una clara vinculación del proceso de masticación con la actividad cerebral, traducida a:

- Relación positiva entre el proceso de masticación y la actividad cerebral que refleja una mayor información sensorial del músculo masticatorio.
- Correlación positiva entre la función cerebral y el área de contacto oclusal.
- La conexión recíproca entre la corteza prefrontal y la amígdala marcan su participación en funciones comunes, como las emocionales, el comportamiento social, estrés, aprendizaje y memoria.
- La fuerza de los movimientos en el área oral y maxilofacial puede hacer cambiar la actividad cerebral.
- La masticación estimula la actividad en la corteza cerebral y puede ser útil para prevenir degradación de una función cerebral.
- La oclusión y masticación se relacionan de manera complicada con muchas partes del cerebro y pueden afectar motores, sensoriales, de memoria y estado de alerta.

2.4.2 Mecanismos de retroalimentación en el generador central de patrones masticatorios generador central de patrones masticatorios.

El cuerpo humano presenta distintos tipos de sistemas sensitivos que permiten la percepción del medio externo, los cuales, además de percibir sensaciones, tienen como misión interpretar, dar significado, organización, análisis e integración a la información que llega de dichas estructuras, como también a la que otorga el cerebro (24). La puerta de entrada de estos sistemas son las estructuras neurales denominadas receptores o terminaciones, los que pueden clasificarse de acuerdo al tipo de estímulo que reconocen. Entre ellos se encuentran los quimiorreceptores, termorreceptores, nociceptores, fotorreceptores y mecanorreceptores (25).

El sistema sensorial cumple un papel fundamental en la cavidad oral, pues al estar altamente desarrollado y especializado, envía su información al ganglio trigeminal el cual la distribuye al tronco encefálico, donde se encuentra el generador central de patrones masticatorios. En este sentido, las vías aferentes presentes en este proceso destinan la información a distintos destinos, siendo el núcleo sensitivo del nervio trigémino el responsable de realizar una discriminación de las sensaciones táctiles finas (26).

Otro de los destinos es el núcleo espinal descendente, que incluye el núcleo oral principal, encargado de la sensación de la mucosa oral. El tronco encefálico es primordial en este proceso, pues contiene una población neuronal denominada "el generador central de patrones masticatorios (GCP). Este generador central es modulado por las vías aferentes y por la corteza cerebral, la cual se encarga de entregar una respuesta modulada y modificada hacia el sistema estomatognático en un proceso de *feedback* (27).

Un centro generador de patrones es aquel capaz de producir una actividad rítmica, aun con la ausencia de estímulos desde vías descendentes superiores y vías periféricas. Aun con la importancia que produce este generador, los estímulos juegan un papel fundamental entre cada ciclo masticatorio provocando variabilidad en cada ciclo masticatorio. El mecanismo comienza con la estimulación de los receptores periféricos del sistema estomatognático, de las áreas centrales de la corteza cerebral, la amígdala, hipotálamo, el núcleo pretectal anterior, el núcleo rojo, la sustancia gris periacueductal, los núcleos del rafe, el cerebelo y los ganglios basales; terminando en variabilidad de estimulación en las neuronas del GCP (2).

Éstos generan un mecanismo de retroalimentación sobre las estructuras mencionadas, las cuales están involucradas en las actividades presentes en el ser humano conformando las emociones, los instintos, el gusto, el hambre, la discriminación de alimentos, la secreción de saliva y la deglución (2).

2.4.3 Pérdida dental y la variación en la actividad cerebral

Hasta el día de hoy no se ha logrado instaurar una vía de conexión directa entre la pérdida dental y los cambios morfofuncionales en las distintas áreas del cerebro; sin embargo, existen diversos estudios que concuerdan en que existe una relación con la pérdida de receptores asociados a la pieza dentaria ausente. Los receptores afectados en este caso son los del ligamento periodontal, con lo cual se debilita la sinapsis que comunica las zonas periféricas con el sistema nervioso central (3). Por lo tanto, la pérdida dental provocaría una menor actividad cerebral por falta de comunicación de estímulos en la zona edéntula (28).

2.4.4 Neuroplasticidad en desdentados

Neuroplasticidad se define como la capacidad que posee el sistema nervioso para generar cambios estructurales y funcionales adaptativos en respuesta a la diversidad del entorno (27). Estos cambios ocurren a distintos niveles en el sistema nervioso, teniendo repercusión a nivel de expresión genética, estructuras moleculares y de comportamiento. La red neuronal al lograr regeneración anatómica y funcional proporciona nuevas conexiones sinápticas al cerebro recuperando o adaptando funciones que antes se habían perdido, o simplemente creando nuevas vías de señalización para nuevas funciones. La existencia de nuevos estímulos repetitivos genera un refuerzo en la actividad sináptica, lo que permite a las neuronas regenerarse toda la vida al tener estímulos constantes. Este proceso permite una mejor comunicación entre dichas células, logrando así una transmisión eléctrica más eficiente (29).

Los pacientes desdentados carecen de receptores en el ligamento periodontal, ya que éste se pierde al momento de extraerse la pieza dentaria. Por este motivo el área edéntula tendrá que sufrir una adaptación para lograr tener una comunicación con el sistema nervioso central ante los distintos estímulos en la cavidad oral. A esta adaptación se le llamará plasticidad funcional compensatoria. Se ha demostrado que el cerebro llega a esta solución funcional, a través de la activación de otras vías nerviosas, mediante neurogénesis ligada a cambios estructurales adaptativos. Aquí se activan otras zonas del cerebro, generalmente ambos hemisferios cerebrales, un proceso que es más común en personas jóvenes (30).

2.5 Rehabilitación oral y cerebro

En la actualidad existe poca evidencia que vincula los cambios de la actividad cerebral y la rehabilitación oral. Sin embargo, los estudios en imágenes cerebrales han demostrado que diferentes tipos de rehabilitaciones protésicas provocan diferentes patrones de actividad cerebral. Se ha demostrado que

la rehabilitación en pacientes con pérdida dental parcial y total pueden volver a recuperar cierta actividad cerebral perdida (31). Klineberg y Murray el año 2005 definieron que la osteopercepción es la sensación que se da por una estimulación mecánica de una prótesis implantosoportada. Dicha información es transmitida por mecanorreceptores que pueden incluir tejidos tales como los músculos, articulación, mucosa y periostio (32). De manera conjunta es necesario un cambio en el centro neural, cuyo proceso tiene como finalidad mantener la función sensoriomotora. Entre los tipos de restauraciones odontológicas sin anclaje óseo hay evidencia de estímulos en la corteza cerebral, pero en menor grado el cual logra una transmisión análoga muy similar al ligamento periodontal perdido (28).

Yan, C., en el año 2008, realizó un estudio con 20 pacientes; observó la activación en diferentes zonas de la corteza cerebral en pacientes edéntulos totales y parciales. Al estudiar imágenes de resonancia magnética funcional representativas, encontró señales dependientes del nivel de oxígeno en sangre en diferentes áreas de Brodmann (AB) en pacientes con prótesis removible total, sobredentadura implantosoportada o prótesis fija implantosoportada, cuando realizaban la tarea de apretar. Encontró las principales regiones activadas en la corteza prefrontal (PFC) específicamente el área de Brodmann 11, 46 y 47. La corteza somatosensorial primaria (SI) y la corteza motora primaria (MI) no presentaron activación significativa. En un análisis más detallado, el autor encontró una activación de importancia en el grupo con prótesis sobredentadura implantosoportada en la SI bilateral (BA3), en (BA4), área de Broca, (BA44,45), PFC (BA10,11,47), circunvolución temporal (BA21,22), BG y la ínsula (BA13). En este sentido se puede inferir que si bien las prótesis removibles entregan beneficios funcionales y una baja activación cerebral, no resulta tan exitoso como otros tratamientos rehabilitadores que mantienen este patrón de normalidad, manteniendo así la activación de las vías de estimulación, como lo sería la prótesis sobredentadura implantosoportada (33).

Los distintos estudios en rehabilitación concuerdan que el mayor estímulo a nivel cerebral se produce en pacientes portadores de prótesis implanto soportadas en comparación a la sobredentadura y las prótesis removibles, aumentando el volumen de irrigación sanguínea además de la actividad sináptica a nivel neuronal. Estudios recientes centrados en cambios de la actividad cerebral (34) establecen que con la pérdida dental se generan menos impulsos activadores de las zonas cerebrales sensoriales y motoras (34). Por otra parte, los sujetos con sobredentaduras, sobre implantes y prótesis fijas sobre implantes, presentan un patrón de actividad cerebral general similar al de los sujetos dentados (35).

Existe variada evidencia que vincula la fuerza de mordida con la eficiencia en la masticación y a su vez su activación de diferentes áreas cerebrales. En este sentido, estudios recientes han informado que la plasticidad de las áreas motoras de la corteza cerebral está relacionadas a cambios en la entrada sensorial aferente (36). En relación a la prótesis removible parcial, existe evidencia que tanto la fuerza de mordida como la eficiencia de la masticación se encuentran potenciadas de manera exitosa, no así cuando ésta es completa pues está vinculada con las limitaciones dadas por el umbral de dolor de la mucosa,

inestabilidad y retención de la misma. Aun con las inferencias realizadas, se ha demostrado que la estimulación sensorial por sí sola, producen cambios medibles en la organización cortical motora y la plasticidad motora continúa con el tiempo, incluso en la vejez. Se puede indicar que la plasticidad depende del tiempo y se asocia con cambios en la entrada sensorial con modificación de la salida motora para modular las habilidades motoras y el control de la motricidad fina dependiendo de cada individuo (37).

La literatura indica que no existe un periodo ni tiempo definido para la adaptación de prótesis removible, pues ésta requiere del desarrollo de habilidades neuromusculares para la masticación eficaz. Además, este tipo de rehabilitación necesita de ajustes para generar un equilibrio oclusal o el rebase de la base de la dentadura, lo cual podría explicar el reinicio del tratamiento en muchas ocasiones debido a la reabsorción ósea, lo que afecta la adhesión de la prótesis. Se puede entender que la fuerza máxima de mordida y la activación cerebral no se correlaciona con la activación de la región cortical sensomotora, pues ella está vinculada a procesos de acomodación propios de un individuo, lo cual se ve reflejado en el estudio de Tamura, en el año 2003, donde se observó, por medio de la comparación de grupos control, que el aumento significativo en las regiones de interés no se relaciona con la fuerza máxima de la mordida. Esto puede indicar que la plasticidad del SNC está vinculado a la acomodación de cada individuo a su estado dental; si bien existe poca evidencia de lo mismo, es probable que una restauración removible diseñada apropiadamente pueda otorgar una función motora y sensorial óptima al sistema masticatorio, aportando, además, una cuota para la estimulación neural (38).

2.6 Métodos de medición de actividad cerebral

Los estudios que se han encontrado y los cuales han sido integrados anteriormente, tienen como base la medición de la activación cerebral bajo distintas técnicas. Entre ellas se han empleado exámenes como la Imagen por Resonancia Magnética Funcional (fMRI), Electroencefalograma (EEG). El primero de éstos busca utilizar los principios generales que relacionan estrechamente la actividad neuronal con el metabolismo y el flujo sanguíneo (35). Este examen permite graficar cambios hemodinámicos cerebrales que acompañan la activación neuronal (39) y a su vez la evaluación funcional de regiones responsables de la sensorialidad, motricidad, cognición y procesos afectivos en cerebros normales y patológicos. La fMRI es un fenómeno físico que se basa en las propiedades mecánico-cuánticas de los núcleos atómicos, lo cual permite estudiar tejidos y organismos completos a través de imágenes de resonancia magnética. Dicha ayuda diagnóstica permite obtener imágenes exactas de la localización de la zona motora y sensitiva de las extremidades (40).

Por su parte el electroencefalograma registra ondas, que son producidas por la activación de las neuronas del cerebro. Estas ondas tienen asociado el nombre de letra griega, de acuerdo a su frecuencia. La frecuencia se asocia al número de ondas dadas en un segundo, medible en hertzios - Hz. La electroencefalografía es una técnica de exploración funcional del sistema nervioso central (SNC) mediante

la cual se obtiene el registro de la actividad eléctrica cerebral en tiempo real (41). Esta técnica diagnóstica se basa en la detección de la diferencia en los potencial de acción, información otorgada por electrodos, los cuales deben estar situados en puntos específicos, siendo el cuero cabelludo (EEG estándar), en la superficie cortical (EEG cortical) o intracerebrales (EEG de profundidad). El EEG estándar es una exploración indolora, no invasiva, de bajo costo y de gran utilidad en la práctica clínica (42). Estos métodos de medición son capaces de discriminar entre el envejecimiento normal y patologías cognitivas en etapas iniciales, pues son capaces de medir el deterioro cortical neuronal y la disminución en el flujo sanguíneo en la corteza cerebral. **La combinación de estas técnicas neurofisiológicas han provocado** el análisis y resolución de diversas dudas en base al entendimiento de los procesos normales y patológicos.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población mundial está envejeciendo de manera exponencial. Las implicancias que derivan de este nuevo fenómeno involucran muchos aspectos de la sociedad, especialmente la asistencia sanitaria. Ello ha generado una población de personas mayores con diferentes exigencias en salud oral, muchas veces ligada a una alta prevalencia y gravedad de enfermedades bucodentales.

La presencia receptores sensoriales a nivel oral, tanto asociado a los dientes, como en estructuras de soporte, generan a nivel cerebral un serie de estímulos, los cuales probablemente conllevan una alteración o variación en las rutas de estos mismos, al ocurrir la pérdida de algún diente, sumado a alguna modificación en las estructuras de soporte y los receptores propios de éstas.

La presión generada en las estructuras orales por el uso de la prótesis removible ya sea total o parcial, va a provocar, en mayor o menor medida, un estímulo compresivo en los tejidos del área desdentada, lo que probablemente será percibido de alguna manera a nivel cerebral. Bajo esta premisa es que se ha estudiado que el aumento de personas adultas en la población conlleva un aumento en el uso de prótesis removible (PR) como medida para suplir la ausencia de piezas dentales; aquí nace la idea de correlacionar el uso de este tipo de tratamiento con su implicancia en la actividad cerebral en personas sin problemas cognitivos.

IV. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Las personas mayores portadores de prótesis dental removible tienen una mejor actividad cerebral frente a aquellos pacientes desdentados que no utilizan prótesis?

P	I	C	O
Personas mayores desdentados	Uso de prótesis dental	Paciente que no usen prótesis	Actividad cerebral

V. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Objetivo general

Determinar si existe una relación entre el uso de prótesis removible y cambios a nivel cerebral fisiológicos o adaptativos en pacientes desdentados parciales y totales.

5.2 Objetivos específicos

- Identificar las diferencias entre la actividad cerebral de pacientes con dentición natural completa y pacientes desdentados parciales y totales.
- Identificar las diferencias entre la actividad cerebral de pacientes desdentados y pacientes que usan prótesis removible.
- Describir el proceso fisiológico de la masticación desde la perspectiva de un paciente mayor portador de prótesis removible y su impacto en la actividad cerebral.
- Determinar la relación entre pérdida dentaria y variación de la actividad cerebral.

VI. METODOLOGÍA

La investigación se realizó bajo el enfoque de una revisión sistemática, proceso metódico y riguroso para indagar fenómenos relacionados con un tema específico, que proporciona una visión global y mayor comprensión de la situación estudiada (36). En ese sentido, esta investigación busca determinar si existe una relación entre el uso de prótesis removible y cambios a nivel cerebral fisiológicos o adaptativos en pacientes edéntulos.

De este modo, los pasos a seguir son enunciar la pregunta a investigar bajo la cual se realizará la búsqueda, selección, validez, presentación de los resultados con datos relevantes de cada uno y finalmente el análisis (36).

Por consiguiente, la búsqueda de la información se realiza a partir de la estructuración de la siguiente pregunta: ¿Cómo es la relación entre los pacientes que usan prótesis dental removible y su efectividad en la actividad cerebral frente a aquellos pacientes desdentados que no utilizan prótesis? La búsqueda, Tabla 1, quedó conformada como sigue:

Tabla VI-1. Estrategia PICO

P	Pacientes mayores desdentados
I	Uso de prótesis removible
C	No usar prótesis
O	Relación entre el uso de prótesis removible y cambios a nivel cerebral

Nota: Elaboración propia.

Para la selección de los documentos, se consideraron los siguientes criterios de inclusión, se abordarán las prótesis estomatológicas, pero de forma específica la prótesis removible total:

- Publicaciones sin restricción de idiomas.
- Publicados a partir del 01/01/2010 al 31/03/2021.
- Tipo de publicaciones. Se seleccionarán artículos científicos tal como, estudios de caso, estudios clínicos y controles.
- Acceso al resumen y texto completo.
- Artículos que incluyan a pacientes mayores edéntulos y que porten prótesis total removibles.
- Pacientes sin ningún tipo de alteración cognitiva.
- Revisiones sistemáticas.
- Estudios que incluyan las medidas de resultado primarios sobre la medición de la actividad cerebral en pacientes con tratamiento rehabilitador.

- Estudios que presenten la medición de la actividad cerebral antes y después de la rehabilitación en los pacientes con edentulismo total.

Los criterios de exclusión considerados son:

- Literatura no científica, tales como: ensayos, trípticos, etc.
- Publicaciones anteriores al 1 de enero de 2010.
- Estudios *in vitro*.

La búsqueda bibliográfica se realizó en diferentes bases de datos, como son Redalyc, PubMed, Medline Scielo, Dialnet, Lilacs, Elsevier, Science Direct, a través de la terminología siguiente, “tooth loss”, “dental arch”, “chewing”, “brain activity”, “brain mapping”, “brain function”, “dental prostheses”, “removable dental prosthesis and brain activity”, “removable dental prosthesis and toothless elderly”, “removable dental prosthesis and toothless older person who does not wear removable dentures”, “brain function and dental prostheses”, combinados con los operadores booleanos “AND”, “OR”, “NOT”.

El proceso de selección se realizó bajo la estructura del modelo de declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (43) que consta de cuatro fases: identificación, cribado, elegibilidad y selección, mostradas en forma detallada mediante un diagrama de flujo, iniciando con el número de investigaciones encontradas y las que fueron excluidas, la cantidad de estudios que serán analizados y finalmente la cantidad incluida para proceder a la revisión.

En este sentido, la primera selección comienza con un cribado por título, resumen, palabras clave, y los que no cumplen con los criterios de inclusión anteriormente mencionados, posteriormente pasan a la fase de elegibilidad, revisión más detallada, mediante la lectura del texto completo, allí se descartan o se incluyen los estudios de casos, estudios clínicos y sus controles que pasarán a la revisión, donde se aborden los tópicos como el proceso de masticación y su impacto en la actividad cerebral, la diferencias entre los grupos de pacientes con dentadura natural y los edéntulos.

Posteriormente, el proceso de análisis se realizará a través de la triangulación de la información, es decir, contrastando las evidencias encontradas en las unidades de estudio y que presentan relación con los objetivos de investigación planteados, la posición teórica proveniente de las fuentes bibliográficas y el análisis surgido en el proceso de interpretación.

En ese orden de ideas, las unidades de estudio quedaron conformadas por 7 documentos especializados versados en la temática y a su vez cumplen con los criterios de inclusión, cuyos resultados serán contrastados para el alcance de los objetivos siguientes, identificar las diferencias entre la actividad cerebral de pacientes con dentición natural completa y pacientes desdentados, diferencias entre la actividad cerebral de pacientes desdentados y pacientes que usan prótesis removible, el proceso

fisiológico de la masticación y su impacto en la actividad cerebral y la relación entre pérdida dental y variación de la actividad cerebral.

Este análisis da lugar a la interpretación de coincidencias o divergencias, en relación a los resultados encontrados y los objetivos planteados, a partir de lo cual se definen categorías de análisis, enunciados cortos que surgen de la revisión detallada de los estudios. En esta investigación las categorías de análisis surgen del estudio de la variable el uso de prótesis removible y cambios a nivel cerebral fisiológico o adaptativos en pacientes desdentados totales.

Finalmente, el número total de registros incluidos para el desarrollo de la presente revisión estuvo conformada por 7 artículos, los que se presentan en la matriz de recolección de la información, Tabla 2, con el correspondiente autor(es), año de publicación, título, objetivos de investigación, población, resultados y conclusiones.

Tabla VI-2. Matriz de recolección de Información

Nº	Autor/Año de Publicación	Título	Objetivos de Investigación/ Población o muestra	Resultados/Conclusiones
1				
2				

VII. RESULTADOS

En la Ilustración 1 se muestra el diagrama de flujo del proceso de selección de las publicaciones. Se observa que inicialmente se encontraron 66 documentos que cumplían con los criterios de búsqueda. De ellos se descartaron los estudios que se encontraron en forma duplicada en los diferentes buscadores, quedando 64 artículos para evaluar sus resúmenes.

Se excluyeron 44 de ellos en los cuales la población estudiada no eran personas mayores, quedando 20 publicaciones de texto completo. De ellos se excluyeron 13 estudios que fueron realizados en poblaciones que no presentaban edentulismo total o con prótesis fijas.

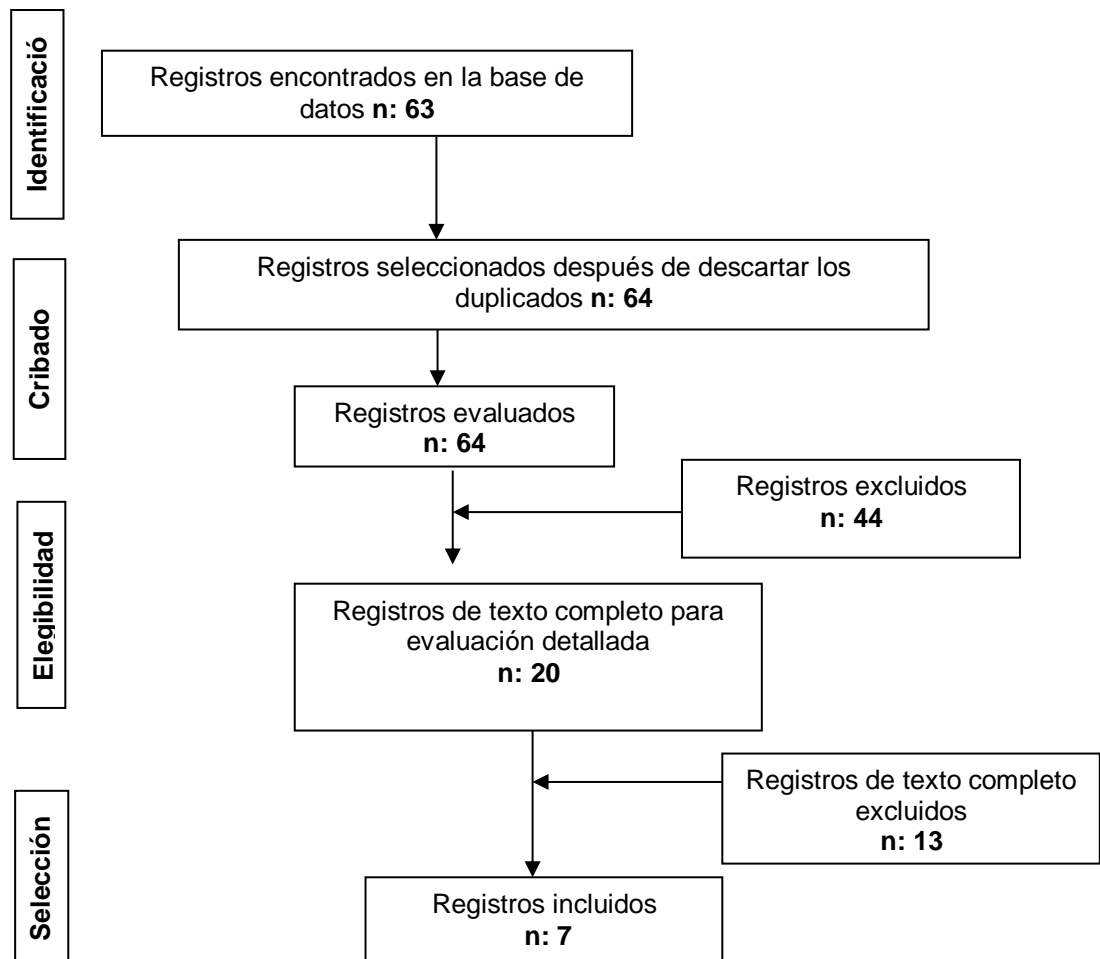


Ilustración VII-1. Diagrama de flujo, selección de estudios para la revisión sistemática

En este mismo sentido, se presenta los resultados de los artículos seleccionados (Tabla 3), con el correspondiente descripción y análisis según el autor(es), año de publicación, título, objetivos de investigación, población, resultados y conclusiones.

Tabla VIII-1. Matriz de recolección de Información

Nº	Autor/Año de Publicación	Título	Objetivos de Investigación/ Población o muestra	Resultados/Conclusiones
01	Tan et al. (2020) (44)	El papel de la rehabilitación progresiva con implantes orales en los resultados de la masticación, la cognición y la calidad de vida relacionada con la salud bucal: estudio piloto para definir el protocolo	<p>Investigar sobre a) cambios en el rendimiento masticatorio con rehabilitación progresiva de implantes orales (POR), b) asociación entre POR y función neurocognitiva usando imágenes de resonancia magnética funcional (fMRI) y c) resultados de la calidad de vida relacionada con la salud bucal (OHQoL).</p> <p>Cuatro pacientes completamente desdentados (edad media: 73 ± 1,4 años). Cada uno recibió nuevas prótesis dentales removibles completas (RDP) que se cambiaron a RDP mandibulares con dos implantes retenidos (IR-RDP).</p>	Se produjeron mejoras en el rendimiento masticatorio y la OHQoL de los RDP completos al IR-RDP. La adaptación protésica se asoció con cambios neurocognitivos en los niveles de actividad previos a la inserción o más después de 6 semanas. Estos datos piloto sugieren asociaciones tanto conductuales como neuronales entre POR y cognición.
02	Fukutake et al. (2018) (45)	Impacto de la función cognitiva en la percepción oral en la vida independiente de personas mayores	<p>Dilucidar el impacto de la función cognitiva en la percepción en personas mayores que viven de forma independiente.</p> <p>La muestra del estudio estuvo compuesta por 987 participantes (466 hombres, 521 mujeres, con edades comprendidas entre 69 a 71 años)</p>	El análisis reveló que el número de dientes, el uso de prótesis removibles y la función cognitiva, respectivamente, tenían una relación significativa con la puntuación estereognóstica. Conclusiones: El deterioro cognitivo incluso en la etapa preclínica se asoció con una percepción oral reducida después de controlar por género, número de dientes y uso de dentaduras postizas en personas mayores que viven de forma independiente.

Nº	Autor/Año de Publicación	Titulo	Objetivos de Investigación/ Población o muestra	Resultados/Conclusiones
03	Banu F., Veeravalli T., Kumar A. (2016) (46)	Evaluación comparativa de cambios en el cerebro Actividad y función cognitiva de los edéntulos Pacientes, con dentaduras postizas y dos implantes Estudio piloto de sobredentadura mandibular compatible	Analizar prospectivamente los cambios en la actividad cerebral y la función cognitiva de pacientes completamente desdentados en estado desdentado, con dentadura postiza y sobredentadura mandibular soportada por dos implantes antes y después de la carga, junto con el efecto de la masticación en el cambio. Diez pacientes en el grupo de edad de 55 y 65 años	La amplitud, la potencia de las ondas alfa y los puntajes cognitivos aumentaron gradualmente con el rango medio más alto para el implante sobredentadura soportada (IOD). El estudio demuestra la importancia de dos sobredentaduras mandibulares soportadas por implantes en mejorar el estado mental de un individuo, la cual es debido a la mejora funcional con prótesis cuando se cargan con implantes y no por la sola existencia de un implante sin función alguna.
04	Matsuda et al. (2014) (47)	Influencia de la dimensión vertical de los cambios de oclusión en los electroencefalogramas de usuarios de prótesis completas	Identificar cómo los cambios en la dimensión vertical de la oclusión (VDO) afectan la percepción sensorial y la actividad del cerebro en usuarios de prótesis completas utilizando un electroencefalograma (EEG). Los pacientes fueron 21 personas, promedio de edad 77 años.	No se encontraron diferencias significativas en los valores de la actividad neuronal estable antes y después de masticar chicle con cualquiera de las dentaduras postizas ($p > 0,05$). Se observó una disminución significativa en la fuerza oclusal entre la dentadura original y la dentadura de -3 mm ($p < 0,05$). El estado psicológico y la fuerza oclusal fueron influenciados por cambios inmediatos en el VDO de la dentadura completa.

Nº	Autor/Año de Publicación	Título	Objetivos de Investigación/ Población o muestra	Resultados/Conclusiones
05	Luraschi et al. (2013) (34)	Neuroplasticidad en la adaptación al tratamiento prostodóntico	Investigar los cambios corticales cerebrales mediante el uso de imágenes de resonancia magnética funcional (fMRI) después de la renovación de la dentadura y probar cómo se relacionan con la adaptabilidad del tratamiento prostodóntico, medida por la eficiencia de masticación y la fuerza máxima de mordida. Participaron diez pacientes de prótesis completas (edad media \pm desviación estándar: 70,3 \pm 9,1 años).	Los cambios en la actividad cerebral ocurrieron en la adaptación a las prótesis dentales de reemplazo y parecieron recuperar los niveles de actividad antes de la inserción durante las tareas motoras que involucran la oclusión dental después de 3 meses después de la inserción.
06	Ohkubo, C.; Morokuma, M.; Yoneyama, Y.; Matsuda, R y Lee, J. (2013) (48)	Interacciones entre la oclusión y la función del cerebro humano	Analizar el efecto de la oclusión en la salud de todo el cuerpo con un enfoque en la función cerebral	Se encontró que la corteza sensoriomotora se vio afectada por la colocación de los dispositivos de interferencia oclusal, férulas y prótesis de implantes. La actividad cerebral puede cambiar dependiendo de la fuerza de los movimientos en el área oral y maxilofacial. Por lo tanto, la masticación y otros movimientos estimulan la actividad en la corteza cerebral y puede ser útil para prevenir degradación de una función cerebral.

Nº	Autor/Año de Publicación	Título	Objetivos de Investigación/ Población o muestra	Resultados/Conclusiones
07	Kimoto et al. (2011) (49)	Actividad cerebral regional inducida por la masticación en pacientes desdentados que recibieron	Investigar el cambio en la actividad regional del cerebro durante la masticación de chicle cuando los sujetos edéntulos cambiaron de dentaduras postizas mandibulares completas a sobredentaduras	Se encontró que el tratamiento con IOD suprimió significativamente la actividad cerebral inducida por la masticación en la corteza prefrontal. Las actividades cerebrales inducidas por la masticación en la corteza sensoriomotora primaria y el cerebelo tendieron a disminuir con

		<p>Sobredentaduras mandibulares soportadas por implantes: informe preliminar</p>	<p>removibles soportadas por implantes, usando imágenes de resonancia magnética funcional.</p> <p>Participaron en el estudio cuatro pacientes desdentados, de 64 a 79 años. Todos los sujetos recibieron un conjunto de nuevas dentaduras postizas completas maxilares y mandibulares (CD), seguidas de una dentadura postiza completa maxilar y una nueva prótesis removable soportada por implantes mandibulares sobredentaduras (IOD)</p>	<p>el tratamiento con IOD, sin embargo, no alcanzaron nivel de significancia. No hubo cambios en la actividad cerebral en el área motora suplementaria, el tálamo y la ínsula entre la masticación del chicle con CD y IOD. La comparación de grupos utilizando mapeo paramétrico estadístico mostró además que, dentro de la corteza prefrontal, la actividad neuronal del polo frontal disminuyó significativamente durante la masticación de chicle con IOD en comparación con el de CD ($P < 0,05$). Los resultados sugieren que la tarea de masticar chicle en pacientes ancianos edéntulos resultó en actividad neuronal diferencial en el polo frontal dentro de la corteza prefrontal entre las 2 terapias prostodónticas: CD mandibular y IOD.</p>
--	--	--	--	---

Nº	Autor/Año de Publicación	Titulo	Objetivos de Investigación/ Población o muestra	Resultados/Conclusiones
08	Hosoi, T.; Morokuma, M.; Shibuya, N.; y Yoneyama, Y. (2011) (7)	Influencia del tratamiento con dentaduras postizas en la actividad de la función cerebral	<p>Relación entre la actividad de la función cerebral mediante la medición por electroencefalogramas (EEG) y el tratamiento con prótesis dentales en pacientes ancianos completos y parcialmente desdentados.</p> <p>Participaron en el estudio dieciocho usuarios de prótesis completas y veinte parciales, edad entre 63 y 87 (media: 75,2 años).</p>	El tratamiento con dentaduras postizas para los usuarios de dentaduras postizas completas mejoró no solo la función de la dentadura postiza, sino también la activación de la función cerebral. Además, el uso de dentaduras postizas parciales por parte de pacientes clasificados según la Clasificación de Eichner aumentó la activación de la función cerebral después de masticar. Estos resultados también sugieren que el área de contacto oclusal y la fuerza oclusal influyen en la activación de la función cerebral.

VIII. DISCUSIÓN

7.2 Diferencias entre la actividad cerebral de pacientes con dentición natural completa y pacientes desdentados parciales y totales

Para establecer estas diferencias, se definieron 2 grupos de control; el primero, relacionado a pacientes con dentición natural completa y un segundo grupo, referido a pacientes desdentados parciales y totales. En la tabla 4 se muestran las diferencias recopiladas de la revisión bibliográfica de los artículos seleccionados, tomando en cuenta las diferencias entre la actividad cerebral de pacientes con dentición natural completa y pacientes desdentados parciales y totales.

Tabla VIII-4. Diferencias en la actividad cerebral de pacientes con dentición natural completa y pacientes desdentados parciales y totales

Autor	Pacientes con dentición natural completa (Grupo 1)	Pacientes desdentados parciales y totales (Grupo 2)
Tan et al. (44)	Tienen puntuaciones más altas en las pruebas neurocognitivas Alta capacidad estereognóstica	Existen cambios volumétricos, neuro-degeneración y deterioro neurogénesis Se presenta deterioro cognitivo Se obtuvieron puntuaciones bajas con respecto al grupo 1 en las pruebas neurocognitivas, volumen cerebral total y volumen de materia gris Baja capacidad estereognóstica en comparación al grupo 1
Kimoto et al (49),	Fuerte actividad neuronal en la corteza sensorio motora de algunos sujetos, inducidos al masticar	Casi ninguna actividad neuronal en la corteza sensorio motora de algunos sujetos No hubo cambios en la actividad cerebral en el área motora suplementaria , el tálamo y la ínsula entre la masticación de chicle con dentaduras postizas completas (CD) y sobredentadura removible soportada por implantes mandibulares (IOD)

Fuente: Elaboración propia

Las pruebas neuro-cognitivas representan una de las marcadas diferencias entre ambos grupos mencionados; encontrando una mayor respuesta en quienes presentan la dentadura completa. Como punto de interés, se tiene que el nivel preclínico de cambio en la función cognitiva tiene efecto sobre la percepción oral; por lo que es preciso atender esta percepción como un indicativo para la odontología (45). En este sentido, se puede considerar que, la apreciación del cambio en la función cognitiva no necesariamente tiene incidencia en el hecho de tener dentadura completa o no, así como dentaduras postizas, sino que pudiera ser una variable a considerar por el profesional del área.

Como se observa en la tabla 4, existen diferencias en la actividad cerebral detectada mediante resonancia magnética funcional 3-T en la cual se mostraron cambios en el contraste dependiente del nivel de oxigenación de la sangre. Esta realidad coincide con estudios que afirman que la pérdida de receptores asociados a las piezas dentarias ausentes, producen la merma de la sinapsis que comunica las zonas periféricas con el sistema nervioso central (3); dado que se atribuye a la pérdida dental una posible causa de una menor actividad cerebral por falta de comunicación de estímulos en la zona edéntula (28).

Lo antes mencionado sugiere una desconexión de estímulos que pueden incidir en las diferencias encontradas en pacientes con dentición natural completa y desdentados parcial o total, con respecto a los 3 elementos encontrados: pruebas neurocognitivas, capacidad estereognóstica y actividad neuronal en la corteza sensorio motora; independientemente si son inducidas o no. No obstante, un aspecto que pareciera contradecir los resultados relacionados a la capacidad estereognóstica en los grupos mencionados (44), es el hecho encontrado de que el estado dental no tiene un impacto significativo en dicha capacidad (31). Por tal razón, atribuirle a esta actividad cerebral cierto efecto vinculante a la dentición pareciera ameritar un estudio de mayor profundidad a modo de no sesgar el resultado, o por lo menos no generalizarlo.

Por otra parte, al establecer una especie de comparación para la actividad de la función cerebral, se plantea un riesgo de deterioro de la actividad cerebral en ausencia de la dentición (7). Tal afirmación sugiere la posibilidad de mejoras de dicha función, con el uso de dentaduras postizas.

7.3 Identificar las diferencias entre la actividad cerebral de pacientes desdentados y pacientes que usan prótesis removible.

En esta oportunidad, se presentan las diferencias de los grupos de pacientes desdentados y aquellos que usan prótesis removibles, con la finalidad de mostrar en la tabla 5 las diferencias de la actividad cerebral.

Tabla VIII-5. Diferencias en la actividad cerebral de pacientes desdentados y pacientes que usan prótesis removible.

Autor	Pacientes desdentados (Grupo 1)	Pacientes que usan prótesis removible (Grupo 2)
Hosoi et al (7)	Se sugiere que la falta de dentición representa un riesgo de deterioro de la actividad cerebral.	Plantean una mejora de la actividad de la función cerebral cuando se simula este escenario con dentaduras postizas completas
Banu et al (46)	El puntaje cognitivo fue de 17,40 El estado mental de un individuo tiende a verse afectado	Puntaje cognitivo de pacientes con implantes sobre dentadura soportada (IOD), con una media de 23,80 La mejora funcional con presencia de prótesis con implantes mejora el estado mental de un individuo.
Ohkubo et al (48)	No consideran a este grupo en el estudio realizado	Se observó la afectación de la corteza sensorio motora por la colocación de los dispositivos de interferencia oclusal, férulas y prótesis de implantes.

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro anterior, los pacientes desdentados presentan una evidente afectación en la actividad cerebral específicamente al hacer referencia al deterioro de la actividad cerebral, puntaje cognitivo y estado mental; en comparación con los pacientes con prótesis removibles. En ese sentido, estos últimos presentan una mejora de la función cerebral y el puntaje cognitivo; además de asegurar el efecto de la corteza sensorial y motora con el uso de dispositivos de interferencia oclusal.

Ante esta realidad y reconociendo la necesidad de ampliar el estudio con más casos que impida un posible sesgo de los resultados mencionados, es preciso reconocer que el uso de prótesis removibles ayuda a los pacientes a mejorar la capacidad de su sistema nervioso para generar cambios (estructurales y funcionales) adaptativos en respuesta a la diversidad del entorno, pudiendo destacar los dispositivos de interferencia oclusal, férulas y prótesis de implantes (48).

Cabe mencionar que la diferencia encontrada entre los pacientes del grupo 1 y 2 presentados en la tabla 4, permite inferir la generación de posibles nuevas conexiones sinápticas con la presencia de los dispositivos mencionados; lo cual puede ser sustentado en el hecho de que la red neuronal tiene una completa adaptabilidad al lograr regeneración anatómica y funcional, lo cual permite recuperar o adaptar funciones perdidas o crear nuevas vías de señalización para nuevas funciones (29). Esto puede atribuirse al estímulo que genera la prótesis en el espacio edéntulo activando o reforzando la actividad sináptica, cuyo resultado impulsa una mayor comunicación neuronal.

En función de lo antes mencionado, se presume que debido al área edéntula que presenta los pacientes desdentados, poseen marcadas limitaciones reflejadas en la actividad cerebral; por lo que su carencia de receptores en el ligamento periodontal (perdidos al momento de extraerse la pieza dentaria) amerita establecer ciertas adaptaciones para lograr una comunicación con el sistema nervioso central, ante los distintos estímulos en la cavidad oral (30).

Al respecto, la colocación de prótesis se visualiza como una alternativa para la estimulación de la actividad cerebral de los pacientes desdentados; disponiendo para ello las prótesis removibles pueden ayudar a una mejora sustancial en la actividad de la función cerebral, puntaje cognitivo mejora funcional, sensorial y motora (4,7,46,48); además de generar comodidad, funcionalidad de los dientes naturales perdidos y la mejora estética del paciente (4).

7.4 Describir el proceso fisiológico de la masticación desde la perspectiva de un paciente mayor portador de prótesis removible y su impacto en la actividad cerebral

Para describir el proceso de masticación y su impacto en la actividad cerebral, se presentan los resultados encontrados en los documentos revisados en cada uno de los elementos que le conforman; para luego, mencionar su relación con la función cerebral en los pacientes.

Como se puede ver a través de los resultados encontrados con respecto al proceso de masticación en pacientes con prótesis, existe un sistema sensitivo que recibe los estímulos

provenientes del entorno e hizo percibirlos, interpretarlos organizarlos, e integrarlos tanto a lo que proviene de las estructuras aferentes como las que otorga el cerebro (24). Las coincidencias halladas se vinculan al hecho de reconocer la existencia de un número de receptores que permiten el ingreso de información al proceso (25).

La conexión de las estructuras del sistema Estomatognático con los estímulos de entrada genera información que procesada por el generador central de los patrones masticatorios, produjo una serie de respuestas de la actividad cerebral que denota una estrecha vinculación con la actividad cerebral.

Esta respuesta modulada y modificada retorna al sistema estomatognático en un proceso de *feedback* (27); y sus estructuras involucradas en las actividades del ser humano tienen sus implicaciones en las emociones, instintos, gusto, hambre, discriminación de alimentos, secreción de saliva y la deglución (2).

7.5 Determinar la relación entre pérdida dentaria y variación de la actividad cerebral

Con los resultados obtenidos, se tienen efectos positivos con respecto a la actividad motora, activación cognitiva y habilidades neurocognitivas en progresiva mejora reflejadas en las evaluaciones realizadas (44). Así mismo, función cognitiva más baja se asoció significativamente con una percepción oral deficiente, afectada por el número de dientes, uso de prótesis removibles; además de una relación significativa con la puntuación estereognóstica (45).

Al analizar prospectivamente los cambios en la actividad cerebral y la función cognitiva de pacientes con dentaduras postizas y sobredentaduras mandibulares soportadas por dos implantes, se reconoció la importancia de dichas prótesis en la mejora del estado mental del paciente, vinculadas a la funcionalidad de la misma (46). Igualmente, se encontró que al realizar adaptaciones a prótesis dentales de reemplazo durante el desarrollo de tareas motoras; se presentaron cambios en la actividad cerebral, evidenciando su relación con las prótesis adaptadas (34).

La actividad cerebral es estimulada en la corteza cerebral a través de la masticación, lo cual pueden ser útil para prevenir la degradación de una función cerebral (48); presentando además una actividad diferencial en la corteza prefrontal (49). Por último, se reveló que la actividad de la función cerebral fue mejorada por la mejora de las dentaduras postizas completas y parciales (7), lo que infiere la necesidad de realizar los ajustes necesarios para que los pacientes mejoren su calidad de vida.

Los resultados obtenidos permiten establecer coincidencias en cuanto a la merma de sinapsis que comunica las zonas periféricas con el sistema nervioso central producida por la pérdida de receptores asociados a la pieza dentaria (3). Esto se evidencia en las variaciones de la actividad cerebral realizadas a través de diversas técnicas de evaluación, al momento encontrar mejoras palpables cuando se usan prótesis en los pacientes.

De ese modo, existe una coincidencia notable en el hecho de que la pérdida dental es causante de menor actividad cerebral, debido a la falta de comunicación de estímulos en la zona edéntula (28). A lo que puede atribuirse que, la disposición de prótesis dentales removibles completas (RDP) o retenidos por implantes mandibulares (IR-RDP) le ofrece al paciente una mayor estabilidad en la función cerebral, atribuyéndole en consecuencia una mejora de las habilidades neurocognitivas, mayor información sensorial, entre otros.

7.6 Determinar si existe una relación entre el uso de prótesis removible y cambios a nivel cerebral fisiológicos o adaptativos en pacientes desdentados parciales y totales.

Luego de desarrollar cada uno de los objetivos específicos considerados para este trabajo, se cuenta con información necesaria para afirmar sobre la existencia de una relación entre la pérdida dentaria y variación de la actividad cerebral asociada particularmente a las habilidades neurocognitivas, tareas funcionales, rendimiento masticatorio, exámenes orales y evaluaciones de la función cognitiva. Es así como el uso y adaptación de las prótesis dentales sugiere cambios neurocognitivos y compensación de la función sensoriomotora, reducida cuando se pierden los dientes.

El uso de electroencefalograma (EEG) dejó claro la muestra de alteraciones en las ondas alfa, como síntomas de deterioro cognitivo severo en pacientes completamente desdentados; por lo que puede inferirse el aporte sustancial de las prótesis dentales en la actividad cerebral del paciente, en función de la mejora secuencial en actividad cerebral y función cognitiva en individuos desdentados con rehabilitación protésica.

Adicionalmente, es notoria la mejora de las tareas motoras (oclusión dental) con el uso de las prótesis, cuya información sensorial es transmitida al cerebro haciendo posible que las condiciones psicológicas y la fuerza oclusal se vean afectadas con el uso de dentaduras completas.

Igualmente, al establecer una conexión de la actividad cerebral y el proceso de masticación (específicamente con los componentes del sistema Estomatognático), puede

afirmarse que la estimulación de la función cerebral viene dada por la cantidad que de dicho proceso se genera y contribuir en buena medida a una buena salud mental fortalecida en la regulación de la memoria, aprendizaje, estímulos y emociones.

Por lo antes descrito, queda en evidencia que la actividad cerebral sufre alteraciones en los pacientes desdentados, mostrando modificaciones cuando se reciben estímulos del entorno mediante el uso de uso de prótesis dentales, específicamente en la corteza cerebral (relacionada con el control de movimientos voluntarios) y la corteza motora (asociada a la parte oral y maxilofacial).

IX. CONCLUSIONES

El estudio realizado reconoce que el edentulismo bien sea de manera parcial o total; se ha convertido en uno de los problemas comunes en pacientes con avanzada edad, dado que esto conlleva a alteraciones en la cavidad bucal, además de presentar ciertas variaciones que, afectando no solo los niveles óseo y neuromuscular, sino que plantea serias limitaciones en la actividad cerebral.

En ese sentido, luego de la revisión bibliográfica realizada se encontró que algunos estudios presentaron ciertas diferencias de la actividad cerebral encontradas entre pacientes con dentición natural completa y desdentados parcial o total; las cuales estuvieron vinculadas a pruebas neuro-cognitivas, capacidad estereognóstica, actividad neuronal en la corteza sensorio motora; función cerebral, entre otros. Ellas se basan en presencia o ausencia de actividad, así como intensidad con la cual se produce; encontrando que los casos de mejora tienden a darse por la simulación de conexiones que estimulen la zona edéntula, a través de una dentadura completa.

Con respecto a la actividad cerebral de pacientes desdentados y pacientes que usan prótesis removible, los artículos revisados muestran una diferencia basada en la afectación en la actividad cerebral, presentando un bajo puntaje cognitivo y afectación del estado mental de los pacientes desdentados, en comparación con los pacientes con prótesis removibles. Para la mejora de esta situación, se recomienda la adaptación a cambios funcionales que aumente la Neuroplasticidad.

Para ello, se sugiere la extracción de piezas parcial o total y colocación de prótesis como parte de un sistema de la aparatología artificial que mejore las condiciones de los pacientes afectados; no solo de la actividad cerebral, funcional, sensorial y motora, sino de la figura estética que representa. Es así como de manera sistémica, la incorporación de prótesis es una alternativa que presenta a los pacientes desdentados una opción completa de mejora que les ayudara a obtener condiciones de vida de calidad.

En cuanto al proceso fisiológico de la masticación y su impacto en la actividad cerebral de pacientes portadores de prótesis removible, se tiene un regular comportamiento desde el ingreso de los estímulos al sistema Estomatognático y de allí el impulso de respuestas por las vías eferentes al generador de patrones de masticación que permitieron caracterizar a la muestra considerada. Esto a su vez en un proceso de realimentación con el sistema mencionado y con la información emitida por la corteza cerebral, permite señalar la presencia de una relación directa

con la actividad cerebral, incidiendo a la vez en emociones, discriminación de alimentos, secreción de saliva, otros.

La relación entre la pérdida dentaria y variación de la actividad cerebral quedó evidenciada en los documentos revisados, expresando que, a mayor pérdida dentaria, menor puede darse la actividad cerebral del paciente; esto debido a la desconexión del estímulo y en consecuencia la merma de la sinapsis entre las zonas periféricas y el sistema nervioso central. En ese sentido, es recomendable la implantación de prótesis dentales como una manera de garantizar la estimulación necesaria para activar los sistemas cerebrales involucrados, sino apoyar al paciente en su función cerebral, actividades neurocognitivas, interacción del sistema Estomatognático con el generador de patrones para la masticación.

Finalmente, se afirma sobre la relación existente entre el uso de prótesis removible y cambios a nivel cerebral en pacientes desdentados parciales y totales, basado en el hecho de las alteraciones encontradas en la actividad cerebral de los mismos, las cuales reflejan mejoras en la función cerebral, mejora funcional, mejora el estado mental de un individuo y cambios neurocognitivos que tienen implicaciones positivas en la salud mental de los pacientes. Además, los cambios fisiológicos verán efectos en la función del hueso, generando un cambio bucal positivo; mientras que, en lo adaptativo, el paciente puede alcanzar buenos niveles de seguridad emocional que le proporcione mayor confianza en lo afectivo, laboral y social.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Gilmore, J. H., Knickmeyer, R. C., & Gao, W. Imaging structural and functional brain development in early childhood. *Nature Reviews Neuroscience*, 2018, 19(3), 123-137.
2. Aguirre-Siancas E. Bases neurocientíficas de la función masticatoria y su efecto sobre el estrés y las funciones cognitivas. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*. 2017;55(1):9-17.
3. Anastacio, T. H., de Moraes, N. B., de Moraes, E. J., Quinelato, V., Calasans-Maia, J. A., Martins, C. C., ... & Casado, P. L. Analysis of Active Oral Tactile Sensitivity in Individuals with Complete Natural Dentition. *system (CNS)*, 2021, 1, 2.
4. Ministerio de Desarrollo Social. Crea el servicio nacional del adulto mayor. 19.828 sep 16, 2002.
5. Tan, D., Foster, S., Korgaonkar, M. S., Oxenham, V., Whittle, T., & Klineberg, I. The role of progressive oral implant rehabilitation in mastication, cognition and oral health-related quality of life outcomes—A pilot to define the protocol. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2020, 47(11), 1368-1381.
6. Prichard, A., Chhibber, R., Athanassiades, K., Chiu, V., Spivak, M., & Berns, G. S. The mouth matters most: A functional magnetic resonance imaging study of how dogs perceive inanimate objects. *Journal of Comparative Neurology*, 2021.
7. Hosoi T, Morokuma M, Shibuya N, Yoneyama Y. Influence of denture treatment on brain function activity. *Japanese Dental Science Review*. febrero de 2011;47(1):56-66.
8. De la Fuente J, Sumano Ó, Sifuentes MC, Zelocuatecatl A. Impacto de la salud bucal en la calidad de vida de adultos mayores demandantes de atención dental. *Universitas Odontológica*. 2010;29(63):83-92.
9. Urzúa A, Navarrete M. Calidad de vida en adultos mayores: análisis factoriales de las versiones abreviadas del WHOQoL-Old en población chilena. *Revista médica de Chile*. enero de 2013;141(1):28-33.
10. Robba, C., Goffi, A., Geeraerts, T., Cardim, D., Via, G., Czosnyka, M & Citerio, G. Brain ultrasonography: methodology, basic and advanced principles and clinical applications. A narrative review. *Intensive care medicine*, 2019, 45(7), 913-927.
11. Von Marttens A, Carvajal J, Leighton Y, Von Marttens M, Pinto L. Experiencia y Significado del Proceso de Edentulismo de Adultos Mayores, Atendidos en un Consultorio del Servicio Público Chileno. *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*. 1 de abril de 2010;3(1):27-33.
12. Rodríguez K, Clavería R, Peña M. Consideraciones actuales sobre envejecimiento y cáncer bucal. *MEDISAN*. 2016;20(12):6080-9.
13. Gutiérrez M, Sánchez Y, Castillo Y. Lesiones en la mucosa oral de pacientes mayores de 60 años y portadores de prótesis. *Correo Científico Médico*. diciembre de 2013;17(4):452-60.

14. Ettinger RL. A 30-year review of a geriatric dentistry teaching programme. *Gerodontology*. junio de 2012;29(2):e1252-1260.
15. Chen, X., Xie, X. J., & Yu, L. The pathway from cognitive impairment to caries in older adults: a conceptual model. *The Journal of the American Dental Association*, 2018, 149(11), 967-975.
16. Petersen PE, Kandelman D, Arpin S, Ogawa H. Global oral health of older people – Call for public health action. *Community Dental Health*. 2010;2:257-26.
17. MINSAL. Análisis de situación de salud bucal en Chile [Internet]. Santiago, Chile: MINSAL; 2010. Disponible en: <https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/An%C3%A1lisis%20de%20Situaci%C3%B3n%20Salud%20Bucal%20final%20pdf.pdf>
18. Cobos Castro, I., Gutiérrez Segura, M., Montero Sera, E., & Zamora Guevara, N. Trastornos temporomandibulares en pacientes bruxópatas, trabajadores de estomatología de Mayarí. *Correo Científico Médico*, 2017, 21(3), 734-747.
19. Red Transdisciplinaria sobre Envejecimiento, junto a la Unidad de Redes Transdisciplinarias de la Vicerrectoría de Investigación y Desarrollo, Universidad de Chile. *Salud Oral en Personas Mayores: Un desafío multidimensional para Chile*. Santiago, Chile: Universidad de Chile; 2020. (Policy Paper). Report No.: 2.
20. Margozzini P, Passi Á. Encuesta Nacional de Salud, ENS 2016-2017: un aporte a la planificación sanitaria y políticas públicas en Chile. *ARS med*. 4 de junio de 2018;43(1):30-4.
21. Mesas A, Andrade S, Cabrera M, Bueno V. Oral health status and nutritional deficit in noninstitutionalized older adults in Londrina, Brazil. *Revista brasileira de epidemiologia = Brazilian journal of epidemiology*. 1 de septiembre de 2010;13:434-45.
22. Nomura, Y., Kakuta, E., Okada, A., Otsuka, R., Shimada, M., Tomizawa, Y., ... & Hanada, N. Effects of self-assessed chewing ability, tooth loss and serum albumin on mortality in 80-year-old individuals: A 20-year follow-up study. *BMC Oral Health*, 2020, 20(1), 1-12.
23. Aguirre-Siancas E. La memoria y el aprendizaje y su relación con la masticación. *Rev Mex Neuroci*. 2014;15(6):651-4.
24. Vilatuña F, Guajala D, Pulamarín JJ, Ortiz W. Sensación y percepción en la construcción del conocimiento / Sensation and perception in the construction of knowledge. *soph*. 30 de diciembre de 2012;1(13):124.
25. Houssay, B. A., Lewis, J. T., Orías, O., Hug, E., Braun Menéndez, E., & Foglia, V. G. *Fisiología humana*. 2021.
26. Boto GR. Neuralgia del trigémino. *Neurocirugía*. octubre de 2010;21(5):361-72.
27. Schlain S, Prat G, Costi D, De Simoni R. *Bases Anatómicas para el estudio de las Neurociencias*. Buenos Aires, Argentina: Editorial de la Universidad Nacional de La Plata; 2018. 271 p.

28. Bermúdez M. Relación entre la pérdida dental y la actividad cerebral, revisión sistemática de la literatura [Tesis de pre-grado inédita]. [Bogotá, Colombia]: Universidad Nacional de Colombia; 2016.
29. Kumar, Sugasri Suresh, and K. Senthil Kumar. "Compare Constraint-Induced Movement Therapy and Bobath to Improve Hand Functions in Hemiplegic Patients." *Int J Cur Res Revl* 2021,13(01) 125.
30. Garcés-Vieira MV, Suárez-Escudero J. Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *Revista CES Medicina*. 2014;28(1):119-31.
31. Demey I, Allegri R, Barrera-Valencia M. Bases neurobiológicas de la rehabilitación. *CES Psicología*. 2014;7(1):130-40.
32. Örgel, M., Elareibi, M., Graulich, T., Krettek, C., Neunaber, C., Aschoff, H. H., ... & Winkelmann, M. Osseoperception in transcutaneous osseointegrated prosthetic systems (TOPS) after transfemoral amputation: a prospective study. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 2021, 1-8.
33. Yan C, Ye L, Zhen J, Ke L, Gang L. Neuroplasticity of edentulous patients with implant-supported full dentures. *Eur J Oral Sci*. octubre de 2008;116(5):387-93.
34. Luraschi J, Korgaonkar MS, Whittle T, Schimmel M, Müller F, Klineberg I. Neuroplasticity in the adaptation to prosthodontic treatment. *J Orofac Pain*. 2013;27(3):206-16.
35. Ogawa S, Lee TM, Nayak AS, Glynn P. Oxygenation-sensitive contrast in magnetic resonance image of rodent brain at high magnetic fields. *Magn Reson Med*. abril de 1990;14(1):68-78.
36. Sobrido M, Rumbo-Prieto JM. The systematic review: Plurality of approaches and methodologies. *Enfermería Clínica (English Edition)*. 1 de noviembre de 2018;28(6):387-93.
37. Cabras E. Plasticidad Cognitiva y Deterioro Cognitivo [Tesis Doctoral inédita]. [Madrid, España]: Universidad Autónoma de Madrid; 2012.
38. Tamura T, Kanayama T, Yoshida S, Kawasaki T. Functional magnetic resonance imaging of human jaw movements: brain activity during jaw movements. *Journal of Oral Rehabilitation*. junio de 2003;30(6):614-22.
39. David A, Blamire A, Breiter H. Functional magnetic resonance imaging. A new technique with implications for psychology and psychiatry. *Br J Psychiatry*. enero de 1994;164(1):2-7.
40. Pucca GA, Gabriel M, de Araujo ME, de Almeida FCS. Ten Years of a National Oral Health Policy in Brazil: Innovation, Boldness, and Numerous Challenges. *J Dent Res*. octubre de 2015;94(10):1333-7.
41. Tatum WO. Normal EGG. En: *Handbook of EEG interpretation*. New York, EEUU: Demos Medical Publishing; 2008. p. 1-50.
42. Trulsson M. Sensory and motor function of teeth and dental implants: a basis for osseoperception. *Clin Exp Pharmacol Physiol*. 2005;32:119-22.

43. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev.* 1 de enero de 2015;4:1.
44. Tan D, Foster S, Mayuresh S, Korgaonkar M, Oxenham V, Whittle T, et al. The role of progressive oral implant rehabilitation in mastication, cognition and oral health-related quality of life outcomes—A pilot to define the protocol. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2020;47(11):1368-81.
45. Fukutake M, Ogawa T, Ikebe K, Mihara Y, Inomata C, Takeshita H, et al. Impact of cognitive function on oral perception in independently living older people. *Clin Oral Investig.* enero de 2019;23(1):267-71.
46. Banu F, Veeravalli PT, Kumar A. Comparative Evaluation of Changes in Brain Activity and Cognitive Function of Edentulous Patients, with Dentures and Two-Implant Supported Mandibular Overdenture-Pilot Study. *Clin Implant Dent Relat Res.* junio de 2016;18(3):580-7.
47. Matsuda R, Yoneyama Y, Morokuma M, Ohkubo C. The influence of vertical dimension of occlusion changes on the electroencephalograms of complete denture wearers. *J Prosthodont Res.* 2014;58(2):121-6.
48. Ohkubo C, Morokuma M, Yoneyama Y, Matsuda R, Lee JS. Interactions between occlusion and human brain function activities. *J Oral Rehabil.* febrero de 2013;40(2):119-29.
49. Kimoto K, Ono Y, Tachibana A, Hirano Y, Otsuka T, Ohno A, et al. Chewing-induced regional brain activity in edentulous patients who received mandibular implant-supported overdentures: a preliminary report. *J Prosthodont Res.* abril de 2011;55(2):89-97.

XI. ANEXOS

2.7 ANEXO A. CARACTERÍSTICAS DE LOS ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Nombre completo	Autores	Idioma	Journal	Nº,vol	Pag	DOI O URL
The role of progressive oral implant rehabilitation in mastication, cognition and oral health-related quality of life outcomes- A pilot to define the protocol	Tan, D. et al	Inglés	Journal of Oral Rehabilitation	47(11)	1368-1381.	DOI: https://doi.org/10.1111/joor.13085
Impact of cognitive function on oral perception in independently living older people	Fukutake, M. et al	Inglés	Clinical Oral Investigations	23	267–271	https://doi.org/10.1007/s00784-018-2433-y
Comparative Evaluation of Changes in Brain Activity and Cognitive Function of Edentulous Patients, with Dentures and Two-Implant Supported Mandibular Overdenture-Pilot Study	Banu F. et al	Inglés	Clinical Implant Dental and Related Research	8(3)	580-7	DOI: 10. https://doi.org/10.1111/cid.12336
Influence of vertical dimension of occlusion changes on the electroencephalograms	Matsuda, R. et al.	Inglés	Journal of Prosthodontic Research	58 (2)	121-126	https://doi.org/10.1016/j.jpor.2017.07.002

of complete denture wearers						014.01.003
Neuroplasticity in the adaptation to prosthodontic treatment	Luraschi et al.	Inglés	Journal of Orofacial pain	27(3)	206-16	DOI: 10.11607/jop.1097
Interactions between occlusion and human brain function activities	Ohkubo C., et al	Inglés	Journal of Oral Rehabilitation	40(2)	119-29	https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2012.02316.x
Chewing-induced regional brain activity in edentulous patients who received mandibular implant-supported overdentures: a preliminary report	Kimoto, K. et al.	Inglés	Journal of Prosthodontic Research	55(2)	89-97	DOI: 10.1016/j.jpor.2010.09.006
Influence of denture treatment on brain function activity	Hosoi, T. et al	Inglés	Japanese Dental Science Review	47(1)	56-66	https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2010.09.001

Fuente: Elaboración propia