



## **DETERIORO COGNITIVO Y SU RELACIÓN CON EL RENDIMIENTO MASTICATORIO: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA**

Trabajo de Investigación Requisito para  
optar al Título de Especialista en  
Rehabilitación Oral

Residente: Dr. Gregory Carrasco Rivera

Director Del Programa  
Prof. Dr. Marcos Faúndes Pinto  
Cátedra de Rehabilitación Oral

Valparaíso - Chile  
2023

## Índice

<b>1</b>	<b><i>Introducción</i></b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b><i>Marco teórico</i></b> .....	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Envejecimiento poblacional</b> .....	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b>Envejecimiento y salud general</b> .....	<b>4</b>
2.2.1	Concepto de salud bucodental y sus modificaciones con el envejecimiento .....	5
2.2.2	Envejecimiento y deterioro cognitivo .....	8
<b>2.3</b>	<b>Deterioro cognitivo y salud oral</b> .....	<b>8</b>
2.3.1	Deterioro cognitivo, salud bucodental y rendimiento masticatorio .....	9
<b>3</b>	<b><i>Objetivos:</i></b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b><i>Materiales y métodos</i></b> .....	<b>14</b>
<b>5</b>	<b><i>Resultados</i></b> .....	<b>16</b>
<b>5.1</b>	<b>Descripción de los estudios</b> .....	<b>16</b>
<b>5.2</b>	<b>Descripción de resultados</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b><i>Discusión</i></b> .....	<b>20</b>
<b>7</b>	<b><i>Conclusiones:</i></b> .....	<b>25</b>
<b>8</b>	<b><i>Sugerencias:</i></b> .....	<b>26</b>
<b>9</b>	<b><i>Resumen</i></b> .....	<b>27</b>
<b>10.</b>	<b><i>Bibliografía</i></b> .....	<b>28</b>

## 1 Introducción

La población, a nivel mundial, está envejeciendo de forma acelerada y esto trae como consecuencia un aumento en las enfermedades que son prevalentes en este grupo etario, tales como las enfermedades crónicas no transmisibles como la hipertensión y la diabetes, pero también de otras patologías asociadas al deterioro normal de los tejidos debidos al paso del tiempo, como los trastornos en la cognición, dentro de los cuales, el deterioro cognitivo es uno de los de mayor relevancia.

Por otro lado, el envejecimiento también se asocia a mayor prevalencia de patologías bucodentarias como la caries dental y la periodontitis y en consecuencia una mayor cantidad de secuelas asociadas a estas, como la pérdida dentaria. Diversos estudios señalan que existe una relación entre el deterioro de la cognición y la pérdida de dientes, teniendo como vinculo entre ambas el denominado “rendimiento masticatorio”, concepto definido por Manly como el grado de trituración al que puede ser sometido un alimento después de un número determinado de golpes masticatorios. Esta aparente relación justifica la necesidad de determinar si existe una asociación positiva entre los factores mencionados, teniendo en cuenta que un gran porcentaje de la población adulta es desdentada parcial o total y que el acceso a la rehabilitación es escaso o limitado, de manera tal de ofrecer un argumento sólido para justificar la importancia de la relación entre la salud bucodentaria con la salud general, entendiendo que la primera no se puede disociar de la segunda. Por tanto, el objetivo de esta investigación es determinar si en la literatura disponible a la fecha existe evidencia científica de asociación entre el deterioro cognitivo y el rendimiento masticatorio para de esta forma entregar argumentos para propiciar la rehabilitación oral como una herramienta para alcanzar la salud general por una parte, pero también para enfocarla como un manejo preventivo de otras patologías en una población envejecida cada vez más grande.

## 2 Marco teórico

### 2.1 Envejecimiento poblacional

Diversos estudios dan cuenta de una tendencia demográfica de distribución global: la población está envejeciendo (OMS, 2022), siendo cada vez más prevalentes los adultos mayores, considerándose a estos como la población de 60 o más años. Ejemplos tangibles de esta modificación en el rango etario poblacional son los países desarrollados como Japón, donde el 25% de su población es adulto mayor o Europa, que como continente posee la población más envejecida. Las Naciones Unidas (ONU) proyecta que el grupo de 40 años o más se va a cuadruplicar, mientras que el de menores de quince años disminuirá a la mitad (Organización de Naciones Unidas, 2022). Para América Latina y Centro América, la CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) proyecta que para el 2030 la población de 60 años o más se elevará de 900 millones a 1.400 millones de personas, un incremento de 64% en solo 15 años, indicando que esta zona corresponde a la de envejecimiento poblacional más rápida en el mundo (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2019).

Factores demográficos como la migración, aumento de la tasa de natalidad y baja de la tasa de mortalidad moldean la transición demográfica hacia una población más envejecida, siendo esta representada normalmente por medio de una pirámide denominada “pirámide poblacional”. Las pirámides de base más ancha representan una población con predominio de personas jóvenes, mientras que las pirámides “envejecidas” se retratan con una base angosta y un segmento intermedio ancho producto de la disminución sostenida de la tasa de mortalidad.

Al igual que en el resto del mundo, en Chile vivimos una transición demográfica hacia el envejecimiento poblacional. Ya para el 2017 Chile era el país con mayor esperanza de vida de Latinoamérica, entendiéndose este concepto como el indicador que permite saber cuántos años vivirá una persona al momento de nacer. Según el Banco Mundial, desde 1960 la esperanza de vida no ha detenido su crecimiento y para las mujeres, la barrera de los 90 años será superada en el 2030. En el 2018 Chile fue el único país de la región en superar los 80 años como

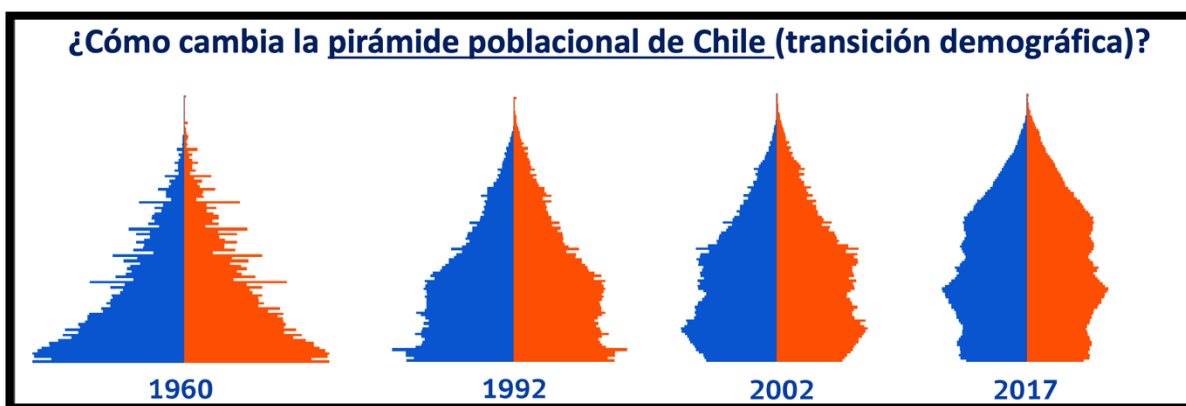
esperanza de vida media; registro que a nivel global fue obtenido solo por 29 países, dentro de los cuales Japón sigue siendo el primero, con una edad promedio de 83,7 años, seguido por Suiza y Singapur, con 83,4 y 83,1 años respectivamente.

El desarrollo de la medicina, la mayor cobertura de los servicios de salud, mejores condiciones sociales y culturales junto con una mejor calidad de vida poblacional son algunos de los responsables del aumento en los años de vida. Resultados en el censo de población y vivienda del 2002 mostraban ya hace 20 años una disminución en la tasa de crecimiento de la población chilena. Para ese entonces, en 10 años la población creció un 12.8% a un ritmo promedio anual de 1.2%. Este bajo crecimiento situaba a Chile como el tercer país más envejecido de América latina, luego de Cuba y Uruguay (Instituto nacional de estadísticas (INE), 2002).

Según cifras entregadas por el INE, la población en Chile está envejeciendo aceleradamente ya que, entre otros factores, la cantidad de adultos de 65 años o más que dependen de quienes están en edad de trabajar aumentó respecto a anteriores mediciones, considerando para este análisis el periodo 2002-2017 (Instituto nacional de estadísticas (INE), 2017).

Como efectos de la transición demográfica hacia el envejecimiento en Chile se puede observar un cambio en la pirámide poblacional, un envejecimiento de la población y cambios en el perfil de morbilidad de la población, siendo este último de gran implicancia para el estudio actual. A continuación se grafica la transición

Figura 1.- Transición demográfica, INE 2017



poblacional de Chile desde 1960 a la fecha en la figura 1 (Instituto nacional de estadísticas (INE), 2018).

Las enfermedades infecciosas, que generaban efectos nocivos en la población de hace 20 años son reemplazadas actualmente por enfermedades no trasmisibles, habitualmente crónicas, que empeoran con los años y están relacionadas con los estilos de vida. Ejemplos de estas y con alta prevalencia en la población son la enfermedad cardiovascular, la diabetes y los problemas asociados a accidente vascular encefálico (Instituto nacional de estadísticas (INE), 2018). Esto trae como consecuencia un cambio en el paradigma de la atención en salud, dado que efectos como la mayor longevidad aumentarán el riesgo de pérdida de funcionalidad y de dependencia. En base a esto, se han planteado estrategias en el sector público centradas en **la promoción y prevención, con énfasis en el autocuidado y el envejecimiento activo y saludable** (Subsecretaría de salud pública de Chile, 2018).

Los principales efectos en las salud y que se relacionan con el envejecimiento serán tratados a continuación

## 2.2 Envejecimiento y salud general

Desde un punto de vista biológico, el envejecimiento es el resultado de la acumulación de daño desde el nivel molecular y celular, orgánico y sistémico a lo largo del tiempo, lo que lleva a un descenso gradual de las capacidades físicas y mentales, a un mayor riesgo de enfermedad y, en última instancia, a la muerte. Estos cambios no son lineales ni uniformes, y su vinculación con la edad de una persona en años es más bien relativa. Más allá de los cambios biológicos, el envejecimiento suele estar asociado a otras transiciones vitales, como la jubilación, el traslado a viviendas más apropiadas y el fallecimiento de amigos y parejas (OMS, 2022).

Entre las afecciones más comunes de la vejez cabe citar la pérdida de audición, las cataratas y los problemas de refracción, dolor de espalda y cuello, problemas osteodegenerativos como la osteoartritis, las neumopatías obstructivas crónicas, la

diabetes, la depresión y la demencia. Además, a medida que se envejece aumenta la probabilidad de experimentar varias afecciones al mismo tiempo.

La vejez se caracteriza también por la aparición de varios estados de salud complejos que se conocen habitualmente por el nombre de síndromes geriátricos. Por lo general son consecuencia de múltiples factores subyacentes que incluyen, entre otros, la fragilidad, la incontinencia urinaria, las caídas, los estados delirantes y las úlceras por presión. Es de particular importancia para esta investigación las consecuencias de los denominados estados delirantes, en particular, del deterioro de la cognición.

### 2.2.1 Concepto de salud bucodental y sus modificaciones con el envejecimiento

La salud bucodental es una parte muy importante de la salud en general: tener la boca, los dientes y las encías sanas son aspectos claves para una vida saludable. Esta comprende la capacidad de morder, masticar, sonreír, hablar, comunicar y transmitir emociones a través de las expresiones faciales con confianza, sin dolor, incomodidad ni enfermedad craneofacial (Ministerio de salud, 2022). Además se ha demostrado que bajo circunstancias de patología, las afecciones bucodentales pueden afectar la salud sistémica o modular e incluso agravar ciertas patologías (G. Caton *et al.*, 2018), desde este punto de vista es importante en primera instancia conservar la salud bucodental íntegramente mediante técnicas preventivas y en segundo punto, si es que existe enfermedad, recurrir a todas las medidas necesarias para volver al estado de salud. A continuación se describen las patologías bucodentales más comunes, siendo estas además, las enfermedades crónicas no transmisibles más prevalentes del mundo:

- **Caries dental:** La caries dental se produce cuando la placa bacteriana que se forma en la superficie de los dientes convierte los azúcares libres (todos los azúcares añadidos a los alimentos por los fabricantes, los cocineros o los propios consumidores, más los azúcares presentes de forma natural en la miel, los siropes y los jugos de frutas) que contienen los alimentos y las

bebidas en ácidos que destruyen el diente con el tiempo. La ingesta abundante y continua de azúcares libres, la exposición insuficiente al flúor y la deficiente eliminación de la placa bacteriana con el cepillado de los dientes pueden provocar caries, dolor y, en ocasiones, pérdida de dientes e infección. La forma de medición de esta patología utilizada universalmente corresponde a la medición de las secuelas de la enfermedad, mediante el índice COP (cariado-obturado-perdido) (Mitiche and Ayed, 2011)

- Gingivitis y periodontitis: Se trata de enfermedades que afectan a los tejidos que rodean y sostienen los dientes. Puede producirse manifestarse con sangrado o hinchazón de las encías (gingivitis), dolor y, a veces, halitosis. En su forma más grave, las encías pueden separarse de los dientes y el hueso de sostén, lo que provoca que los dientes se aflojen y, a veces, caigan. Se estima que las periodontopatías graves afectan a casi el 14% de los adultos, lo que corresponde más de mil millones de casos en todo el mundo (14). Sus principales causas son la mala higiene bucodental y el consumo de tabaco. El método de medición más comúnmente aceptado corresponde al Periodontal Screening and Reporting (PSR) (Mitiche and Ayed, 2011).

Otro concepto importante de abordar y que tiene relación con esta investigación corresponde al concepto de oclusión y la relación entre arcadas. La oclusión ha sido definida por Davis y Gray como el contacto existente entre los dientes. Estos contactos pueden ser considerados tanto en estática, cuando los dientes contactan en máxima intercuspidad (MIC) al finalizar el cierre mandibular, como en dinámica, es decir, cuando los dientes se deslizan entre sí con el movimiento mandibular. La definición de oclusión publicada por el Glosario de Términos Odontológicos, versión 8 (GTO-8), tiene dos acepciones: 1.- "El acto o proceso de cierre, o corte", y 2.- "La relación estática entre las superficies de corte o masticación de los dientes maxilares y mandibulares análogos". Además, se define oclusión funcional como: "Los contactos entre los dientes maxilares y mandibulares durante la masticación y deglución". La oclusión forma parte del estomatognático, compuesto por los tejidos dentarios, periodontales, las

articulaciones temporomandibulares, los músculos de la masticación, sus tendones y ligamentos. Todo lo anterior es controlado por elementos neurales a través de impulsos aferentes provenientes del sistema nervioso central, a cargo de centros corticales y subcorticales que generan patrones centrales modulados por los receptores del sistema nervioso periférico desde las estructuras orales, articulares y musculares. Una oclusión alterada o inestable podría tener un rol en el desarrollo de trastornos temporomandibulares, aunque la literatura actual no es concluyente al respecto. Por otra parte, estaría asociada a trastornos posturales, fonoarticulatorios, a falta de estética e incluso a cambios en las cargas a nivel plantar durante la marcha. Se postula además que la masticación tiene un importante rol en la integración somatosensorial cerebral para mantener las funciones de aprendizaje y memoria del hipocampo, ayudando a controlar disfunciones cognitivas (Firmani *et al.*, 2013).

Con respecto al envejecimiento y la salud bucodental, en las personas mayores se pueden presentar una gran variedad de problemas bucodentales tales como caries, enfermedad periodontal, pérdida dentaria, prótesis dentales no funcionales, lesiones en la mucosa oral y xerostomía, entre otros. Estos problemas, a su vez, pueden impactar fuertemente su calidad de vida. A modo de ejemplo, la pérdida de dientes o la presencia de lesiones de caries extensas y dolorosas pueden afectar el estado nutricional de una persona mayor, toda vez que el trastorno bucal llevará a que seleccione alimentos blandos, usualmente de bajo valor nutritivo. Aspectos de la esfera sicosocial también pueden ser afectados por problemas bucales, dado que limitan la capacidad de hablar, sonreír y sociabilizar. En otro ámbito, se ha descrito una asociación entre la salud bucal y varias enfermedades sistémicas debido a factores de riesgo comunes, como es el caso de la diabetes mellitus, las enfermedades cardiovasculares y respiratorias, todas patologías de alta prevalencia en la población mayor. Además, las enfermedades crónicas limitan la tolerancia de las personas mayores a los procedimientos dentales o disminuyen su capacidad neuromuscular para adaptarse a los tratamientos rehabilitadores protésicos (León and Giacaman, 2016).

### 2.2.2 Envejecimiento y deterioro cognitivo

En el envejecimiento se generan de forma normal cambios morfológicos, bioquímicos, metabólicos y circulatorios y que, dependiendo de la capacidad de adaptación del cerebro, pueden llevar a presentar deterioro cognitivo (DC). Estas son definidas como alteraciones en el pensamiento, el aprendizaje, la memoria, el juicio y la toma de decisiones. Los signos del DC incluyen pérdida de la memoria y dificultad para concentrarse, completar actividades, comprender, recordar, seguir instrucciones y solucionar problemas. Otros signos frecuentes son trastornos en el estado de ánimo o cambios de comportamiento, pérdida de la motivación y desorientación. El DC puede ser leve o grave y puede ser causado por diversas enfermedades y lesiones que afectan al cerebro de forma primaria o secundaria, como la enfermedad de Alzheimer o los accidentes cerebrovasculares, ambos siendo más frecuentes en personas con más edad. Es además, una de las principales causas de discapacidad y dependencia entre las personas mayores en todo el mundo (OMS, 2022).

Con respecto al DC con o sin demencia y su relación con un deterioro progresivo de la salud, este está ampliamente demostrado por la literatura. Esta trae como consecuencia un aumento de las patologías sistémicas y una disminución de la salud general y de la calidad de vida.

### 2.3 Deterioro cognitivo y salud oral

En relación al área odontológica, las personas con DC tienen peor higiene oral (Syrjälä *et al.*, 2012), sobre todo en aquellas que se encuentran postradas y/o con graves deterioros cognitivos o funcionales, donde la capacidad para mantener la higiene oral depende de terceros. Además, se ha demostrado que las personas mayores con DC tienen más placa dental (Ellefsen *et al.*, 2008), un mayor riesgo de padecer enfermedades bucodentales, como caries coronarias y radiculares, mayor compromiso del periodonto, presentan un mayor número de dientes no rehabilitables, mayor prevalencia de xerostomía, malnutrición y de lesiones en la

mucosa oral en comparación con los pacientes sin DC (Ellefsen *et al.*, 2008; Dintica *et al.*, 2020).

Existen estudios que relacionan la periodontitis y la caries dental, y los asocian como las principales razones de la pérdida de dientes, en personas con DC. Según estas investigaciones, la pérdida de dientes podría asociarse con un aumento del riesgo de demencia o mayor DC (Lauritano *et al.*, 2019).

Con respecto al uso de prótesis dentales, los pacientes con DC presentan con menos frecuencia prótesis removible y su estado es peor comparadas con los controles (Lauritano *et al.*, 2019). Además, los pacientes con demencia avanzada presentan alteraciones motrices o movimientos involuntarios de la mandíbula, que tienen como complicaciones bucales el dolor orofacial, la degeneración de la articulación temporomandibular, úlceras secundarias a la lengua o mordidas en las mejillas, disartria, disfagia, dificultades para masticar, ingesta inadecuada de alimentos y pérdida de peso . Otra consecuencia en la cavidad oral que se ha descrito en pacientes con DC es la presencia de sialorrea, debido a la dificultad en la deglución y el cierre incorrecto de los labios, situación que puede provocar queilitis angular, irritación de la piel y mal olor (Friedlander *et al.*, 2010).

### 2.3.1 Deterioro cognitivo, salud bucodental y rendimiento masticatorio

En los puntos previos se hizo alusión a la relación entre peores marcadores de salud bucodental y DC. Estos se traducen en la presencia de mayor incidencia de caries, periodontitis, peores índices de higiene, etc. Todos estos pueden traer como consecuencia, a la postre, la pérdida de uno o más dientes. Si bien esta secuela en la salud oral puede ser abordada desde distintas aristas, tanto en rehabilitación, implantología, oclusión, periodoncia, etc. El enfoque de esta investigación apunta a la relación entre el deterioro cognitivo y su asociación con el deterioro del rendimiento masticatorio (RM). Este último fue descrito por Manly en 1950, como “el grado de trituración al que puede ser sometido un alimento después de un número determinado de golpes masticatorios” (von Kretschmann San Martin *et al.*, 2015), el cual se ve afectado en la medida que se van perdiendo dientes,

sobre todo los molares, cuya función guarda relación con la capacidad para moler el alimento, entrega sustento y determina la dimensión vertical, entre otras. Diversos estudios han analizado como el rendimiento masticatorio se relacionan con el DC (Elsig *et al.*, 2015; Weijenberg *et al.*, 2015; Kim *et al.*, 2017; Weijenberg *et al.*, 2019; Cardoso *et al.*, 2019; Y. S. Jung *et al.*, 2022), si bien la dirección en esta relación no es clara (¿es el deterioro cognitivo el que lleva a alteraciones del rendimiento o las alteraciones del rendimiento la que lleva al deterioro cognitivo?), la mayoría de las investigaciones si son capaces de relacionar estos dos factores con diversos grados de fuerza de asociación. En una revisión sistemática de la literatura llevada a cabo por Tada y cols., se analizaron 33 artículos científicos que calificaron según los criterios de inclusión y exclusión, llegándose a la conclusión que la mayoría de los estudios relacionan positivamente el DC y el rendimiento masticatorio (Tada and Miura, 2017).

#### 2.3.1.1 ¿Cómo se mide o cuantifica el rendimiento masticatorio?

Un parámetro importante para abordar además de la definición del RM es el cómo se mide o cuantifica. Si bien la literatura no muestra un consenso claro, como demuestra la revisión sistemática llevada a cabo por Stjernfeldt y cols. Existen métodos clásicos que serán detallados a continuación:

- Prueba de mezcla de goma de mascar de dos colores: Se usa goma de mascar suave de dos colores diferentes (ej.: color rosa y azul) para hacer muestras de goma de dos colores de 12 x 12 x 28 mm. Las dos partes se unen manualmente con una gota de azúcar disuelta. Se indica a los participantes que mastiquen de forma natural, ya sea durante una cantidad específica de ciclos o 20 segundos. Se recomiendan generalmente entre 10 y 20 ciclos de masticación (Elgestad Stjernfeldt *et al.*, 2019). Para pacientes con deterioro cognitivo no se indica el uso de ciclos de masticación. Después de masticar, se debe recuperar la muestra, se poner entre dos hojas de celofán transparente y apretar con un dispositivo de aplanamiento que consiste en dos placas de vidrio acrílico duro conectadas con un marco incrustado de 80 x 80 x 1 mm. Posteriormente, la

muestra se posiciona debajo de una placa de vidrio y se fotografía por ambos lados con una cámara digital con sensor de 12,2 megapíxeles, lente de distancia focal fija, bajo iluminación estándar de tungsteno. Las imágenes digitales se analizan con un software. El primer paso del script del software de análisis es recortar la muestra del fondo. La imagen se debe ajustar a un tamaño de aproximadamente 100x100 píxeles. Los datos de la imagen deben dividirse en los canales rojo, verde y azul. Solo se deben utilizar los datos del canal rojo para los análisis posteriores, ya que muestran el contraste más alto. Un algoritmo de heterogeneidad espacial evalúa las diferencias locales entre los niveles de intensidad de los píxeles y sus vecinos paralelos y perpendiculares. Cada píxel tiene un nivel de intensidad entre cero (negro) y uno (blanco). Para cada píxel, se debe calcular la diferencia entre su nivel de intensidad y el nivel de intensidad de sus vecinos. Las muestras sin mezclar o apenas mezcladas tendrán en su mayoría diferencias menores, ya que existen secciones predominantemente de color rosa puro o azul puro. Solo en la intersección de los dos colores, habrá grandes diferencias en los niveles de intensidad de los píxeles. El valor real de estas diferencias disminuirá a medida que aumente la mezcla, a medida que la muestra se vuelva más homogénea.

- Goma de mascar que cambia de color y escala de colores: Se agrega éster de ácido graso de glicerina flexible y cera microcristalina a la base de la goma, generando que las propiedades de la goma de mascar se puedan ajustar para que no se adhieran a la dentadura. Esta base además contiene pigmentos rojos, amarillos y azules, ácido cítrico y xilitol. El pH dentro de la goma de mascar se mantiene bajo por el cítrico ácido y el color rojo utiliza un colorante sintético que no lixivía la goma de mascar en condiciones ácidas. Antes de la masticación, la goma de mascar tiene un color verde amarillento debido a la presencia de pigmentos amarillos y azules. Cuando la goma de mascar se mezcla con saliva durante la masticación, el pH dentro de la goma de mascar aumenta debido a la excreción del ácido cítrico en la saliva y, al mismo tiempo, la dilución de los pigmentos amarillo y azul cambia el color de la goma de mascar de verde

amarillento a rojo. Estas modificaciones de color luego son contrastadas con una escala colorimétrica, para evaluar el grado de “mezclado” de la goma de mascar.

- Índice de Eichner: este índice no mide el grado de mezclado, sino que evalúa contactos dentarios. Según el índice de Eichner, la pérdida de dientes se puede clasificar en tres categorías principales: A (cuatro zonas de apoyo en la parte posterior), B (de una a tres zonas de apoyo en la parte posterior o presencia de contactos oclusales en la parte anterior) y C (sin contacto oclusal en la parte posterior ni en los dientes restantes). La categoría A se divide además en tres subcategorías de la siguiente manera: A1 (sin pérdida de dientes), A2 (pérdida de dientes en una zona de apoyo) y A3 (pérdida de dientes en dos zonas de apoyo). La categoría B se divide en cuatro subcategorías: B1 (tres zonas de apoyo), B2 (dos zonas de apoyo), B3 (una zona de apoyo) y B4 (solo contactos oclusales en anterior). De manera similar, la categoría C se divide en las tres subcategorías siguientes: C1 (presencia de dientes remanentes en ambas arcadas pero sin contacto oclusal), C2 (dientes remanentes en una arcada, sin contacto oclusal) y C3 (totalmente edéntulo) .

Finalmente en base a lo expuesto, dada la transición demográfica probada hacia envejecimiento poblacional, los marcadores de salud oral con alta prevalencia de enfermedades de caries y periodontitis, que traen como consecuencia un mayor número de dientes perdidos o con indicación de extracción, es que se plantea como objetivo de esta investigación responder a la pregunta **¿Existe en la literatura, asociación entre deterioro cognitivo y disminución del rendimiento masticatorio?**

### 3 Objetivos:

#### Objetivo general:

- Analizar la literatura para determinar si existe evidencia sobre la asociación entre el deterioro cognitivo y la disminución del rendimiento masticatorio en población adulta mayor

#### Objetivos específicos

- Evaluar que parámetros sobre la condición de salud bucodental son evaluados en la literatura consultada
- Exponer las formas en que se mide el desempeño masticatorio encontradas en la literatura
- Determinar la existencia o no de asociación entre la pérdida de dientes y alteraciones en el desempeño masticatorio

#### 4 Materiales y métodos

Para la realización de esta revisión de la literatura se utilizó el motor de búsqueda gratuito Pubmed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>). Los términos de búsqueda utilizados para esta fueron: (mastication) AND (dementia) AND (elderly) AND (older person). Se aplicó como filtro de búsqueda un rango de 10 años (2012-2022), dando como resultado un total de 17 artículos científicos. A estos se les aplicaron los criterios de inclusión y exclusión detallados a continuación:

##### Criterios de inclusión

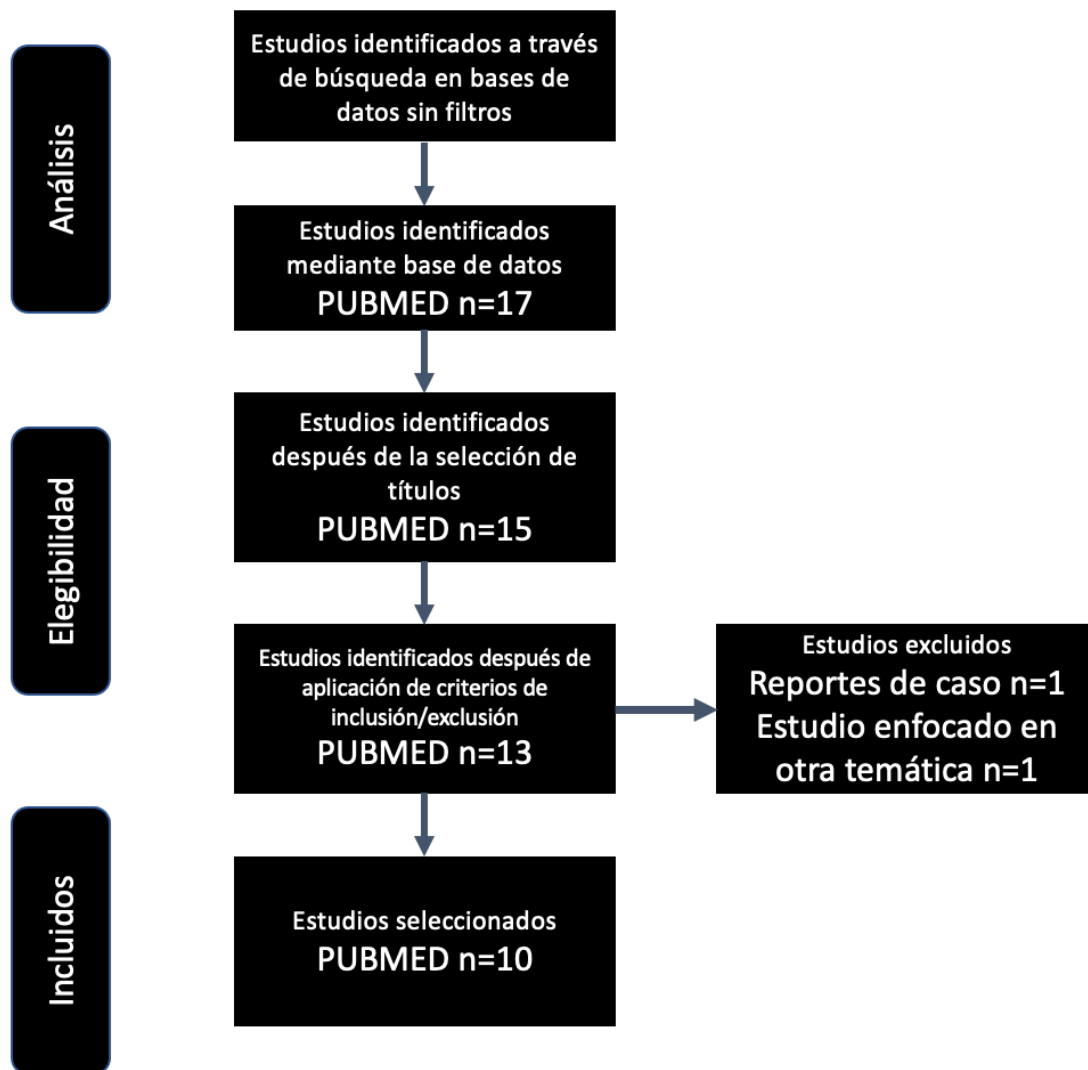
- Estudios en humanos
- Estudios con población adulta mayor (>60 años)
- Estudios que evalúen desempeño masticatorio y deterioro cognitivo o salud bucodental y deterioro cognitivo

##### Criterios de exclusión

- Estudios publicados hace más de 10 años

El resultado de la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión dio como resultado un total de 10 artículos para revisión. Los detalles del flujo de la búsqueda bibliográfica se muestran en la figura 2 a continuación.

Figura 2.- Flujo de selección de estudios



## 5 Resultados

### 5.1 Descripción de los estudios

Dada la búsqueda inicial en la base de datos PUBMED, se identificaron 17 artículos publicados. Se aplicaron los métodos convencionales para la selección de la muestra: aplicación de criterios de inclusión, exclusión y eliminación de duplicados (este último no aplica ya que no se encontraron duplicados para la muestra). El proceso dio como resultado 10 estudios elegibles para la muestra. Los resultados se resumen en las tablas 1 y 2. La tabla I indica los tipos de estudio y años de publicación de los estudios INCLUIDOS en la presente revisión. La tabla II indica, además, el resumen de estadísticos de interés para el estudio.

### 5.2 Descripción de resultados

Del total de la muestra obtenida, seis estudios fueron de tipo transversal, uno tipo casos y controles, uno revisión narrativa, un estudio de cohortes y un meta-análisis.

Con respecto al objetivo general de la presente investigación, del total analizado, siete estudios encontraron una asociación positiva entre el DC y el RM para la muestra particular estudiada. Un estudio encontró una asociación negativa entre los mismos factores, un estudio tuvo una asociación indeterminada y un estudio no midió la relación entre ambos factores.

Tres estudios no evaluaron o no explicaron la forma en la que se evaluó la salud bucodental. Dentro de los estudios que si evaluaron este parámetro, la pérdida dentaria fue el factor más medido, seguido del uso/estado de prótesis dental.

En cuanto a cómo se mide el RM, la muestra fue heterogénea, siendo el método de goma de mascar que cambia de color y escala de colores la más utilizada (tres estudios). Tres estudios no especificaron el método de medición del RM y dos estudios utilizaron otros métodos (cuestionario cualitativo e inspección visual directa). Solo un estudio de toda la muestra utilizó el índice de Eichner como método para determinar RM.

En cuanto a la asociación entre pérdida dentaria y RM, la muestra mostró la mayor heterogeneidad de resultados: dos estudios no lo evaluaron, dos estudios no especificaron esta medición, dos estudios encontraron una asociación negativa y cinco estudios encontraron una asociación positiva para esta.

Tabla 1.- Estudios seleccionados

Estudio	Tipo de estudio	Año de publicación
<b>Oral mixing ability and cognition in elderly persons with dementia: A cross-sectional study</b>	Estudio transversal	2015
<b>Influence of Chewing Ability on Elderly Adults' Cognitive Functioning: The Mediating Effects of the Ability to Perform Daily Life Activities and Nutritional Status</b>	Casos y controles	2022
<b>Tooth loss, chewing efficiency and cognitive impairment in geriatric patients</b>	Estudio transversal	2013
<b>Effect of Molar Occlusal Balance on Cognitive Function in the Elderly</b>	Estudio transversal	2021
<b>Relationship between functional masticatory units and cognitive impairment in elderly persons</b>	Estudio transversal	2018
<b>Relationship between chewing ability and cognitive impairment in the rural elderly</b>	Estudio transversal	2017
<b>Oral function of older people with mild cognitive impairment or dementia</b>	Estudio transversal	2018
<b>The relation of poor mastication with cognition and dementia risk: a population-based longitudinal study</b>	Estudio de cohortes	2020
<b>Mind your teeth-The relationship between mastication and cognition</b>	Revisión narrativa	2018
<b>Masticatory Dysfunction by Extensive Tooth Loss as a Risk Factor for Cognitive Deficit: A Systematic Review and Meta-Analysis</b>	Meta-análisis	2019

## Estadísticos de interés:

Tabla II.- Estadísticos de interés

Estudio	Asociación DC/RM	Condición de salud bucodental	¿Cómo se mide el RM?	Asociación perdida dentaria/RM
<b>Oral mixing ability and cognition in elderly persons with dementia: A cross-sectional study</b>	Positiva	No evaluado	Prueba de mezcla de goma de mascar de dos colores	No evaluado
<b>Influence of Chewing Ability on Elderly Adults' Cognitive Functioning: The Mediating Effects of the Ability to Perform Daily Life Activities and Nutritional Status</b>	Positiva	No evaluado	Goma de mascar que cambia de color y escala de colores	Negativa
<b>Tooth loss, chewing efficiency and cognitive impairment in geriatric patients</b>	Positiva	Pérdida dentaria	Goma de mascar que cambia de color y escala de colores	Negativa
<b>Effect of Molar Occlusal Balance on Cognitive Function in the Elderly</b>	Positiva	Pérdida dentaria	Otros metodos	Positiva
<b>Relationship between functional masticatory units and cognitive impairment in elderly persons</b>	No evaluado	Pérdida dentaria	Otros metodos	Positiva
<b>Relationship between chewing ability and cognitive impairment in the rural elderly</b>	Positiva	Pérdida dentaria	Goma de mascar que cambia de color y escala de colores	Positiva
<b>Oral function of older people with mild cognitive impairment or dementia</b>	Negativa	Perdida dentaria Estado de prótesis Numero de pares oclusales	No especificado	No especificado

		Apertura máxima Overbite		
<b>The relation of poor mastication with cognition and dementia risk: a population-based longitudinal study</b>	Positiva	Pérdida dentaria Tipo de obturaciones Portador de prótesis Estado periodontal	Indice de Eichler	Positivo
<b>Mind your teeth- The relationship between mastication and cognition</b>	Indeterminada	No especificada	No especificado	No especificado
<b>Masticatory Dysfunction by Extensive Tooth Loss as a Risk Factor for Cognitive Deficit: A Systematic Review and Meta-Analysis</b>	Positiva	Pérdida dentaria	No especificado	Positiva

## 6 Discusión

Los resultados de esta revisión de la bibliografía buscan aportar a modo de resumen, el estado del arte respecto a las dudas que se plantean al analizar la asociación entre RM y DC. Algunas de estas dudas fueron planteadas como objetivos o preguntas de investigación, las cuales se discutirán y analizarán a continuación.

Inicialmente, podemos determinar en base a los resultados de la investigación que el RM se asocia positivamente a DC. Si bien la mayoría de los estudios utilizados para esta investigación corresponde a estudios de bajo nivel de evidencia (estudios de tipo corte transversal) (Manterola, Asenjo-Lobos and Otzen, 2014), sin duda entregan una tendencia que si es confirmada por estudios de mayor jerarquía, como son el estudio de Dintica y colaboradores (Dintica *et al.*, 2020) o el meta-análisis realizado por Alvarenga y colaboradores (Alvarenga *et al.*, 2019). A pesar de que esta asociación es clara, el problema subyace en determinar la causalidad de los factores. Determinar si el deterioro cognitivo precede a la pérdida del rendimiento masticatorio o si esto ocurre de forma inversa es uno de los objetivos para investigaciones posteriores, que deben considerar seguimiento y exposición a factores causales, tipo estudios de cohortes prospectivos. Además de esto, es importante considerar el control de variables confusoras que puedan no estar consideradas en los estudios analizados, tales como patologías sistémicas como accidente vascular encefálico u otras que pudieran afectar la motricidad y por tanto, la capacidad de control de los movimientos masticatorios. La posibilidad de minimizar o incluso suprimir la presencia de los sesgos puede alcanzarse por medio de métodos estadísticos para de esta forma lograr determinar los factores de riesgos reales que influyen en esta relación causal. Un detalle que fue evaluado por dos estudios (Dintica *et al.*, 2020; Y. Jung *et al.*, 2022) corresponde a ponderar el grado de DC en relación al grado de RM. Las investigaciones muestran que en cuanto a peor es la condición mental, peor es la condición del RM y viceversa, reforzando de alguna manera que la importancia de intervenir estas condiciones prematuramente mediante métodos preventivos permita retrasar el agravamiento de ambas patologías.

Llama la atención que pocos estudios abordaron el tópico relativo a salud o condición de salud bucodental. Como se indicó en los resultados, 3 estudios no especificaron los métodos que se usaron para medir condición de salud bucodental. El resto de los estudios no utilizó métodos convencionales e internacionalmente validados como el índice COPD o PSR (Mitiche and Ayed, 2011) para medir las secuelas de las enfermedades bucales tradicionales como son la caries dental o la enfermedad periodontal, resumiendo o enfocándose puntualmente a caracterizar la salud bucodental. como la cantidad de dientes perdidos (evaluado en 6 estudios). Este método para caracterizar a las muestras puede ser riesgoso desde un punto de vista epidemiológico, pues enmascara otras condiciones subyacentes que pueden influir tanto en la salud bucodental como en la salud general, siendo el ejemplo más tangible la enfermedad periodontal, condición inflamatoria considerada hoy como la segunda enfermedad crónica inflamatoria modificable más prevalente, después de la obesidad mórbida (G. Caton *et al.*, 2018), la cual es sabido que se relaciona con patologías como el accidente vascular encefálico, infarto y diabetes mellitus de tipo II (Leira *et al.*, 2017; Stöhr *et al.*, 2021), las cuales además, pueden influir o agravar padecimientos que condicionan o de alguna forma modifican el DC. El esclarecimiento del rol o función del estado de salud bucodental en su totalidad y su influencia con condiciones sistémicas ha sido fuertemente reivindicado por la especialidad de periodoncia, pero sin dudas otras áreas de la odontología también pueden aportar a fortalecer la importancia de la salud bucodental y su relación con condiciones crónicas inflamatorias que son capaces de modular o modificar enfermedades y que no son tratadas con la relevancia necesaria, debido a la disociación de la boca y su contenido del resto del cuerpo, situación en la que sin duda los odontólogos hemos sido cómplices en mayor o menor grado.

En cuanto a los métodos en los cuales se mide el rendimiento masticatorio, esta investigación da cuenta de un detalle importante en cuanto a la validez interna de los estudios consultados en la literatura y es en cuanto a que no existen métodos estandarizados y universalmente validados que permitan medir de forma precisa el RM. El método que parece ser más certero desde el punto de vista metodológico corresponde al de la goma de mascar de dos colores que luego es aplanada entre

láminas de plástico, fotografiada y analizada por un software, ya que permite un juicio objetivo en cuanto a la mezcla real realizada por la muestra. Como debilidad de esta corresponde a que es un método operador dependiente en cuanto a las etapas previas al software y secundariamente requiere de otros recursos como una cámara y el software mismo. Sería importante estandarizar también el tiempo durante el cual se realiza el proceso masticatorio, de manera tal de minimizar la posibilidad de sesgos. El método suscrito solo fue realizado por un estudio (Weijenberg *et al.*, 2015), para todos los demás, el método de la goma de mascar que cambia de color para luego contrastarla con una escala de colores fue el método más recurrido. Como ventaja este método permite medir el RM de forma rápida y relativamente simple, sin embargo la técnica es altamente subjetiva, por lo cual sería conveniente realizar mediciones que permitan dar más sustento a este método, como pruebas de concordancia entre distintos observadores de manera tal que se estandarice de alguna forma la medición que a priori resulta poco confiable epidemiológicamente hablando. Solo un estudio utilizó el denominado índice de Eichner (Dintica *et al.*, 2020), el cual como se adelantó, no mide masticación sino contacto dentario. Al igual que en el caso de las pruebas de la goma de mascar que cambia de color y escala de colores, este método a juicio del investigador corresponde a un método poco confiable desde el perfil de la epidemiología, ya que se podría cuestionar su objetividad o incluso la confiabilidad, argumentando, por ejemplo, si las condiciones clínicas en las cuales la observación fue realizada fueron exactamente idénticas para cada examen, sin perjuicio del trabajo metodológico realizado por el autor suscrito. A pesar de que este estudio cuenta con un grado alto de evidencia (al ser un estudio de cohortes prospectivo), llama la atención el método utilizado, dado a las debilidades que inherentemente presenta este. Dicho sea de paso, este estudio fue el único que además midió el estado periodontal de la muestra.

Desde otra perspectiva, la literatura ha sugerido aplicar test de auto-diagnostico para evaluar rendimiento masticatorio. Sin embargo, se ha demostrado que ha habido discrepancias entre el rendimiento masticatorio objetivo obtenido en pruebas de laboratorio y las percepciones subjetivas de la función masticatoria

obtenidas por cuestionarios o entrevistas. Las mediciones objetivas, como la masticación de un alimento de prueba por ejemplo, pueden ser preferibles porque consideran indicadores confiables del rendimiento masticatorio, pero para muestras muy grandes, las pruebas de masticación toman demasiado tiempo y necesitan instrumentos especiales. Por otro lado, la evaluación autoinformada de la capacidad de masticación parece simple, informativa y válida para muestras grandes. Sin embargo, la evaluación de los sujetos sobre su capacidad masticatoria en general tiende a ser demasiado optimista en comparación con los resultados de las pruebas objetivas.

En cuanto a la asociación entre pérdida dentaria y desempeño masticatorio, este tópico no fue abordado explícitamente por un estudio (Weijenberg *et al.*, 2015) y solo un estudio encontró una asociación negativa entre estos dos factores (Y. Jung *et al.*, 2022), mientras que si se encontró asociación positiva 4 estudios del total de la muestra analizada. Para entender esta diferencia de resultados con aparente tendencia hacia la asociación positiva, debemos considerar que un factor importante que no fue descrito explícitamente por las investigaciones analizadas corresponde a la ubicación o puntualmente que diente es el faltante. Según la evidencia científica, la pérdida de dientes molares posteriores (primeros y segundos molares) impactan potentemente en el rendimiento masticatorio. Es sabido que el primer molar inferior representa aproximadamente el 25% del rendimiento masticatorio total de la boca, por tanto, la pérdida de este, por si solo, o en concomitancia con otros molares puede afectar más preponderantemente en relación con la pérdida de otros dientes como por ejemplo premolares, sobre todo cuando hay permanencia de los molares. Esta diferencia puede explicar heterogeneidad de resultados, ya que una muestra pudo diferir de otra respecto al tipo de diente o cantidad de dientes perdidos, la zona desdentada, presencia o ausencia de restauraciones extensas (como prótesis fijas plurales), etc. Generalmente se argumenta que el número de dientes presentes en la boca puede no ser la medida más adecuada de la función masticatoria, resultando en una sobreestimación; como tal, en un valor que no tiene en cuenta la disposición de los dientes. el número y los tipos de pares de dientes oclusivos parecen ser más discriminatorios y descriptivos del potencial masticatorio que el número de dientes.

Sin embargo, la mayoría de los estudios incluidos obtuvieron sus datos utilizando el número de dientes para estimar el estado dental de los pacientes.

Investigaciones sugieren 3 mecanismos plausibles que fundan la relevancia de la asociación entre la pérdida de dientes (teniendo como consecuencia eventual la disminución del rendimiento masticatorio) y el deterioro cognitivo. En primer lugar, la pérdida de dientes puede provocar un deterioro cognitivo al reducir la estimulación sensorial cerebral inducida por la masticación (Onozuka *et al.*, 1999, 2002). En segundo lugar, el estado de la dentición se puede relacionar con el deterioro cognitivo a través de la vía nutricional (Paganini-Hill, White and Atchison, 2012; Yamamoto *et al.*, 2012). De hecho, se ha demostrado que la dentición subóptima y el desempeño masticatorio inadecuado están asociados con una ingesta nutricional deficiente (Krall, Hayes and Garcia, 1998). La asociación entre la nutrición y el estado cognitivo está bien documentada (Tucker *et al.*, 2005). Sin embargo, los hallazgos de esta revisión no apuntan a buscar una explicación del papel de la nutrición en la asociación entre la salud bucodental y el DC. En futuras investigaciones el uso de índices que puedan medir estos factores podrían contribuir a realizar una asociación más sólida. Los estudios citados previamente utilizaron el índice de masa corporal (IMC) como un aproximado para la evaluación nutricional. Si bien el IMC se sugiere como una herramienta para la evaluación nutricional, no puede reemplazar la evaluación nutricional integral (Bahat *et al.*, 2012). Finalmente, para esta investigación es importante abordar la relación que se ha planteado con respecto a una de las patologías bucodentales más prevalentes del mundo: la enfermedad periodontal, la cual está demostrado, puede desempeñar un papel en las enfermedades cognitivas (Yaffe *et al.*, 2004). Esta monografía encontró solo 1 estudio que considero el estado periodontal como un marcador de salud relevante a considerar en su estudio. Si bien es cierto, investigaciones han descrito asociación entre esta condición inflamatoria dependiente del hospedero y el DC, aún faltan métodos científicos rigurosos que aislen los factores confundentes y permitan esclarecer una relación de causalidad. (Elizabeth Krall Kaye, Aileen Valencia, 2013).

## 7 Conclusiones:

En base a la revisión de la literatura realizada en la presente investigación, es que se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- Se determina que existe una asociación positiva para la relación entre el deterioro cognitivo y la disminución del rendimiento masticatorio. Sin embargo, la direccionalidad de esta relación no es clara o no se ha podido dilucidar mediante la revisión presente.
- Las formas más comunes de medir el rendimiento masticatorio según la literatura consultada corresponden a 3 métodos: 1) el método de la goma de mascar que se mezcla mediante la masticación y que luego es aplastada y fotografiada para su análisis mediante software, 2) la goma de mascar que se mezcla mediante la masticación y luego se compara con una escala de color y 3) el índice de Eichner, que no mide capacidad de mezcla de alimentos, sino contacto dentario.
- Existe evidencia de la asociación positiva entre pérdida de dientes y alteración del desempeño masticatorio, sin embargo estas no son concluyentes ni homogéneas para la muestra estudiada

## 8 Sugerencias:

Tras el análisis de la literatura, el autor de esta investigación da como sugerencia para futuros estudios relativos al tema los siguientes puntos:

- Se sugieren estudios de cohortes prospectivos que permitan determinar la direccionalidad de la relación entre el deterioro cognitivo y el desempeño masticatorio, para poder definir la relación causal definitiva.
- Además de esto, se deben considerar posibles confusores como enfermedades sistémicas o alteraciones de otros tipos que puedan afectar la cognición. Se hace necesario por tanto, evaluar condiciones odontológicas que influyen en la salud sistémica, tales como la periodontitis.
- Realizar estudios que permitan validar y estandarizar tanto el método para medir el rendimiento masticatorio como el tiempo durante el cual se realiza la prueba de mezclado.
- Se hace necesario que las investigaciones que midan rendimiento masticatorio expliciten de alguna forma que dientes fueron los perdidos (ya sea de forma puntual o agrupando pares oclusales) de manera tal de poder ponderar o graduar la influencia del diente perdido en relación con el rendimiento masticatorio total.

## 9 Resumen

**Introducción:** El envejecimiento poblacional genera un aumento en la prevalencia de enfermedades asociadas a este grupo etario, dentro de las cuales, el deterioro cognitivo representa una de las más importantes. Se ha visto que el deterioro cognitivo se relaciona con el rendimiento masticatorio por tanto el objetivo de este estudio es analizar la literatura para determinar si existe evidencia sobre la asociación entre el deterioro cognitivo y la disminución del rendimiento masticatorio en población adulta mayor

**Materiales y métodos:** se realizó una revisión de la literatura aplicando criterios de inclusión y exclusión y filtro de 10 años de publicación

**Resultados:** se encontró una asociación positiva entre el deterioro cognitivo y el rendimiento masticatorio. El tipo de estudio más utilizado por la muestra fue de tipo transversal.

**Conclusiones:** existe una asociación positiva para la relación entre el deterioro cognitivo y la disminución del rendimiento masticatorio. Sin embargo, la direccionalidad de esta relación no es clara o no se ha podido dilucidar mediante la revisión presente

## 10. Bibliografía

- Alvarenga, M. O. P. *et al.* (2019) 'Masticatory Dysfunction by Extensive Tooth Loss as a Risk Factor for Cognitive Deficit: A Systematic Review and Meta-Analysis', *Frontiers in Physiology*, 10, p. 832. doi: 10.3389/FPHYS.2019.00832/FULL.
- Bahat, G. *et al.* (2012) 'Which body mass index (BMI) is better in the elderly for functional status?', *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 54(1), pp. 78–81. doi: 10.1016/j.archger.2011.04.019.
- Cardoso, M. G. *et al.* (2019) 'Relationship between functional masticatory units and cognitive impairment in elderly persons', (January), pp. 417–423. doi: 10.1111/joor.12763.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2019) *Enfoque de derechos es esencial para abordar envejecimiento de la población de América Latina y el Caribe | Comisión Económica para América Latina y el Caribe*, 14 marzo. Available at: <https://www.cepal.org/es/noticias/enfoque-derechos-es-esencial-abordar-envejecimiento-la-poblacion-america-latina-caribe> (Accessed: 10 November 2022).
- Dintica, C. S. *et al.* (2020) 'The relation of poor mastication with cognition and dementia risk : a population-based longitudinal study', 12(9), pp. 8536–8548.
- Elgestad Stjernfeldt, P. *et al.* (2019) 'Systematic review of measurement properties of methods for objectively assessing masticatory performance', *Clinical and Experimental Dental Research*, 5(1), pp. 76–104. doi: 10.1002/cre2.154.
- Elizabeth Krall Kaye, Aileen Valencia, N. B. (2013) 'Tooth loss and periodontal disease predict poor cognitive function in older men', 58(4), pp. 713–718. doi: 10.1111/j.1532-5415.2010.02788.x.Tooth.
- Ellefsen, B. *et al.* (2008) 'Caries prevalence in older persons with and without dementia', *Journal of the American Geriatrics Society*, 56(1), pp. 59–67. doi: 10.1111/j.1532-5415.2007.01495.x.
- Elsig, F. *et al.* (2015) 'Tooth loss, chewing efficiency and cognitive impairment in geriatric patients', *Gerodontology*, 32(2), pp. 149–156. doi:

10.1111/GER.12079.

- Firmani, M. *et al.* (2013) 'Oclusión terapéutica. Desde las escuelas de oclusión a la Odontología Basada en Evidencia Therapeutic occlusion. From occlusal schools of thought to Evidence-based Dentistry', 2013. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 6(2), pp. 90–95.
- Friedlander, A. H. *et al.* (2010) 'Alzheimer's disease: psychopathology, medical management and dental implications.', *The Journal of the American Dental Association* 137.9 (2006, pp. 1240–1251.
- G. Caton, J. *et al.* (2018) 'A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification', *Journal of Clinical Periodontology*, 45(March), pp. S1–S8. doi: 10.1111/jcpe.12935.
- Instituto nacional de estadísticas (INE) (2002) 'Censo 2002 - Resultados Volumen I'.
- Instituto nacional de estadísticas (INE) (2017) 'Censo 2017 - Cuadros Estadísticos', *Censo de Población y Vivienda*. Available at: <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda/poblacion-y-vivienda>.
- Instituto nacional de estadísticas (INE) (2018) 'Resultados Junio 2018', 1, p. 27. Available at: <https://www.censo2017.cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.pdf>.
- Jung, Y. *et al.* (2022) 'Influence of Chewing Ability on Elderly Adults ' Cognitive Functioning : The Mediating Effects of the Ability to Perform Daily Life Activities and Nutritional Status'.
- Jung, Y. S. *et al.* (2022) 'Influence of Chewing Ability on Elderly Adults' Cognitive Functioning: The Mediating Effects of the Ability to Perform Daily Life Activities and Nutritional Status', *International journal of environmental research and public health*, 19(3). doi: 10.3390/IJERPH19031236.
- Kim, E. *et al.* (2017) 'Relationship between chewing ability and cognitive impairment in the rural elderly', *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 70, pp. 209–213. doi: 10.1016/j.archger.2017.02.006.

- Krall, E., Hayes, C. and Garcia, R. (1998) 'How dentition status and masticatory function affect nutrient intake', *Journal of the American Dental Association*, 129(9), pp. 1261–1269. doi: 10.14219/jada.archive.1998.0423.
- von Kretschmann San Martin, D. *et al.* (2015) 'Rendimiento masticatorio y nivel de satisfacción de pacientes tratados con prótesis totales en la Universidad Mayor', *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 8(1), pp. 17–23. doi: 10.1016/j.piro.2014.12.001.
- Lauritano, D. *et al.* (2019) 'Oral Health Status and Need for Oral Care in an Aging Population: A Systematic Review', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22). doi: 10.3390/IJERPH16224558.
- Leira, Y. *et al.* (2017) 'Association between periodontitis and ischemic stroke: a systematic review and meta-analysis', *European Journal of Epidemiology*, 32(1), pp. 43–53. doi: 10.1007/s10654-016-0170-6.
- León, S. and Giacaman, R. A. (2016) 'Realidad y desafíos de la salud bucal de las personas mayores en Chile y el rol de una nueva disciplina: Odontogeriatría', *artículo especial rev Med chile*, 144, pp. 496–502.
- Manterola, C., Asenjo-Lobos, C. and Otzen, T. (2014) 'Jerarquización de la evidencia: Niveles de evidencia y grados de recomendación de uso actual', *Revista chilena de infectología*, 31(6), pp. 705–718. doi: 10.4067/S0716-10182014000600011.
- Ministerio de salud (2022) *Qué es la salud bucodental | Argentina.gob.ar*. Available at: <https://www.argentina.gob.ar/salud/bucodental/que-es> (Accessed: 24 November 2022).
- Mitiche, A. and Ayed, I. Ben (2011) 'Oral Health Surveys - Basic methods', *Springer Topics in Signal Processing*, 5, pp. 33–58. doi: 10.1007/978-3-642-15352-5\_3.
- OMS (2022) 'Envejecimiento y salud', *Organización mundial de la salud*, (ageing-and-health). Available at: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health> (Accessed: 10 November 2022).
- Onozuka, M. *et al.* (1999) 'Reduced mastication stimulates impairment of spatial memory and degeneration of hippocampal neurons in aged SAMP8

- mice', *Brain Research*, 826(1), pp. 148–153. doi: 10.1016/S0006-8993(99)01255-X.
- Onozuka, M. *et al.* (2002) 'Changes in the septohippocampal cholinergic system following removal of molar teeth in the aged SAMP8 mouse', *Behavioural Brain Research*, 133(2), pp. 197–204. doi: 10.1016/S0166-4328(02)00006-2.
  - Organización de Naciones Unidas (2022) *Envejecimiento | Naciones Unidas*. Available at: <https://www.un.org/es/global-issues/ageing> (Accessed: 10 November 2022).
  - Organización mundial de la salud (2022) *Demencia*. Available at: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dementia> (Accessed: 13 October 2022).
  - Paganini-Hill, A., White, S. C. and Atchison, K. A. (2012) 'Dentition, dental health habits, and dementia: The Leisure World cohort study', *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(8), pp. 1556–1563. doi: 10.1111/j.1532-5415.2012.04064.x.
  - Stöhr, J. *et al.* (2021) 'Bidirectional association between periodontal disease and diabetes mellitus: a systematic review and meta-analysis of cohort studies', *Scientific Reports*, 11(1), pp. 1–9. doi: 10.1038/s41598-021-93062-6.
  - Subsecretaría de salud pública de Chile (2018) 'División de Prevención y Control de Enfermedades (DIPRECE)'.  
<https://www.diprece.cl/>
  - Syrjälä, A. M. H. *et al.* (2012) 'Dementia and oral health among subjects aged 75 years or older', *Gerodontology*, 29(1), pp. 36–42. doi: 10.1111/j.1741-2358.2010.00396.x.
  - Tada, A. and Miura, H. (2017) 'Association between mastication and cognitive status: A systematic review', *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 70(2017), pp. 44–53. doi: 10.1016/j.archger.2016.12.006.
  - Tucker, K. L. *et al.* (2005) 'High homocysteine and low B vitamins predict cognitive decline in aging men: The Veterans Affairs Normative Aging Study', *American Journal of Clinical Nutrition*, 82(3), pp. 627–635. doi: 10.1093/ajcn.82.3.627.

- Weijenberg, R. A. F. *et al.* (2015) 'Oral Rehabilitation Oral mixing ability and cognition in elderly persons with dementia : A cross-sectional study', (9). doi: 10.1111/joor.12283.
- Weijenberg, R. A. F. *et al.* (2019) 'Mind your teeth—The relationship between mastication and cognition', *Gerodontology*, 36(1), p. 2. doi: 10.1111/GER.12380.
- Yaffe, K. *et al.* (2004) 'The metabolic syndrome, inflammation, and risk of cognitive decline', *Jama*, 292(18), pp. 2237–2242. doi: 10.1001/jama.292.18.2237.
- Yamamoto, T. *et al.* (2012) 'Association between self-reported dental health status and onset of dementia: A 4-year prospective cohort study of older Japanese adults from the Aichi Gerontological Evaluation Study (AGES) Project', *Psychosomatic Medicine*, 74(3), pp. 241–248. doi: 10.1097/PSY.0b013e318246dff.