



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS
ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN.**

**ASOCIACIÓN DE LA CONDICIÓN DE SALUD ORAL PARA EL DESARROLLO
DE FRAGILIDAD EN ADULTOS MAYORES**

T E S I S

**QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTORA EN CIENCIAS**

PRESENTA:

LAURA BÁRBARA VELÁZQUEZ OLMEDO

TUTOR: D EN C. SERGIO SÁNCHEZ GARCÍA

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y EN SERVICIOS DE SALUD.
ÁREA ENVEJECIMIENTO, CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI, IMSS**

COMITÉ TUTOR:

**DRA. PATRICIA ANDRADE PALOS
FACULTAD DE PSICOLOGÍA, UNAM**

**DRA. MARÍA DEL CARMEN GARCÍA PEÑA
INSTITUTO NACIONAL DE GERIATRÍA**

**DR. LUIS MIGUEL F. GUTIÉRREZ ROBLEDO
INSTITUTO NACIONAL DE GERIATRÍA**

CIUDAD DE MÉXICO, MARZO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

1	RESUMEN	6
2	ABSTRACT	8
3	INTRODUCCIÓN	10
4	ANTECEDENTES	12
4.1	ENVEJECIMIENTO POBLACIONAL	12
4.2	TRANSICIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y ESTADO DE SALUD DE LOS ADULTOS MAYORES	14
4.3	SALUD ORAL EN EL ADULTO MAYOR	16
4.4	FRAGILIDAD.....	23
4.5	PREVALENCIA DE FRAGILIDAD	28
5	MARCO TEÓRICO	34
5.1	SALUD ORAL Y FRAGILIDAD	34
6	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	43
7	JUSTIFICACIÓN	45
8	OBJETIVO	47
9	HIPÓTESIS	47
10	MÉTODOS	48
10.1	DISEÑO DEL ESTUDIO	48
10.2	CONTEXTO.....	50
10.3	PARTICIPANTES	51
10.4	VARIABLES.....	51
10.5	FUENTES DE DATOS/MEDIDAS	53
10.6	ASPECTOS ÉTICOS.....	54

10.7	SESGOS	56
10.8	TAMAÑO MUESTRAL	58
10.8.1	<i>Criterios de inclusión, exclusión y eliminación</i>	60
10.9	VARIABLES CUANTITATIVAS.....	61
10.10	MÉTODOS ESTADÍSTICOS	61
11	RESULTADOS	63
12	DISCUSIÓN.....	70
12.1	RESULTADOS CLAVE	70
12.2	LIMITACIONES	73
12.3	VENTAJAS.....	74
13	CONCLUSIONES.....	77
14	REFERENCIAS	78
15	ANEXOS.....	93
15.1	ANEXO 1. DEFINICIONES OPERACIONALES DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO.	93
15.2	ANEXO 2. ESCALAS DE MEDICIÓN.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Factores fisiopatológicos asociados a fragilidad	25
Tabla 2. Fragilidad o alguno de sus componentes en adultos mayores mexicanos.	29
Tabla 3. Salud oral y fragilidad o alguno de sus componentes	36
Tabla 4. Características basales de AM derechohabientes del IMSS de la Ciudad de México.....	65
Tabla 5. Bondad de ajuste del modelo y probabilidad condicional asociada con la membresía de clase latente de salud oral en AM derechohabientes del IMSS de la Ciudad de México.....	66
Tabla 6. Asociación de la condición de salud oral (clases latentes) y el desarrollo de fragilidad a los 12 meses de seguimiento en adultos mayores derechohabientes del IMSS de la Ciudad de México.	69
Tabla 7. Variable dependiente.....	93
Tabla 8. Variables independientes	94
Tabla 9. Variables dentales (observables o indicadoras): déficits de salud oral ...	94
Tabla 10. Covariables	97
Tabla 11. Códigos de registro para el estado de la dentición.....	99
Tabla 12. Criterios de evaluación para el estado de la dentición	100

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo de Fragilidad propuesto por Fried y colaboradores, 2001	26
Figura 2. Planteamiento del Modelo teórico de la relación entre la condición de salud oral y el desarrollo de fragilidad	40
Figura 3. Modelo teórico de la relación entre la condición de salud oral y el desarrollo de fragilidad	44
Figura 4. Seguimiento de la cohorte para el desarrollo de fragilidad en 12 meses a partir de las condiciones de salud oral en adultos mayores	49
Figura 5. Seguimiento de la cohorte t1 (12 meses)	64
Figura 6. Clases latentes de salud oral en adultos mayores	68

1 RESUMEN

Objetivo: Determinar la fuerza de asociación de la condición de salud oral para el desarrollo de fragilidad en un periodo de 12 meses en adultos mayores derechohabientes del IMSS de las delegaciones Sur y Norte de la Ciudad de México.

Métodos: Estudio de caso-cohorte de base poblacional basado en datos provenientes de la “Cohorte de Obesidad, Sarcopenia y Fragilidad en Adultos Mayores Mexicanos” (COSFAMM), de los años 2015 y 2016. A partir del análisis de clases latentes se determinó la condición de salud oral en personas con dientes (t_0): dientes funcionales, caries coronal, caries radicular, enfermedad periodontal, cálculo dental, biofilm dental, restos radiculares, xerostomía y necesidad de prótesis dental. Se consideró como una clase por sí misma a los edéntulos. Para fragilidad se consideraron criterios del fenotipo de fragilidad de Fried y colaboradores (t_1): pérdida de peso, autoreporte de extenuación, velocidad de marcha, disminución de fuerza muscular y baja actividad física. No-frágil (0-2 criterios) y Frágil (3-5 criterios). Se estimó la fuerza de asociación (razón de momios, RM), entre la condición de salud oral y el desarrollo de fragilidad y se ajustó por datos sociodemográficos (sexo, edad, estado marital, educación, trabajo remunerado y vivir solo), comorbilidad, deterioro cognitivo, síntomas depresivos, estado nutricional y uso de servicios de salud oral.

Resultados: Se evaluaron 663 individuos libres de fragilidad, con una media de edad de 68.1 ($DE \pm 6.1$) y el 55.7% fueron mujeres. En t_0 se obtuvo un modelo de tres clases con valor aceptable (Entropía=0.796). Se clasificaron en Edéntulos

6.9%, Clase 1= Salud oral aceptable 57.9%, Clase 2=Salud oral poco aceptable 13.9% y Clase 3=Salud oral pobre 21.3%. En el t1 el 18.0% (n=97) de los participantes desarrollaron fragilidad. Utilizando como referencia la salud oral aceptable (Clase 1), se observó que los adultos mayores edéntulos (RM 4.1, RM ajustada 2.3) y con salud oral pobre (RM 2.4, RM ajustada 2.2) tienen mayor riesgo de desarrollar fragilidad.

Conclusión: Existe mayor riesgo de desarrollar fragilidad en adultos mayores edéntulos y con salud oral pobre en un periodo de 12 meses.

Palabras clave: Salud oral, fragilidad y adultos mayores

2 ABSTRACT

Objective: To determine the strength of association of oral health condition for the development of frailty over a 12-month period in older adults beneficiaries of the IMSS in the South and North delegations of Mexico City.

Methods: Population-based case-cohort study based on data from the "Cohort of Obesity, Sarcopenia and Frailty Older Adults in Mexico" (COSFAMA), from 2015 and 2016. From the latent class analysis, the oral health condition in people with teeth (t0) was determined: functional teeth, coronal caries, radicular caries, periodontal disease, dental calculus, dental biofilm, root debris, xerostomia and need for dental prosthesis. Edentulous patients were considered as a class by themselves. For frailty, criteria of the Fried et al. frailty phenotype (t1) were considered: weight loss, self-reported exhaustion, gait speed, decreased muscle strength and low physical activity. Non-fragile (0-2 criteria) and Frail (3-5 criteria). The strength of association (odds ratio, OR) between oral health status and the development of frailty was estimated and adjusted for sociodemographic data (sex, age, marital status, education, paid work and living alone), comorbidity, cognitive impairment, depressive symptoms, nutritional status and use of oral health services.

Results: 663 frailty-free individuals were evaluated, with a mean age of 68.1 (SD±6.1) and 55.7% were women. A three-class model with an acceptable value (Entropy=0.796) was obtained at t0. They were classified as Edentulous 6.9%, Class 1=Acceptable oral health 57.9%, Class 2=Somewhat acceptable oral health 13.9% and Class 3=Poor oral health 21.3%. At t1 18.0% (n=97) of participants developed frailty. Using Acceptable oral health (Class 1) as a reference, we observed that older

adults with edentulism (OR 4.1, OR 52 adjusted 2.3) and poor oral health (OR 2.4, OR adjusted 2.2) were at an increased risk of developing frailty compared to those with acceptable oral health.

Conclusion: Older adults with edentulism and poor oral health had an increased risk of developing frailty over a 12-month period.

Key words: Oral health, frailty, and older adults.

3 INTRODUCCIÓN

El tema de la salud de los adultos mayores (AM) ha adquirido gran relevancia a nivel mundial, esto se debe a que en las últimas décadas dicho grupo poblacional ha mostrado un incremento considerable y a su vez requiere de mayor atención.

El adulto mayor es susceptible a un estado de vulnerabilidad que aumenta el riesgo de discapacidad y dependencia, por lo que es importante tanto para ellos como para la sociedad mantener una vida independiente y activa.

La fragilidad es una de las principales condiciones que enfrentan los AM y que interviene en el desarrollo de discapacidad y dependencia, lo que ha despertado un mayor interés en conocer cómo otros factores, además de los ya identificados, pueden relacionarse con su presencia. En este sentido, se ha estudiado la relación de ciertos déficits de salud oral con fragilidad o con alguno de sus componentes. Es así que en la literatura se señala la relación de déficits orales de forma individual con fragilidad en estudios transversales y longitudinales.

Por otra parte, existen acercamientos en estudios longitudinales donde han investigado de la relación entre los déficits de salud oral y fragilidad mediante un enfoque holístico, con el objetivo de tener un mayor entendimiento sobre la interacción entre estos, pero sigue habiendo la necesidad de llevar a cabo un mayor número de estudios con un enfoque integral que nos permitan tener una visión más amplia en dicha relación.

Es por ello que al no existir un estudio longitudinal en el que se investigue la relación de la salud oral, con un enfoque integral, es decir, considerando varios déficits orales, y que permitiera tener una visión más completa de la relación de la

condición de salud oral para el desarrollo de fragilidad. En el presente estudio se ha considerado relevante determinar la fuerza de asociación de la condición de salud oral (clases latentes) para el desarrollo de fragilidad en un periodo de 12 meses en AM que viven en la comunidad.

4 Antecedentes

4.1 Envejecimiento poblacional

Definir la vejez con mayor precisión, es afirmar que empieza en la edad convencional de jubilarse, es decir, los 60 o 65 años. Ha de tomarse en cuenta que los aparatos y sistemas envejecen a un ritmo diferente en los individuos y muchas personas viven más de 80 años. Así, los términos comúnmente aceptados son: viejos jóvenes (60 a 74 años), viejos (75 a 84 años) y viejos más viejos (85 en adelante)¹. En países industrializados se considera que una persona es adulta mayor a la edad de 65 años y más, pero en países de ingresos medios y bajos se es adulto mayor a los 60 años².

A nivel mundial el incremento en la proporción de personas mayores de 60 años fue relativamente pequeño en las últimas seis décadas (de 8% a 10%), sin embargo, este grupo de edad en los próximos 40 años representará al 22% de la población en el mundo³, por lo que el envejecimiento representa un papel importante en la transformación de las poblaciones.

La esperanza de vida se ha incrementado; actualmente las mujeres viven en promedio 72.6 años y los hombres 77.8 años, cifras que se incrementarán a 81.6 y 77.3 años respectivamente en 2050⁴. El incremento de la esperanza de vida se atribuye a la influencia de las intervenciones humanas en la salud física, el medio ambiente (incluyendo las condiciones socio-económicas) y estilo de vida persona⁵.

En México, la población ha tenido un crecimiento cuantioso, teniendo la población en 1950 25.8 millones de personas, cuadruplicándose en el 2005 a 103.3 millones y, de acuerdo con el último Censo de Población y Vivienda del año 2020,

aumentó a 126 millones⁶. De hecho, entre 2008 y 2040, los AM de 80 o más aumentarán 233%, mientras que el resto de los grupos etarios lo hará solo 33%⁷. Para el año 2013 por cada 3.4 jóvenes de entre 12 y 29 años, hubo una persona adulta mayor^{8, 9}. A nivel global, y por primera vez en la historia, hay más AM de 65 años o más, que niños menores de cinco años, lo que significa que la proporción de AM longevos (80 o más) aumenta a un ritmo acelerado⁷.

Como se ha mencionado, este cambio demográfico presenta un avance acelerado, en los últimos 50 años (1950-2000) la población de AM mexicanos creció 1.4% y en los próximos 50 años crecerá 17.7%. En estos términos significa que la población adulta mayor del país irá aumentando de manera constante hasta el 2050, donde se proyecta habrá 166.5 AM por cada 100 niños⁷.

En definitiva, es evidente que la estructura demográfica de la población refleja la reducción de la población infantil y el aumento de la población adulta mayor, este hecho sumado a otros factores ha dado lugar a la transición epidemiológica.

4.2 Transición epidemiológica y estado de salud de los adultos mayores

La transición epidemiológica se caracteriza por cambios en el número y las causas de muerte. Ahora la muerte se presenta a edades más avanzadas y por causas primordialmente crónicas; esto debido a que las enfermedades transmisibles, maternas y perinatales, ya no son las principales causas de muerte. Sin embargo, dicha perspectiva puede tener variaciones según el nivel socioeconómico, cultural y de acceso a la atención de salud. Actualmente se observa un perfil epidemiológico compuesto de enfermedades que provocan la muerte, asociadas a una gran variedad de enfermedades y trastornos no letales que se presentan en el adulto y el adulto mayor durante gran parte de su vida¹⁰.

En nuestro país, la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018-19 (ENSANUT) provee de información acerca de las características del entorno del adulto mayor y su perfil de salud y nutrición. Esta encuesta reporta que los principales padecimientos en la población adulta mayor fueron: hipertensión (42.4%), hipercolesterolemia (25.5%), diabetes (25.1%). La prevalencia de fragilidad fue de 10.6%, 55.0% presentó multimorbilidad y el 40.6% tuvo síntomas depresivos⁷.

Otro indicador del estado de salud en México es la alta demanda de servicios médicos por largos periodos y atención cada vez más especializada. El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reportó que en el caso de la consulta externa de medicina familiar, se observa que el grupo de edad que ha experimentado el mayor crecimiento en la utilización de los servicios en las últimas dos décadas es el de 65 años y más¹¹.

En este contexto, al vivir más tiempo, las enfermedades crónicas afectan al adulto mayor en su calidad de vida; teniendo como referente el XII Censo General de Población y Vivienda que señala que las discapacidades más importantes se ubican en la esfera motriz, auditiva y visual. La prevalencia de limitaciones motrices funcionales en hombres, por ejemplo, es de 2.9% entre los 60 y los 64 años, y se incrementa a 8.4% después de los 70 años. Las enfermedades crónicas representan ahora más del 65.0% de las defunciones de este grupo de edad, destacando la diabetes, las enfermedades cardiovasculares, cáncer y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica¹².

La posibilidad de que los AM desarrollen condiciones más complejas de salud aumenta al incrementar la prevalencia de padecimientos crónicos, es decir, que se combinan una o más de estas condiciones. En los últimos años se ha tenido un creciente interés en el estudio de la fragilidad en AM debido a que este síndrome geriátrico disminuye la capacidad de adaptación fisiológica al estrés; circunstancia que promueve caídas constantes, discapacidad e incluso la muerte¹³⁻¹⁵.

4.3 Salud oral en el adulto mayor

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud oral puede definirse como “la ausencia de dolor orofacial, cáncer de boca o garganta, infecciones y úlceras bucales, enfermedad periodontal, caries y pérdida dental, así como otras enfermedades y trastornos que limiten la capacidad del individuo de morder, masticar, sonreír y hablar, al tiempo que repercute en su bienestar psicosocial¹⁶.

El estado de salud oral está determinado tanto por las enfermedades orales, como por los tratamientos que se hayan recibido a lo largo de la vida¹⁷, por lo que se relaciona con el proceso de envejecimiento, dado que de igual forma el estado de salud oral es un fenómeno que se vincula con el paso del tiempo y a la acumulación de experiencias de salud oral y general. Los cambios producidos por el envejecimiento incluyen tejidos y funciones del sistema estomatognático. La piel disminuye su grosor especialmente en superficies planas, se deshidrata, disminuye su vascularización y cantidad de tejido adiposo; esto se traduce en una baja elasticidad y resistencia. La mucosa oral se adelgaza debido a la pérdida de la elasticidad submucosa y a la disminución de la cantidad de tejido graso. Clínicamente se traduce en un tejido de fácil laceración¹⁸.

Regularmente, la secreción salival no se reduce hasta después de más o menos los 60 años. A nivel glandular, se observan cambios fibróticos y atróficos en las glándulas salivares mayores y menores. Dichos cambios también pueden deberse a la acción de medicamentos o radiación en la zona de cabeza y cuello¹⁸.

Se ha reportado que enfermedades crónicas y reacciones atróficas de la mucosa palatina se asocian con la reducción del flujo salival palatino. El estrés constante, el abuso de nicotina y alcohol y el síndrome de deficiencia de estrógeno pueden originar la hiposalivación de las glándulas del paladar. Además, efectos adversos de fármacos como los digitálicos (para insuficiencia cardiaca), tranquilizantes y antidepresivos provocan la hiposecreción de las glándulas. De igual forma se presentan cambios en los órganos dentarios, el esmalte se deshidrata y se vuelve más frágil y menos permeable, se tornan amarillentos o se oscurecen debido a cambios en el grosor o composición de la dentina subyacente y el esmalte que la recubre. La abrasión y la atrición también contribuyen con el cambio en su apariencia. El cemento crece ahora en forma anillada y concéntrica alrededor de la raíz y se engrosa en la zona apical para compensar la atrición dental. Y, por último, en el complejo pulpo-dentinario se produce principalmente fibrosis pulpar, aumento en los depósitos de dentina secundaria y peritubular, disminución de irrigación e inervación y la formación de calcificaciones. Los tejidos del ligamento periodontal presentan pérdida de queratina, por lo tanto, se adelgaza y contiene menor cantidad de células y fibras. Los tejidos de soporte pueden migrar y producir la exposición radicular, y se compensa la pérdida de inserción con aposición de cemento y el aumento de las fibras colágenas del ligamento¹⁸.

Referente a la articulación temporomandibular, ésta se vuelve más susceptible a cambios degenerativos; aplanamiento de la superficie articular acompañado de la reducción del tamaño del cóndilo. El disco articular tiende a perforarse con la edad, lo que supone un trastorno por desgaste natural. De manera

histológica se aprecian islas de cartílago en el disco articular como cambio propio del envejecimiento¹⁸.

El incremento en la esperanza de vida y la transición en el perfil epidemiológico han originado la modificación de la presencia de enfermedades, suceso que también se ha observado en las condiciones de salud oral de los AM. Han sido identificados numerosos factores relacionados con el progreso de los padecimientos orales, entre ellos se encuentran: sexo, edad, estado civil, nivel de escolaridad, ingresos económicos, autopercepción del estado de salud general, presencia de enfermedades crónicas, limitaciones para realizar sus actividades de la vida diaria, cantidad de medicamentos empleados, tabaquismo¹⁹⁻²², entre otros factores que son mencionados en los párrafos siguientes.

La caries afecta a más de 90% de la población, en los AM generalmente involucra las superficies radiculares, como consecuencia de la recesión gingival. Cuanto mayor es la edad de la población, más alta es la prevalencia de enfermedad periodontal²³ y, en consecuencia, mayor exposición de raíces al medio bucal, por lo que la caries radicular es un problema cada vez más importante entre la población AM dentada, aunque puede presentarse en cualquier momento de la vida siempre que exista una exposición de la raíz como condición previa²⁴.

Los estudios de incidencia de caries radicular publicados en la última década han incluido AM institucionalizados²⁵, pacientes con enfermedad periodontal^{26, 27}, participantes de ensayos clínicos²⁰ y AM que viven en la comunidad²⁸⁻³³; sin embargo, los datos mostrados han sido variables y se han reportado incidencias

que varían entre el 10% y 40%. En México, dos estudios realizados en población abierta reportaron que la prevalencia de caries radicular fue de 40.2%³⁴.

Una diversidad de condiciones se han estudiado para identificar factores de riesgo en el desarrollo de caries en población AM; se han reportado, entre otros, que la pérdida de fijación periodóntica, el bajo flujo salival, la experiencia de caries en el pasado, deterioro cognitivo, medicación, escolaridad baja, niveles altos de microorganismos cariogénicos y la no utilización de servicios de salud bucal, son algunos de los factores de riesgo más importantes³⁵.

Las enfermedades periodontales y la caries constituyen una causa importante de la pérdida dental. Comúnmente se había aceptado que la pérdida de inserción epitelial y hueso alveolar eran cambios periodontales relacionados con el envejecimiento, sin embargo, en la actualidad no solamente se presenta en este grupo de edad³⁶. El periodonto desde el punto de vista práctico reacciona al proceso de envejecimiento de dos formas: si hay poca higiene, la acumulación de placa dentobacteriana afecta a los tejidos periodontales, lo cual provoca gingivitis y con el tiempo en pacientes susceptibles, retracción, formación de bolsas periodontales y pérdida dental. De igual forma, con frecuencia se observan resultados opuestos en pacientes de edad avanzada con mínimo cambio en la encía marginal, estrechamiento del ligamento periodontal y adherencia firme de los dientes, atrición marcada en estos y con posible acumulación de cemento radicular. Sin embargo, a pesar de cambios degenerativos gingivales y periodontales, la capacidad de recuperación tisular del periodonto permanece estable³⁷.

Un estudio realizado en AM de tres localidades de México reportó que la distribución de enfermedad periodontal fue de 73% en la zona baja urbana, 53% en

la zona media urbana y 29% en la zona rural³⁸, lo que significa que la enfermedad periodontal fue mayor en la zona baja urbana.

A pesar de la relación directa entre la edad y el edentulismo (pérdida dental total), en Latinoamérica el número de personas mayores que han preservado su dentición natural ha crecido considerablemente. El número promedio de dientes remanentes varía entre los individuos, según algunos factores tales como nivel educativo, nutrición y nivel socio-económico. Por lo que es prudente entonces percibir la pérdida dental desde su componente social, puesto que se ha confirmado que los individuos con más bajo índice escolar presentan los más altos índices de pérdida dental³⁹.

La pérdida dental puede resolverse a partir de la rehabilitación protésica, dependiendo del tipo y número de dientes perdidos serán completas o parciales, fijas o removibles, variables en su diseño y función⁴⁰⁻⁴². La pérdida dental y el edentulismo producen problemas en la deglución, pronunciación de sonidos, disminución en la fuerza y actividad muscular (masticación), así como en la ingesta de alimentos^{42, 43}.

En tanto a la vinculación de los déficits orales con enfermedades crónicas y otros padecimientos, se pueden mencionar algunos ejemplos; la asociación sugerida entre la diabetes mal controlada y el aumento de riesgo de la progresión de la enfermedad periodontal y que, a su vez, el tratamiento periodontal efectivo puede tener un efecto positivo sobre el control de la diabetes⁴⁴. Otro ejemplo, es la sensación de boca seca o xerostomía que presentan los AM como consecuencia del consumo de fármacos para el tratamiento de diabetes, hipertensión, depresión, entre otros padecimientos, favoreciendo el desarrollo de lesiones cariosas y

enfermedad periodontal; debido a la disminución del flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva, lo que permite la acumulación de biopelícula dental⁴⁵⁻⁵⁰. De igual forma, se ha relacionado a algunos déficits de salud oral con deterioro cognitivo, malnutrición, capacidad física, fatiga, no uso de servicios de salud oral y fragilidad⁵¹⁻⁵⁷. Por otro lado, se ha documentado la implicación de la higiene y de las enfermedades orales como factor de riesgo para desarrollar neumonía por aspiración, puesto que éstas resultan en un cambio en la composición de la flora orofaríngea y se asocia con neumonía en AM. La mala higiene bucal se ha asociado con una mayor colonización por organismos más virulentos y cuando se aspira, son estas bacterias las que pueden ser más difíciles de erradicar por las defensas normales del huésped. Las bacterias que incluyen *Porphyromonas gingivalis* en la placa dental y *Streptococcus sobrinus* y *Staphylococcus aureus* en la saliva se encuentran más comúnmente en pacientes con neumonía por aspiración⁵⁸.

Como se ha descrito previamente, la mayoría de los estudios realizados en AM mexicanos con respecto a su estado de salud oral evalúan clínicamente los principales déficits orales y los asocian por separado con algunas enfermedades, sin embargo, estas investigaciones no se enfocan al abordaje integral de la salud oral que permitiría una visión más completa de la salud del individuo, para así estudiar su relación con distintos padecimientos.

El adulto mayor frecuentemente manifiesta la existencia de múltiples enfermedades, muchas veces coincidentes entre ellas, a esto se le llama síndromes geriátricos; término que se emplea para el conjunto de síntomas que se presentan juntos y son característicos de una enfermedad o de un cuadro patológico

determinado, provocado en ocasiones, por la concurrencia de más de una enfermedad. Como ya se ha hecho mención, el estado de salud oral se encuentra vinculado con enfermedades relacionadas con la edad y otros padecimientos con los que comparten factores de riesgo o enfermedades que los desencadenan. Por lo que la condición de salud oral pobre podría convertirse en un potencial síndrome geriátrico.

Un mayor conocimiento de los principales problemas de salud oral ayudaría al entendimiento de los procesos patológicos sistémicos que afectan la salud, principalmente, de aquellos relacionados con enfermedades crónicas, lo que contribuiría a estructurar estrategias de intervención preventivas relacionadas con los estados de salud que estén altamente vinculados con la presencia de fragilidad.

4.4 Fragilidad

La fragilidad es un estado clínico en el que se presenta aumento en la vulnerabilidad del individuo a desarrollar una mayor dependencia y/o mortalidad cuando se expone a un factor estresante y puede llegar a ocurrir como el resultado de una serie de enfermedades y condiciones médicas⁵⁹. El término de fragilidad ha sido ampliamente estudiado y en principio fue utilizado como término común de discapacidad, comorbilidad y envejecimiento^{15, 60-62}. Sin embargo, posteriormente se reconoce que son distintos aunque sean condiciones relacionadas⁶³.

Hougaard⁶⁴, la define como “un modelo de efectos aleatorios para las variables de tiempo, donde el efecto aleatorio (fragilidad) tiene un efecto multiplicativo en el riesgo”. Brown et al.,⁶⁵ definieron a la fragilidad como “estado que ocurre cuando hay disminución de la capacidad para llevar a cabo las actividades prácticas y sociales importantes de la vida diaria.” Utilizando el concepto de symmorphosis, Bortz⁶⁶ ha sugerido que la fragilidad es un “resultado de la enfermedad temprana en múltiples sistemas que conducen al deterioro de la fuerza muscular, movilidad, equilibrio y resistencia”.

Lipsitz⁶⁷ define a la fragilidad etiológicamente a partir de su enfoque en la teoría del caos matemático y sugiere que se produce cuando las respuestas de un organismo "pierden complejidad en la dinámica de descanso y no se adapta a las perturbaciones." Topinková¹⁵ menciona que la fragilidad “es el estado general de inestabilidad de las reservas fisiológicas que involucran múltiples órganos y sistemas.”

En geriatría el concepto de fragilidad también describe una serie de condiciones en las que las alteraciones ocurren simultáneamente al observarse la reserva fisiológica disminuida, que se traduce en el aumento del riesgo de incapacidad, pérdida de la resistencia y una mayor vulnerabilidad ante eventos adversos, manifestándose mayor morbilidad y mortalidad⁶⁸.

El término fragilidad ha tenido múltiples definiciones, la *American Geriatric Society* lo define como “síndrome fisiológico caracterizado por una disminución de la reserva y una disminución de la resistencia a los factores estresantes, resultante del declive acumulativo en múltiples sistemas fisiológicos causando vulnerabilidad a resultados adversos”⁶⁹.

Teniendo como referente la definición que se dio en el consenso más reciente, la fragilidad ha sido definida como un “síndrome geriátrico multidimensional caracterizado por una disminución de la reserva y resistencia disminuida a los factores estresores”⁷⁰.

Se considera que algunos cambios fisiológicos asociados con el envejecimiento podrían ser centrales al origen del síndrome, disfunción inmunológica caracterizada por un estado proinflamatorio, irregularidad neuroendocrina y sarcopenia^{15, 63}. En la Tabla 1 se mencionan algunos de los factores fisiopatológicos asociados con fragilidad.

Tabla 1. Factores fisiopatológicos asociados a fragilidad

Activación de la inflamación (aumento de citoquinas inflamatorias, niveles más altos proteína C reactiva y factores relacionados con la coagulación, que incluían dímero D y el factor VII, que puede relacionarse con un estado de inflamación crónica y con otros efectos hematológicos).

Deterioro del sistema inmunitario.

Alteraciones del sistema endócrino.

Alteraciones del sistema musculoesquelético.

Elevada IL-6 se relaciona con sarcopenia, pérdida de peso y aumento de la susceptibilidad a infecciones y enfermedades agudas. Puede contribuir en la anemia por inhibición de la eritropoyetina o por interferencia en el metabolismo del hierro.

Niveles bajos de dehidroepiandrosterona (DHEA) sulfato (prohormona endógena precursora de estrógenos y andrógenos secretada por glándulas suprarrenales) y de factor de crecimiento símil insulina (IGF-1).

Sarcopenia por reducción de fibras musculares tipo III y daño del ADN mitocondrial. Disminución del anabolismo muscular (creación de tejido muscular) debido a la nutrición inadecuada.

Nutrición inadecuada, incluyendo tanto el bajo peso como un alto índice de masa corporal consistente con obesidad.

Envejecimiento, el estrés oxidativo asociado al daño celular producto del acúmulo de radicales libres.

Osteopenia (disminución de la masa ósea).

Actualmente, se utilizan dos enfoques para la definición de fragilidad física; el primero es el modelo de déficits, que se fundamenta en la suma de deficiencias y condiciones por individuo dividido entre el total de deficiencias que son consideradas en el Índice de Fragilidad⁷¹ y el segundo el modelo originalmente definido a base de un fenotipo físico específico que incluye cinco posibles componentes (pérdida de peso, cansancio, debilidad, lentitud y disminución en actividad física) propuesto por Fried y colaboradores⁷², como se observa en la Figura 1. Ambas definiciones son las más empleadas para definir los estados de fragilidad, pre-fragilidad y sin fragilidad⁵⁹.

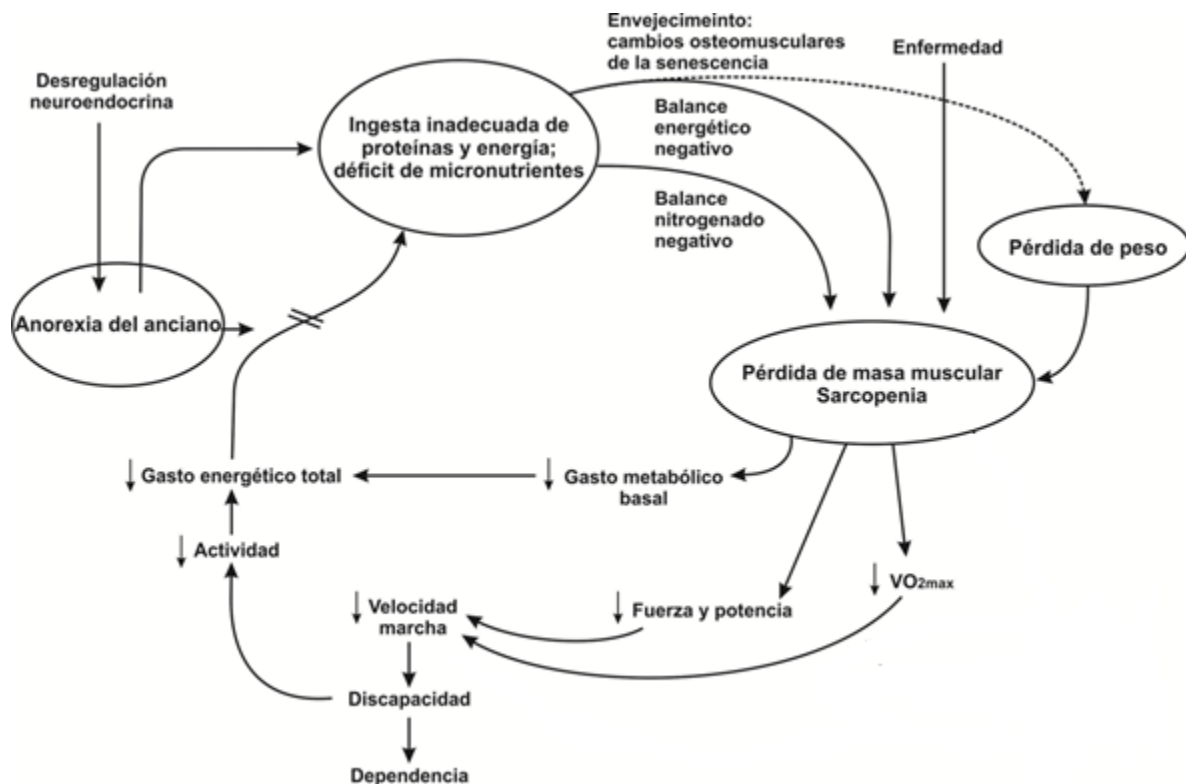


Figura 1. Ciclo de Fragilidad propuesto por Fried y colaboradores, 2001

El fenotipo de fragilidad propuesto por Fried y colaboradores en el 2001⁷², es el que ha sido más ampliamente utilizado. Este se centra, principalmente, en explorar el dominio físico del síndrome de fragilidad; este puede presentar un fondo fisiopatológico mejor caracterizado, que ha demostrado ser predictivo en los desenlaces adversos a la salud más importantes, incluyendo discapacidad motriz, discapacidad para las actividades de la vida diaria, institucionalización y mortalidad⁷³.

4.5 Prevalencia de fragilidad

De la misma manera que las definiciones de fragilidad y su medición, los datos sobre la prevalencia de fragilidad son diversos. Collard et al.,⁷⁴ realizaron una revisión sistemática sobre la prevalencia de fragilidad en AM que viven en comunidad; en los estudios que se utilizaron se midió la fragilidad de acuerdo con el fenotipo físico de fragilidad y fenotipo amplio. El fenotipo físico de fragilidad define fragilidad como condición puramente física y la segunda que incluye también aspectos psicosociales. Los autores encontraron que las prevalencias reportadas varían considerablemente, de 4.0% a 59.1%. La prevalencia ponderada global de fragilidad fue de 10.7%. La prevalencia ponderada para la fragilidad evaluada con el fenotipo físico fue de 9.9% (15 estudios; 44,894 participantes) y el 13.6% para el fenotipo amplio de la fragilidad (8 estudios; 24,072 participantes). La prevalencia de fragilidad aumentó con la edad y fue mayor en mujeres (9.6%) que en hombres (5.2%). Estos resultados provienen de estudios realizados en Estados Unidos, Canadá, Europa (Italia, Francia, Netherlands), Reino Unido, Australia y Taiwán, en los años 1998-2010.

Otras investigaciones reportan que la fragilidad se presenta en AM, aunque no todos la desarrollan, solo 3 al 7% de las personas entre 65 y 75 años son frágiles^{72, 75} y la incidencia aumenta con la edad^{76, 77}; representando un aumento en el riesgo de efectos no favorables como la disminución de la calidad de vida, discapacidad, recurrente hospitalización y muerte^{61, 77, 78}.

En la siguiente tabla se resumen los estudios realizados en población de AM mexicanos.

Tabla 2. Fragilidad o alguno de sus componentes en adultos mayores mexicanos.

Autor	País y población	Diseño de estudio	Objetivo	Definición de fragilidad	Resultados
Aguilar-Navarro SG., y cols. 2015 ⁷⁹ .	México ≥60 años	Longitudinal Seguimiento de 11 años	Describir las características y el pronóstico de una muestra representativa de AM de la comunidad clasificados como frágiles.	Componentes empleados y adaptados de un estudio previo (Estudio de Salud Cardiovascular). Pérdida de peso , no intencional ≥5 kg en los dos años anteriores o calculado del IMC; debilidad , pregunta: ¿tiene dificultad para levantar o transportar objetos que pesen más de 5Kg, como una pesada bolsa de alimentos?; extenuación , pregunta: durante los últimos dos años, ¿ha tenido frecuentemente fatiga o agotamiento severo?; enlentecimiento de la marcha , evaluada con las preguntas: debido a un problema de salud, ¿experimenta dificultad para caminar una cuadra? y debido a un problema de salud, ¿tiene dificultad para subir escaleras sin descansar?; baja actividad física (se definió como una respuesta negativa a la pregunta: durante los últimos dos años, ¿ha ejercido o hecho un trabajo físico pesado al menos tres veces a la semana?. Frágiles, ≥3 componentes; Pre-frágiles, 1-2 componentes; No frágiles, 0 componentes.	Total 5,644 participantes Frágiles: 37.2% Pre-frágiles: 51.2% No frágiles: 11.6%
Sánchez-García S., y cols. 2014 ⁸⁰ .	México ≥60 años	Transversal	Determinar la prevalencia del síndrome de fragilidad y su asociación con las características sociodemográficas y el estado de salud.	Componentes propuestos por Fried y Walston adaptados para AM mexicanos. Pérdida de peso , no intencional calculada de la diferencia entre el peso del año anterior y el actual, >4.5Kg; autoreporte de extenuación , empleadas dos preguntas de la versión revisada del Center for Epidemiologic Studies Depression scale (CESD-R) adaptada para AM mexicanos. Los ítems considerados: sentí que todo lo que hacía era con esfuerzo y no podía seguir adelante, Se consideró positivo si durante 5 a 7 días en la última semana o casi todos los días durante 2 semanas; baja fuerza de prensión , en caso de no poder realizar la prueba de fuerza muscular o con un registro de fuerza de prensión ≤21.0kg	Total 1,933 participantes Frágiles: 15.7% Pre-frágiles: 33.3% No frágiles: 51.0%

Ruiz-Arregui L., y cols. 2013⁸¹.

México
≥70 años

Transversal

reporte de la línea base del estudio de la Cohorte de Coyoacán con la finalidad de presentar y describir el diseño de dicho estudio.

hombres y 11.0kg mujeres, se consideraron positivos; **baja velocidad de la marcha** (tiempo en recorrer 4.5 metros), en caso de no poder realizar la caminata o con velocidad de marcha ≥ 10.5 segundos (percentil 75) se consideraron positivos. Frágiles, ≥ 2 puntos; Pre-frágiles, 1 punto; No frágiles, 0 puntos.

Definida a partir de los cinco componentes del fenotipo de fragilidad original de acuerdo al constructo derivado del Estudio de Salud Cardiovascular. autoreporte de **pérdida de peso** involuntaria, ≥ 5 kg los últimos 6 meses; autoreporte de **extenuación**, se emplearon dos preguntas del Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CESD): sentí que todo lo que hice fue un esfuerzo y no pude hacerlo. A los participantes se les preguntó: ¿Con qué frecuencia, en la última semana, se sintieron de esta manera? aquellos que contestaron una cantidad moderada o la mayor parte del tiempo a cualquiera de estas dos preguntas se consideraron afirmativos; **baja actividad física**, se utilizó la Escala de Actividad Física para Personas Mayores (PASE), aquellos que obtuvieron puntajes en el quintil más bajo ajustado por sexo fueron clasificados como con baja actividad física; **baja velocidad de marcha**, tiempo de caminata de 4m ajustado por sexo y altura. El quintil más bajo identificó a aquellos con una velocidad de marcha lenta. En caso de falta de datos en la prueba, se consideraron las siguientes preguntas en este criterio: Debido a un problema de salud, ¿se le dificultó caminar una cuadra? o ¿tiene dificultad para subir varios pisos por las escaleras sin descansar? En caso de responder que no podían llevar a cabo, se consideró como positivo; **baja fuerza muscular**, participantes en el quintil más bajo ajustado por sexo y masa corporal, fueron considerados positivos. En caso de falta de datos en esta prueba,

Total 1,124 participantes

Frágiles: 14.1%

Pre-frágiles: 37.4%

No frágiles: 48.4%

Díaz de León González E., y cols. 2012 ⁸² .	México ≥50 años	Transversal	Determinar la asociación entre fragilidad y mortalidad, dependencia funcional, caídas y hospitalizaciones en el Estudio Nacional de Salud y Envejecimiento en México (ENASEM).	<p>aquellos que respondieron "sí" a la pregunta: ¿por problemas de salud, tienen dificultades para levantar o transportar objetos que pesen más de 5 kg, como una bolsa de alimentos?, se clasificaron como positivos. Frágiles, ≥3 componentes; Pre-frágiles, 1-2 componentes; No frágiles, 0 componentes.</p> <p>Para la construcción del índice de fragilidad se incluyeron tres preguntas:</p> <p>1) ¿Tiene alguna dificultad en levantarse de una silla después de haber estado sentado(a) durante largo tiempo?, En caso de contestar "No puede o no lo hace", se asignó un punto.</p> <p>2) ¿Ha sentido que tenía mucha energía?, al responder "No", se asignó un punto.</p> <p>3) Comparado con hace 2 años, usted pesa: 5 kilos más, 5 kilos menos, ¿o pesa más o menos lo mismo?, en caso de responder 5 kilos menos se asignó un punto.</p> <p>Frágil, ≥2puntos; Pre-frágil, un punto; Robusto, cero puntos.</p>	<p>Total 4,774 participantes</p> <p>Frágiles: 33.0%</p> <p>Pre-frágiles: 43.0%</p> <p>Robustos: 24.0%</p>
Castrejón Pérez RC., y cols. 2012 ⁸⁷ .	México ≥70 años	Transversal	Determinar la asociación entre la fragilidad y la presencia de condiciones de salud bucal	<p>Definida a partir de los cinco componentes del fenotipo de fragilidad original de acuerdo al constructo derivado del Estudio de Salud Cardiovascular, Deriva del estudio de Ruiz-Arregui L., y cols. 2013⁸¹.</p>	<p>Total 699 participantes</p> <p>Frágiles: 15.0%</p> <p>Mujeres frágiles: 17.5%</p> <p>Hombres frágiles: 12.2%</p> <p>Fragilidad por grupos de edad:</p> <p>70-79 años: 10.1%</p> <p>80-89 años: 22.7%</p> <p>≥90 años: 35.3%</p>

Alvarado BE., y cols. 2008⁸³.

América Latina y el Caribe

(incluye Ciudad de México)

≥60 años

Transversal

Asociar a la fragilidad y los indicadores sociales y de salud.

Evaluada la fragilidad a partir de los cinco componentes propuestos por Fried y cols.; **autoreporte de pérdida no intencional de peso**, >3kg en los tres meses anteriores, (los datos de SABE no proporcionan medidas objetivas de la pérdida de peso), **fuerza de prensión disminuida** ajustada por sexo e IMC. Hombres se formaron las categorías de IMC: ≤24, 24.1–26, 26.1–28 y >28, para cada categoría los puntos de corte en fuerza de prensión se fijaron en: ≤29, ≤30, ≤30 y ≤32. Mujeres el IMC se categorizó en: ≤23, 23.1–26, 26.1–29 y >29, los correspondientes puntos de corte fueron: ≤17, ≤17.3, ≤18 y ≤21. Se consideraron positivos quienes cumplieran con los criterios o no realizaron la prueba; **resistencia y energía**, se aplicaron dos preguntas del Geriatric Depression Scale: ¿Ha tenido mucha energía? y ¿Ha reducido sus actividades o intereses? Una respuesta negativa a la primera pregunta y / o una respuesta positiva a la segunda fueron consideradas indicaciones de mala resistencia / falta de energía; **movilidad**, se consideraron las limitaciones de movilidad de las extremidades inferiores, aquellos con limitaciones funcionales en las extremidades inferiores como dificultad para caminar 100 yardas (91.44 metros) y / o subir un tramo de escaleras; **baja actividad física**, evaluada con la pregunta: En los últimos doce meses, ¿se ha ejercitado regularmente o ha participado en actividades físicas vigorosas como jugar un deporte, bailar o hacer tareas domésticas pesadas 3 o más veces a la semana?. En caso de una respuesta negativa, se consideró positivo para este criterio. Frágiles, ≥3 componentes; Pre-frágiles, 1-2 componentes; No frágiles, 0 componentes.

Total 1,311 participantes en Ciudad de México

Frágiles: 33.0%

A partir de estos reportes se observa que los datos sobre la prevalencia de fragilidad en población mexicana varían de 14.1% a 39.5% y uno de ellos indica que aumenta conforme a la edad. La variabilidad de los datos posiblemente se deba a la metodología empleada para su evaluación. Es de importancia continuar estudiando este padecimiento y conocer su comportamiento dentro de la población de AM debido a sus implicaciones en el paciente geriátrico.

5 Marco Teórico

5.1 Salud oral y fragilidad

La salud general, y la salud oral, tienen una relación compleja y multifacética por los desenlaces adversos ocasionados por las diversas infecciones orales, manifestándose en la salud general en algún momento de la vida, contribuyendo a la necesidad de atención multidisciplinaria sobre todo en AM⁸⁴.

Tôrres et al.,⁸⁴ llevaron a cabo una revisión sistemática acerca de la fragilidad, componentes de fragilidad y la salud oral evaluada clínicamente y la percepción de salud oral. De los artículos que cumplieron los criterios de selección de 1991 a 2013, siete fueron de tipo transversal y cinco de cohorte, además de aplicar diferentes definiciones de fragilidad y su evaluación, lo que limita las conclusiones acerca de este tema. En relación con el resultado fragilidad, dos de los estudios utilizaron los criterios de Fragilidad de Fried y con respecto al resultado de pre-fragilidad, un estudio midió la fatiga utilizando la Escala de Movilidad-Fatiga, dos estudios emplearon el bajar de peso, y siete midieron la fuerza de prensión. Para fines de esta propuesta de proyecto se hará mención únicamente de aquellos artículos que reporten la relación de las evaluaciones clínicas de salud oral con la fragilidad o alguno de sus componentes.

A continuación, se muestra en la Tabla 3 información detallada respecto a la evidencia existente entre la relación de la salud oral con fragilidad, o con alguno de sus componentes. De los ocho reportes que se observan en la tabla, tres fueron de

diseño transversal, tres de diseño de longitudinal y, en dos investigaron la relación de manera transversal y posteriormente una cohorte prospectiva.

Uno de los estudios investigó la relación de fragilidad con la necesidad de prótesis dental⁵⁶, concluyendo que la presencia de fragilidad y pre-fragilidad está asociada con la necesidad de prótesis dental.

Cuatro estudios, evaluaron la relación de la fuerza de prensión de la mano (componente de fragilidad) con alguna de las siguientes evaluaciones: condición oclusal^{85, 86} y número de dientes presentes en cavidad oral^{87, 88}. En estos estudios no se observó una asociación significativa entre la baja fuerza de prensión con la condición oclusal y el número de dientes.

Otro de ellos evaluó la relación de la fatiga (componente de fragilidad) con el número de dientes presentes en cavidad oral⁸⁹, donde se observó que la presencia de fatiga está asociada con el número de dientes, pero dichas asociaciones no fueron significativas en el modelo ajustado.

Dos estudios, evaluaron la relación de la pérdida de peso (componente de fragilidad) con la presencia de enfermedad periodontal y edentulismo^{90, 91}, la fuerza de prensión se correlacionó positivamente con el número de dientes y con la enfermedad periodontal (en el seguimiento a 5 años). Por otra parte, en el seguimiento a dos años, se pudo concluir que existe una relación entre la pérdida de peso con la presencia de edentulismo y la enfermedad periodontal.

Tabla 3. Salud oral y fragilidad o alguno de sus componentes

<i>Autor(es)</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Diseño</i>	<i>Tamaño de muestra</i>	<i>Medición de Fragilidad o alguno de sus componentes</i>	<i>Prevalencia de Fragilidad o de alguno de sus componentes</i>	<i>Variable de salud oral asociada a Fragilidad o alguno de sus componentes</i>	<i>Fragilidad o alguno de sus componentes</i>	<i>OR ajustada (95% IC)</i>	<i>Valor p</i>
De Andrade et al., 2013(56) ⁵⁶	Probar la hipótesis de que las clínicas de salud oral se asocian con la fragilidad independientemente de la situación socioeconómica y de salud general.	Transversal	1,374 adultos ≥60 años	Criterios de fragilidad de Fried modificado; Pérdida de peso: autoreporte pérdida de peso >3kg. Debilidad: fuerza de prensión, quintil más bajo, ajustado por sexo e IMC. Lentitud: quintil más alto del tiempo en caminar 3m, ajustado por sexo y altura de pie. Fatiga: autoreporte a partir de dos preguntas del Center for Epidemiologic Studies Depression scale (CESD): sentí que todo lo que hice fue un esfuerzo y no pude hacerlo. Baja actividad física: quintil más bajo del gasto kilocalorías (kcal) semanal, ajustado por sexo. Frágiles, ≥3 componentes; Pre-frágiles, 1-2 componentes; No frágiles, 0 componentes.	Fragilidad 8.5%	Necesidad de prótesis dental	Pre-fragilidad	1.46 (1.09-1.94)	0.010
		Fragilidad	1.84 (1.13-3.00)				0.010		
Avlund et al., 2011(85) ⁸⁵	Investigar si la pérdida dental a los 70 años se asocia con la fatiga y con la aparición de la fatiga a los 5, 10 y 15 años de seguimiento en personas sin discapacidad que viven en la comunidad.	Transversal	573 adultos de 70 años	La fatiga se midió utilizando la Escala de Movilidad-Cansancio Avlund en seis actividades de movilidad.	Fatiga 50.1%	Número de dientes (no tener diente)		1.25 (0.74-2.12) OR cruda 1.96 (1.24–3.10)	NS < 0.05
		Cohorte (5 y 10 años)						A los 5 años 1.88 (0.97-3.64) OR cruda 2.47 (1.45–4.23)	NS < 0.05
								A los 10 años 1.24 (0.57-2.67) OR cruda 2.21 (1.18–4.14)	NS < 0.05
								Número de dientes (1-9 dientes)	1.91 (0.79-4.62) OR cruda 2.78 (1.30-5.94)

Okuyama et al., 2011(86) ⁸⁵	Determinar la relación entre oclusión dental y aptitud física.	Cohorte prospectiva (8 años)	348 adultos de 71 años	La fuerza máxima de presión se midió con un dinamómetro en ambas manos, realizando dos intentos por mano. La puntuación utilizada fue el valor más alto en cada mano.	Fuerza de presión Media 32.5 (±8.9) Hombres 39.6 Mujeres 24.6	Condición oclusal (Índice de Eichner. Número de contactos dentales existentes entre el maxilar y la mandíbula en las regiones premolares y molares bilaterales. Clase A: contacto en las cuatro zonas de soporte. Clase B: contacto en tres a una zona o en la región anterior. Clase C: ausencia de contacto dental.	Fuerza de presión disminuida	NA	
Hämäläinen et al., 2004(87) ⁸⁷	Estudiar el estado de salud dental como un factor de riesgo para la pérdida de fuerza muscular en personas de edad muy avanzada.	Transversal y cohorte prospectiva (5 años)	79 adultos de 80 años	La fuerza de presión se midió en la mano dominante y el sujeto sentado en una silla. De los tres intentos se tomó el valor más alto.	Fuerza de presión Hombres 34.3 Mujeres 19.5	Número de dientes 0-19 dientes y >19 dientes	Fuerza de presión disminuida	Transversal Hombres correlación positiva NA A los 5 años	0.016
Takata et al., 2004(88) ⁸⁸	Evaluar la relación de la capacidad masticatoria o el número de dientes con medidas de aptitud física.	Transversal	644 adultos de 80 años	La fuerza máxima de presión se midió con un dinamómetro en ambas manos, realizando dos intentos por mano. La puntuación utilizada fue el valor más alto en cada mano.	Fuerza de presión Media 25.1 (±7.4) Hombres 31.5 (±6.4) Mujeres 20.8 (±4.1)	Número de dientes: 1-9 dientes 10-19 dientes ≥ 20 dientes	Fuerza de presión	NA -28,3% (SE 5,7) 1-9 OR 1.24 (0.66-2.33) 10-19 OR 1.16 (0.56-2.38) ≥20 OR 0.79 (0.35-1.78)	0.015
Weyant et al., 2004(89) ⁹⁰	Determinar la asociación entre enfermedad periodontal y pérdida de peso en AM.	Cohorte (2 años)	1, 053 adultos ≥65 años	La pérdida de peso se midió con balance-beam scale.	Pérdida de peso ≥5% 13.4%	Enfermedad periodontal (bolsas periodontales con sitio de profundidad de sondeo ≥6mm)	Pérdida de peso ≥5% en 2 años	1.55 (1.36-1.78)	NR

Yamaga et al., 2002(90) ⁸⁶	Investigar la relación entre la condición física y el estado oclusal de los dientes naturales en población AM.	Transversal	591 adultos 70 años 158 adultos 80 años	La fuerza máxima de presión se midió con un dinamómetro en ambas manos, realizando cinco intentos por mano. La puntuación utilizada fue el valor más alto en cada mano.	Fuerza de presión 70 años Hombres 39.0 (±5.7) Mujeres 24.3 (±3.7) 80 años Hombres 32.6 (±5.5) Mujeres 19.4 (±3.8)	Condición oclusal (Índice de Eichner. Número de contactos dentales existentes entre el maxilar y la mandíbula en las regiones premolares y molares bilaterales. Clase A: contacto en las cuatro zonas de soporte. Clase B: contacto en tres a una zona o en la región anterior. Clase C: ausencia de contacto dental.	Fuerza de presión	NA		
Ritchie et al., 2000(91) ⁹¹	Evaluar cómo los problemas de salud oral contribuyen a la pérdida de peso significativa AM residentes en la comunidad.	Cohorte (1 año)	563 adultos ≥70 años	El peso se obtuvo a partir del autoreporte del participante.	Peso en kilogramos.	Edentulismo	4% de pérdida de peso ≥10% de pérdida de peso	1.63 (1.09-2.43) 2.03 (1.05-3.96)	<0.050 <0.050	

NR= No reportado

NS= No significativo

NA= No asociación

*Al ajustar el modelo final se pierde la significancia estadística

A partir de estos reportes se observa que hay variación en los resultados. De igual forma, es evidente que se han evaluado las afecciones orales de manera individual para posteriormente relacionarlas con la presencia de fragilidad o alguno de sus componentes, encontrándose en algunos casos resultados contradictorios (como en el caso de la asociación entre el número de dientes con la fuerza de prensión disminuida). Por lo que, si se estudiara la salud oral tomando en cuenta los principales déficits orales, es decir, evaluar la salud oral de forma integral, se podrían fundar datos diferentes y de interés para desarrollar nuevas investigaciones con este enfoque. En este sentido, el poder generar una condición de salud oral integrando los principales déficits orales más frecuentes en la población adulta mayor (placa dentobacteriana, cálculo dental³⁶, caries coronal³⁵, enfermedad periodontal²³, caries radicular^{24, 35}, restos radiculares⁹², cantidad de dientes funcionales³⁹, xerostomía⁹³ y necesidad de prótesis dental⁹⁴.), permitiría tener una visión enriquecida de su relación con el desarrollo de fragilidad. Dichos déficits, pueden tener un impacto biológico en las personas conllevando a problemas de salud general.

El acúmulo de placa dentobacteriana por una higiene deficiente, a lo largo del tiempo se solidifica dando paso a la formación de cálculo dental³⁶. De igual forma, se ha descrito que la placa dentobacteriana contribuye al desarrollo de caries coronal y en conjunto con el cálculo dental (o de manera separada) al desarrollo de enfermedad periodontal debido a los subproductos bacterianos³⁶, así como por la xerostomía que podría estar presente por los cambios fibróticos y atróficos en las glándulas salivales^{18, 46, 47}, o por el consumo de medicamentos para el tratamiento de algunas enfermedades

crónicas en el adulto mayor, alterando el flujo salival, contribuyendo al deterioro del estado de la salud oral debido a la xerostomía^{18, 47, 95}.

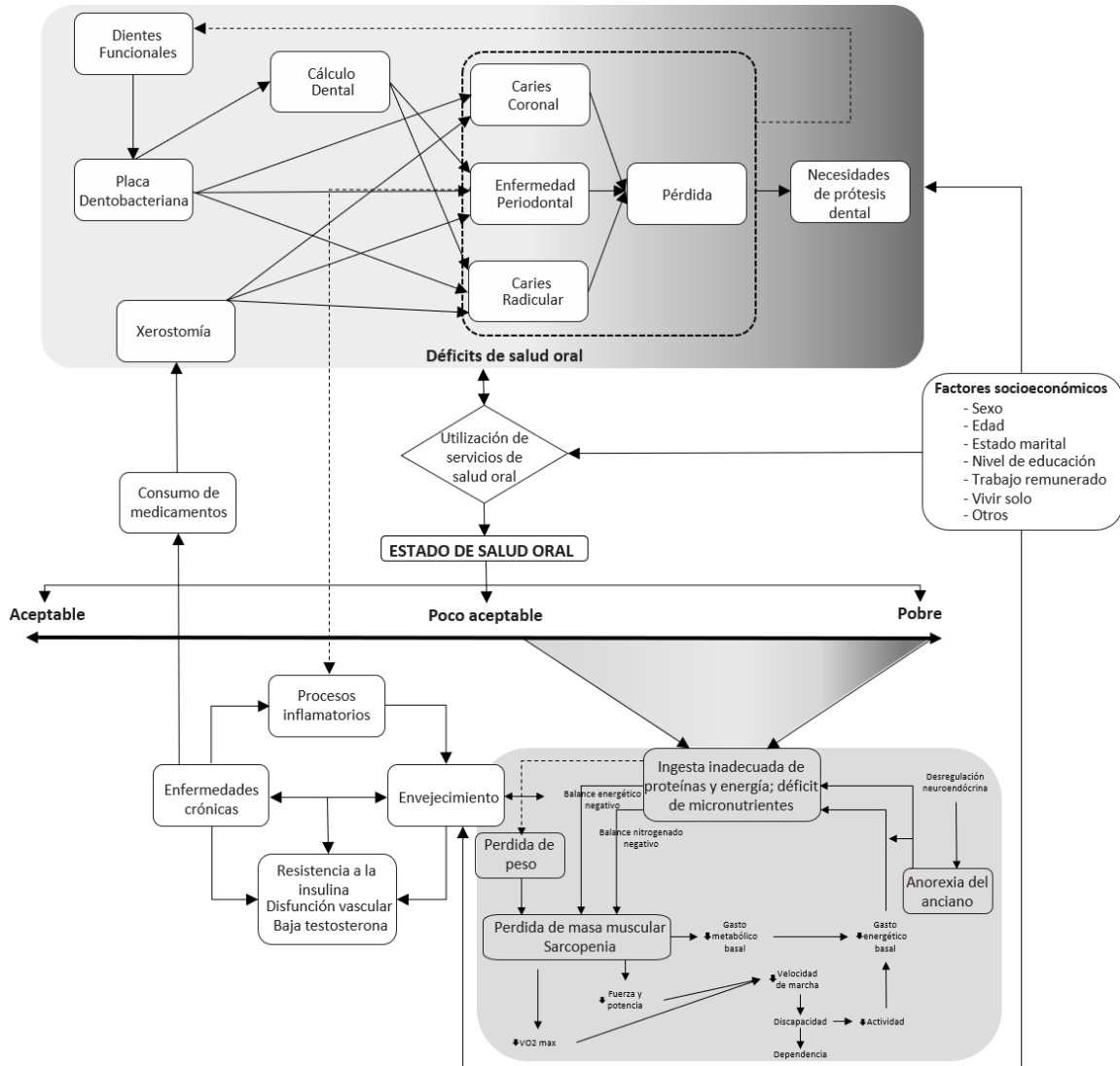


Figura 2. Planteamiento del Modelo teórico de la relación entre la condición de salud oral y el desarrollo de fragilidad

La caries coronal, enfermedad periodontal y caries radicular, al evolucionar con los años¹⁷ puede dar origen a la fractura de los dientes quedando únicamente los restos radiculares, o la pérdida total del órgano dental³⁶, determinando con el tiempo la cantidad de dientes funcionales, así como la necesidad de ser rehabilitado a través de una prótesis dental⁵⁷. Para evitar el deterioro del estado de salud oral, es importante acudir a los servicios de salud oral, para atender de forma oportuna los padecimientos y mantenerse en un estado óptimo^{17, 96}. Así mismo se ha observado que diversos factores socioeconómicos, pueden determinar el uso de los servicios de salud oral y general por las personas. Una adecuada atención preventiva, de tratamiento y rehabilitación de la cavidad oral, tendrá una influencia directa en la cantidad de déficits presentes en boca del adulto mayor, mejorando o empeorando su estado de salud oral^{17, 96}.

El estado de salud poco aceptable o pobre contribuye a una ingesta inadecuada de proteínas y energías por la falta de dientes funcionales que permitan llevar a cabo una adecuada masticación^{17, 42}. Así también, los diversos cambios del sistema estomatognático que se presentan a edades avanzadas como los cambios físicos y funcionales de la lengua, la fibrosis muscular o la modificación anatómica de la articulación temporomandibular, contribuyen a un proceso de desnutrición por la disminución en la capacidad de la lengua para diferenciar los distintos sabores en los alimentos, pérdida de fuerza en la masticación, dificultad en la deglución del bolo alimenticio, dolor al movimiento de apertura-cierre de la boca y la crepitación de la articulación temporomandibular o limitación en su función^{42, 97}. Se ha observado que este proceso de desnutrición en los adultos mayores se incrementa por los diversos cambios en el sistema digestivo, como la disminución en la secreción del jugo gástrico presentando un retardo en el vaciamiento gástrico, o la atrofia de las vellosidades

intestinales del intestino delgado, disminución en la renovación celular del epitelio, proliferación del tejido conjuntivo o la aterosclerosis vascular de la mucosa intestinal⁹⁷.

Aunado a esto, los cambios osteomusculares propios del envejecimiento como la osteoporosis, la aparición o coexistencia de enfermedades crónicas y efectos secundarios de los fármacos de las mismas, así como los procesos inflamatorios originados por dichas enfermedades⁹⁸, por la enfermedad periodontal^{57, 99, 100}, la presencia de demencia, así como síntomas depresivos^{101, 102}, contribuirán a la pérdida de peso y masa muscular, ocasionando una disminución del gasto metabólico, pérdida de fuerza y potencia, así como al volumen máximo de oxígeno⁷². Es por ello que la velocidad de la marcha se verá afectada y posteriormente puede evolucionar hasta generar discapacidad y dependencia, afectando el gasto energético total de las personas⁷² incrementándose la masa grasa debido al sedentarismo por la falta de actividad física¹⁰³, y así sucesivamente repitiéndose hasta no hacer un cambio interviniendo tanto en su salud oral como general, desencadenándose la presencia de fragilidad (Figura 2).

6 Planteamiento del problema

Los déficits de salud oral podrían tener un impacto biológico sobre las personas, afectando su estado de salud general por el cambio de alimentos para su consumo, presentando una dieta inadecuada en macro y micronutrientes, derivando a cambios de peso, baja función física así como en el desarrollo de procesos inflamatorios originados tanto por el mal estado de salud periodontal de los AM, siendo un factor de riesgo para el desarrollo de fragilidad.

En este contexto, el adulto mayor es susceptible a un estado de vulnerabilidad que aumenta el riesgo de enfermedad e invalidez, por lo que es importante, tanto para ellos como para la sociedad, mantener una vida independiente y activa. La fragilidad es un síndrome geriátrico que interviene en el desarrollo de discapacidad y dependencia en los AM, lo que ha despertado un mayor interés en conocer cómo otros factores además de los ya identificados pueden relacionarse con su presencia. En este sentido, se ha descrito la relación de ciertos déficits de salud oral con fragilidad o con alguno de sus componentes. Es así que en la literatura se señala la relación de estos déficits orales de forma individual, sin embargo, no se ha planteado un estudio que investigue la relación de la salud oral a partir de un enfoque integral, es decir, considerando varios déficits orales, lo que permitiría tener una visión más completa de la relación de la condición de salud oral para el desarrollo de fragilidad.

Es por ello que al no contar con algún reporte en la literatura que conjunte la relación de la salud oral (evaluada a partir del enfoque integral) y fragilidad, el presente trabajo consideró relevante la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la fuerza de asociación de la condición de salud oral (evaluada a partir del enfoque integral) para el desarrollo de fragilidad en AM? Para contestar a la pregunta de investigación se propone el siguiente modelo (Figura 3).

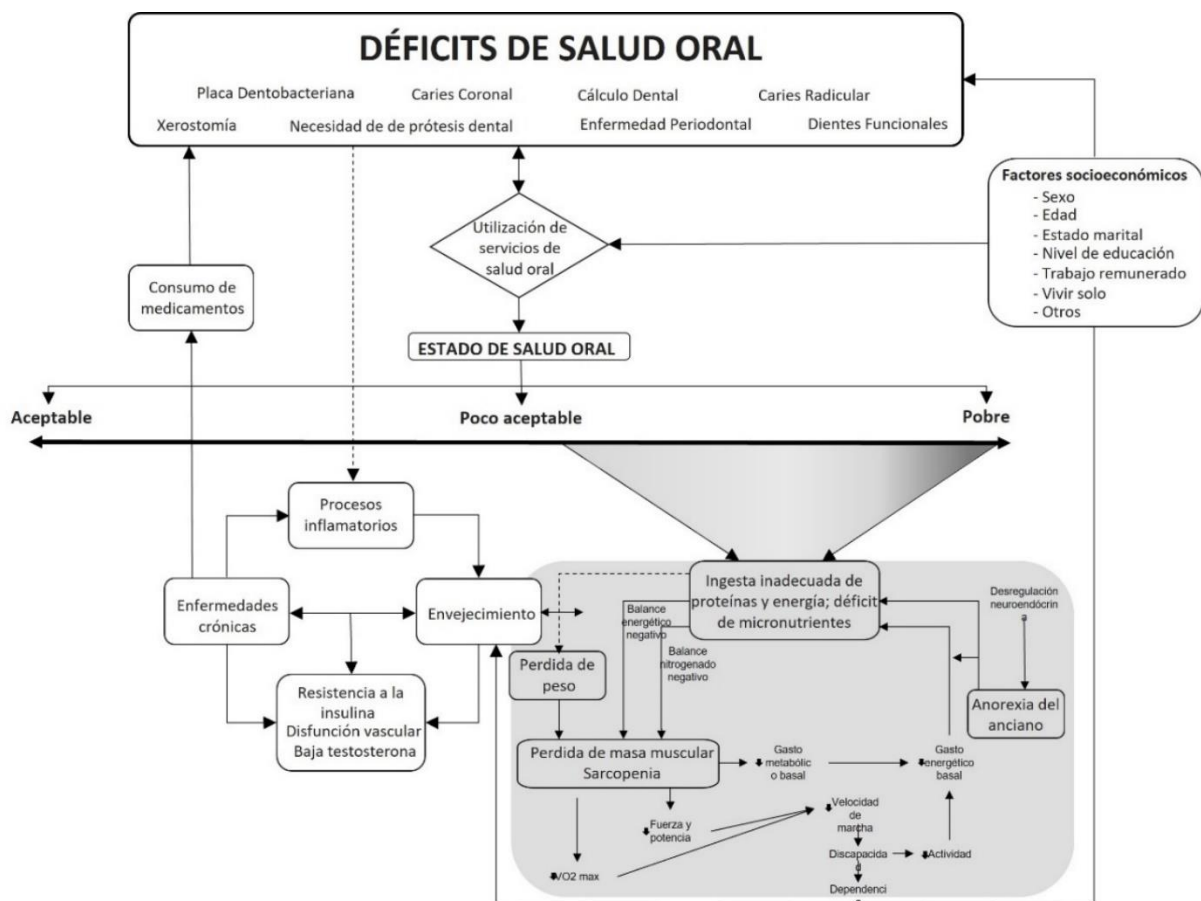


Figura 3. Modelo teórico de la relación entre la condición de salud oral y el desarrollo de fragilidad

7 Justificación

Las proyecciones poblacionales para el año 2050, consideran un aumento en la proporción de AM con algún tipo de dependencia, multiplicándose por cuatro en los países en vías de desarrollo, debido a la presencia de problemas físicos y mentales, que, con los años, van acumulándose y siendo más notorios a edades más avanzadas. Un ejemplo claro es la presencia de fragilidad en los AM, la cual está asociada a caídas, deterioro de la movilidad, dependencia funcional, discapacidad, hospitalización, incluso la muerte.

Por otra parte, los AM frecuentemente padecen de una salud oral pobre, consecuencia del acúmulo de enfermedades orales (caries dental, enfermedad periodontal, edentulismo, entre otras) debido a que, a lo largo de la vida, no es frecuente la asistencia a los servicios de salud oral por múltiples factores, como económicos o culturales. Aunque existen informes e investigaciones donde se ha reportado una disminución en la prevalencia del edentulismo (pérdida total de dientes), es de notar que, actualmente la población conserva un mayor número de dientes en el último periodo de vida, pero la falta de asistencia a los servicios de salud oral expone a la población al desarrollo de diversas enfermedades orales, déficits orales.

Los déficits orales son un problema de salud importante, donde se ha demostrado una relación estrecha con el estado de salud general, pudiendo tener consecuencias y manifestaciones en la salud general en algún momento de la vida, contribuyendo al cambio de hábitos, dieta, peso y función física en las personas, sobre todo en edades avanzadas.

Se han llevado a cabo diversas investigaciones, observando la relación de los distintos déficits de salud oral (necesidad de prótesis dental, número de dientes,

enfermedad periodontal, edentulismo, dolor oral y capacidad masticatoria) con fragilidad. No obstante, la mayoría de los estudios, analizan esta relación considerando cada uno de los déficits de forma individual en estudios transversales y longitudinales. Actualmente, no existe un estudio longitudinal en el que se investigue la relación de la salud oral a partir de un enfoque integral, es decir, considerando varios déficits orales en conjunto.

Dicho lo anterior, el presente estudio podrá contribuir a la generación de nueva información al estudiar los distintos déficits orales de manera integral y su relación con el desarrollo de fragilidad en la población adulta mayor de México, siendo de gran utilidad para impulsar el desarrollo e implementación de programas de prevención e intervención en la mejora de la salud oral, así como del estado nutricional de la población AM, para coadyuvar en la prevención del desarrollo de fragilidad.

8 Objetivo

Determinar la fuerza de asociación de la condición de salud oral para el desarrollo de fragilidad en un periodo de 12 meses en AM derechohabientes del IMSS de las delegaciones Sur y Norte de la Ciudad de México.

9 Hipótesis

Los AM que presentan condición de salud oral pobre tienen mayor fuerza de asociación para el desarrollo de fragilidad en un periodo de 12 meses que aquellos AM con condición de salud oral aceptable.

10 MÉTODOS

10.1 Diseño del estudio

Estudio caso-cohorte. En este diseño los casos se desarrollan según la misma secuencia cronológica del diseño de casos y controles anidado en una cohorte, sin embargo, la diferencia entre estos diseños radica en que los controles en el diseño caso-cohorte provienen de la cohorte definida con la que se comenzó el estudio¹⁰⁴.

En el enfoque de caso-cohorte en un primer tiempo se define la cohorte o población de estudio. Durante el seguimiento de la cohorte se detectan los eventos (casos incidentes) y se caracterizan en términos de su pertinencia al grupo expuesto o no expuesto. Este enfoque tiene la ventaja de que los controles representan a la cohorte en general, y, por tanto, proporcionan una base para la estimación de la incidencia y prevalencia en la población de la que se haya extraído^{105, 106}.

Se partió de una cohorte fija que derivada del estudio de cohorte Obesidad, Sarcopenia y Fragilidad en adultos Mayores Mexicanos que comenzó en el 2014, utilizando una muestra poblacional aleatoria de 1,252 individuos mayores (60 años y más) afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El procedimiento de muestreo y la descripción del estudio se han documentado previamente¹⁰⁷. Para este estudio, se consideró la información de la segunda (2015) y tercer (2016) ola del estudio de cohorte antes mencionado; permitiendo obtener los datos sobre la exposición de los sujetos y el periodo de tiempo en el que estuvo en riesgo para desarrollar fragilidad, transcurridos los 12 (**t₁**) meses (seguimiento) se clasificaron asumiendo como tiempo de exposición la evaluación de la condición de salud oral obtenida en la línea base (**t₀**).

En la Figura 4 se representa el diseño de cohorte a 12 meses de seguimiento en el que se obtuvieron los casos de fragilidad.

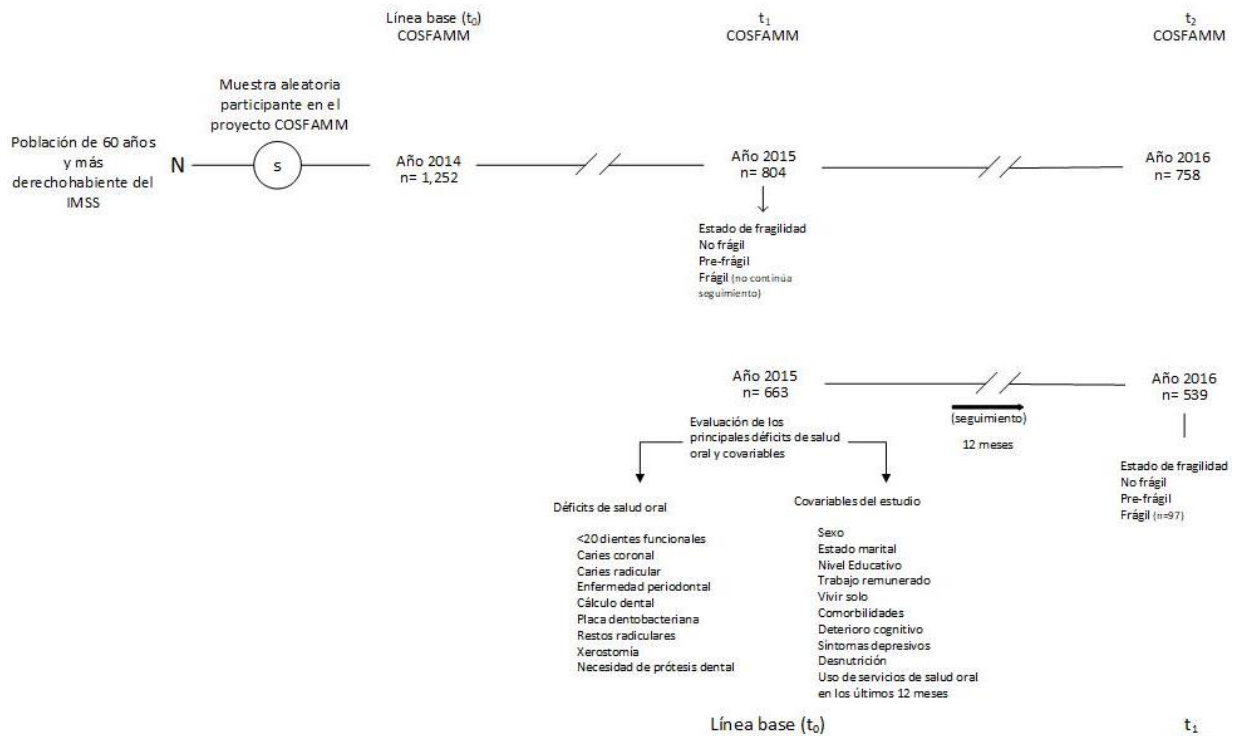


Figura 4. Seguimiento de la cohorte para el desarrollo de fragilidad en 12 meses a partir de las condiciones de salud oral en adultos mayores

10.2 Contexto

Este estudio se realiza a partir del análisis de la base de datos del proyecto titulado: “Obesidad, Sarcopenia y Fragilidad en Adultos Mayores derechohabientes del IMSS de las Delegaciones Sur y Norte de la Ciudad de México”, COSFAMM, registrado ante la Comisión Nacional de Investigación de esta institución con Número de Registro 2012-785-067), el cual cuenta con financiamiento del Fondo para el Desarrollo de Protocolos de Investigación y Desarrollo Tecnológico sobre Temas Prioritarios de Salud, IMSS (FIS/IMSS/PROT/PRI0/13/024) y del Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social SS/IMSS/ISSSTE/CONACYT (SALUD-2013-01-201112).

Al ser un análisis de base de datos se contó con los recursos otorgados por la Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud del Centro Médico Nacional Siglo XXI. Se contó con apoyo financiero del Fondo Sectorial de Investigación en Salud y Seguridad Social SS/IMSS/ISSSTE/CONACyT (SALUD-2013-01- 201112) y del Fondo de Fomento a la Investigación en Salud (FIS/IMSS/PROT/PRI0/13/024), IMSS.

Definición de caso: AM que desarrollen fragilidad a los 12 meses de seguimiento, es decir, que presenten 3 o más de los siguientes criterios del Fenotipo de Fragilidad de Fried: pérdida de peso, autoreporte de extenuación, velocidad lenta para la marcha, disminución de la fuerza muscular y baja actividad física.

En la **línea base (t₀)** del estudio se obtuvieron los datos de los déficits orales en la población que conforma la cohorte. Se evaluó la condición de salud oral a partir de los déficits de salud oral (dientes funcionales, caries coronal, caries radicular, enfermedad periodontal, cálculo dental, placa dentobacteriana, restos radiculares, xerostomía y

necesidad de prótesis dental removible) empleando el Análisis de Clases Latentes (ACL). De igual forma, se evaluó la presencia de fragilidad para la selección de AM no frágiles. Posteriormente, durante el seguimiento se obtuvieron los eventos de fragilidad a los **12 meses (t₁)**. Para fines de este estudio se consideraron los datos de la segunda (2015) y tercera (2016) ronda de dicho proyecto (COSFAM), que son nuestra **línea base (t₀)** y seguimiento (**12 meses, t₁**).

10.3 Participantes

AM derechohabientes de la Delegación Sur y Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, de la Ciudad de México, pertenecientes del estudio de cohorte Obesidad, Sarcopenia y Fragilidad en Adultos Mayores Mexicanos, al cual está anidado el presente estudio.

10.4 Variables

Variable dependiente

Fragilidad. Definición conceptual: Síndrome fisiológico caracterizado por una disminución de la reserva y una disminución de la resistencia a los factores estresantes, resultante del declive acumulativo en múltiples sistemas fisiológicos causando vulnerabilidad a resultados adversos”.

Variable independiente

Condición de salud oral. Definición conceptual: Déficit en Salud Oral que presenta un individuo en relación con el estado de su dentición, así como tejidos duros y blandos en la cavidad bucal.

Covariables

Sexo. Definición conceptual: Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres.

Edad. Definición conceptual: Periodo de años transcurrido desde el nacimiento a la fecha actual.

Escolaridad. Definición conceptual: Grados cursados en una institución educativa formal.

Estado marital. Definición conceptual: Situación personal en que se encuentra una persona física en relación con otra, con quien se crean lazos jurídicamente reconocidos sin que sea su pariente, constituyendo una institución familiar, adquiriendo derechos y deberes al respecto.

Vivir solo. Definición conceptual: Situación de compañía o soledad en la que viven las personas.

Trabajo remunerado. Definición conceptual: Trabajo o actividad legal remunerada que ejerce el individuo.

Comorbilidad. Definición conceptual: Enfermedades coexistentes en un paciente que por su grado de cronicidad y severidad modifican el riesgo de morir, sumándose al de la enfermedad primaria.

Deterioro cognitivo. Definición conceptual: Disminución o pérdida de funciones mentales, específicamente en la memoria, atención y velocidad en el procesamiento de la información.

Presencia de síntomas depresivos. Definición conceptual: Enfermedad o trastorno mental que se caracteriza por una profunda tristeza, decaimiento anímico, baja autoestima, pérdida de interés por todo y disminución de las funciones psíquicas.

Desnutrición. Definición conceptual: Se presenta cuando los requerimientos fisiológicos, bioquímicos y metabólicos no están adecuadamente cubiertos por la ingestión de nutrientes a través de los alimentos.

Uso de servicios de salud oral. Definición conceptual: Asistencia a consulta odontológica, ya sea en atención privada o pública en el último año.

10.5 Fuentes de datos/medidas

Al ser un análisis de datos secundarios se recabó la información a partir de lo obtenido en el proyecto antes mencionado del cual se deriva el presente estudio. Los datos sociodemográficos se registraron a partir de un cuestionario. Los datos de la revisión oral se recopilaron a partir de la evaluación clínica odontológica, en la que el participante se coloca en posición supina sobre una cama y el operador se colocó en posición de trabajo odontológico entre las 9 y 12. Se utilizaron guantes desechables, lámpara frontal, espejo número 5 (reflexión frontal) y sonda IPC (tipo OMS) con punta de bola de 0,5 mm se evaluó la presencia de caries coronal, caries radicular, enfermedad periodontal, cálculo dental, placa dentobacteriana, restos radiculares⁹², xerostomía⁹³, necesidad de prótesis removible (estabilidad y retención)⁹⁴, así como la presencia o ausencia de edentulismo (ausencia total de dientes en cavidad oral).

Los dos profesionales de la salud oral que evaluaron los déficits de salud oral fueron capacitados en las evaluaciones clínicas empleadas y se obtuvieron valores de Kappa \geq 0.80 intra e interobservador.

La información sobre comorbilidad, depresión, deterioro cognitivo, estado nutricional y fragilidad se obtuvo a partir de la aplicación de los siguientes instrumentos: para comorbilidad se tomarán como referencia las enfermedades del Índice de Elixhauser¹⁰⁸

(abuso de drogas, abuso de alcohol, SIDA/VIH, alteración de fluidos y electrolitos corporales, anemia por deficiencias, anemia por pérdida de sangre, arritmia cardiaca, artritis reumatoide o enfermedad del colágeno vascular, cáncer metastásico, coagulopatía, diabetes complicada, diabetes sin complicación, enfermedad cerebro vascular, enfermedad de la circulación pulmonar, enfermedad hepática, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad valvular cardiaca, enfermedad vascular periférica, hipertensión complicada, hipertensión sin complicación, hipotiroidismo, insuficiencia cardiaca congestiva, insuficiencia renal, linfoma, neuropatía periférica, obesidad, otras enfermedades neurológicas, parálisis, parkinson, pérdida de peso, psicosis, tumor sólido sin metástasis, úlcera péptica sin hemorragia, otra), CES-DR¹⁰⁹ (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale de 35 ítems), Mini Mental State Examination (MMSE)¹¹⁰, Pérdida de peso, Índice de Masa Corporal, Mini Nutritional Assessment (MNA)¹¹¹ y Fenotipo de Fragilidad de Fried⁷² respectivamente.

En el ANEXO 2 se describe brevemente las escalas de medición incluidas en el estudio.

10.6 Aspectos éticos

Debido a que se llevó a cabo el análisis secundario de la base de datos del proyecto COSFAMM que cuenta con la autorización de la Comisión Nacional de Investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social bajo el Registro 2012-785-067, así como con el registro ante la Comisión de Ética para la Investigación en Salud (COMBIOETICA09CE101520130424). La presente propuesta de acuerdo con Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, título Segundo, Capítulo II, artículo 17, inciso I: De los aspectos éticos en investigación en seres

humanos, se considera como Investigación sin riesgo. En dicho inciso se incluyen los estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes: los participantes no recibieron retribución monetaria al colaborar en el estudio, ni su participación en el estudio les implicó gasto alguno a los participantes. No recibieron algún beneficio directo al participar. Tuvieron acceso a los resultados de las diferentes evaluaciones y mediciones realizadas. El que se les permita conocer su estado de salud pudiera ser un beneficio, puesto que tuvieron la libertad de acudir con su médico u odontólogo para mantener o mejorar su estado de salud con los resultados de las diferentes evaluaciones y mediciones realizadas.

Contribuciones y beneficios del estudio para la sociedad: este estudio generó información que condujo a mejoras en el bienestar de los AM, promoviendo la prevención de factores que intervienen en la aparición de efectos adversos a la salud. Logrando tanto para ellos como para la sociedad mantener una vida independiente y activa.

Balance riesgo/beneficio: al ser el análisis de una base de datos, el estudio se considera sin riesgo. Como se mencionó anteriormente los participantes tuvieron acceso a los resultados, de igual forma, recibieron orientación al finalizar el estudio en el caso de

requerir vigilancia. Por lo que a los participantes se les aportó un mayor beneficio que riesgo.

Confidencialidad de la información: los datos proporcionados por el participante para identificarla/o (como su nombre, teléfono y dirección) se resguardó de manera confidencial y por separado, así como sus respuestas a los cuestionarios y los resultados de las pruebas clínicas, para garantizar su privacidad.

Los investigadores y personal de salud involucrados en el estudio tuvieron conocimiento de los sujetos que participaron en el estudio. Sin embargo, ninguno tendrá acceso a la información que nos proporcionaron los sujetos durante su participación, al menos que ellos o ellas así lo desearan. Únicamente se proporcionaría información, de ser necesario, para proteger sus derechos, su bienestar o si la ley lo requiere.

Al ser publicados o presentados los resultados del estudio, no se hará pública la información que pudiera revelar la identidad de los participantes, ésta será protegida. En la elaboración de las bases de datos en lugar del nombre se asignó un número para identificar los datos del participante.

Al ser un análisis de base de datos, el consentimiento informado se obtuvo por escrito y fue realizado por parte del proyecto en el que se anidó este estudio, y de igual forma la selección de los participantes.

10.7 Sesgos

Los resultados de este estudio podrían no aplicarse a poblaciones de personas mayores con diferentes características sociodemográficas y culturales. Nuestra población de estudio se caracteriza fundamentalmente por contar con un sistema de protección social en materia de salud llamado IMSS. Este sistema de protección social que cubre a los

trabajadores asalariados y sus familias, incluido el acceso a instalaciones médicas, así como beneficios económicos como pensión por invalidez o jubilación.

Por otra parte, el sesgo de confusión pudiera estar presente en el estudio, debido a los posibles múltiples factores de riesgo existentes para el desarrollo de fragilidad, pero mediante los diversos análisis estadísticos propuestos, se evitará la confusión al controlar las posibles variables confusoras.

Se podría considerar un sesgo de selección en el presente estudio, originando por asociación aparente entre las principales variables de estudio, debido a la relación compleja que existe entre la salud oral y el desarrollo de fragilidad, así también por la posibilidad de no haber considerado todas las variables necesarias para llevar a cabo el ajuste para dicha asociación.

Diversos datos se obtuvieron por autoreporte en la entrevista a los participantes del estudio, derivando a un probable sesgo de recuerdo o memoria, por la posibilidad de olvido que pudiera presentarse por la naturaleza propia del estudio al estar evaluando a adultos mayores.

La mayoría de los datos se obtuvieron de forma directa, es decir, mediante las mediciones necesarias a cada uno de los participantes, como la obtención del peso, la medición de la marcha entre otros para el diagnóstico de fragilidad, así también se realizó una revisión oral a partir de la evaluación clínica odontológica para obtener los datos necesarios para la condición de salud oral. Pero existe la posibilidad que aquellas respuestas que fueron por autoreporte, como el nivel educativo, trabajo remunerada, uso de servicios de salud oral

podieran estar bajo el sesgo de deseabilidad social, por una posible necesidad de aprobación social.

10.8 Tamaño muestral

Debido a que no se cuenta con literatura que permita conocer la relación de la salud oral evaluada de forma integral con fragilidad se llevó a cabo el ejercicio para el cálculo del tamaño de muestra en el que se emplearon los resultados del análisis de clases latentes de salud oral del estudio titulado: Calidad de vida relacionada con salud oral en AM, en una muestra de derechohabientes de la Unidad de Medicina Familiar No. 1 del IMSS¹¹², dicha muestra forma parte de la primera medición de la cohorte del estudio: “Obesidad, sarcopenia y fragilidad en AM derechohabientes del IMSS de las Delegaciones Sur y Norte de la Ciudad de México” del cual se obtuvieron los resultados de la presencia de fragilidad en estos mismos sujetos al año de seguimiento (12 meses). Con la información de los 228 participantes del estudio que se realizó en la Unidad de Medicina Familiar No. 1 se formó una base de datos que incluye: datos sociodemográficos (sexo, edad, escolaridad, estado marital, vivir solo, situación laboral), la asignación a las clases latentes de salud oral en la primera medición de la cohorte (Inadecuada Salud Oral=Clase Latente 1, Regular Salud Oral=Clase Latente 2, Adecuada Salud Oral=Clase Latente 3 y Edéntulos=Clase Latente 0, para fines de este cálculo se unieron los sujetos asignados a las Clases Latentes 2 y 3 con el propósito de obtener la presencia o ausencia de una Inadecuada Salud Oral), la evaluación de desnutrición, los datos sobre comorbilidad, depresión, deterioro cognitivo y uso de servicios de salud oral. Así como los resultados de la evaluación del desarrollo de fragilidad a los 12 meses de seguimiento (segunda

medición de la cohorte) de aquellos participantes que en la primera medición fueron evaluados como sin fragilidad (pre-frágil y no frágil).

De los resultados del análisis de clases latentes de salud oral se obtuvieron los datos de la exposición o no a una Inadecuada Salud Oral: casos expuestos n=10, controles expuestos n=11, casos no expuestos n=15 y controles no expuestos n=93. Se obtuvieron los valores a sustituir en la fórmula para estudios de casos y controles bajo el supuesto de que la proporción esperada de exposición (Inadecuada Salud Oral) en los controles es de 10.9% y la Razón de Momios (RM) esperada con los datos de la asociación entre Inadecuada Salud Oral y fragilidad es de 5.5.

Fórmula:

$$n = \frac{[Z\alpha \sqrt{2 \hat{p}\hat{q}} + Z\beta \sqrt{p_1q_1 + p_0q_0}]^2}{(p_1 - p_0)^2}$$

Supuestos:

n= tamaño de la muestra

$Z_\alpha = 1.96$ que equivale a una probabilidad de error tipo alfa de 5%.

$$\hat{p} = \frac{1}{2} (p_1 + p_0) = 0.5 (0.402214022 + 0.109) = 0.5 (0.511214022) = 0.255607011$$

$$\hat{q} = 1 - \hat{p} = 1 - 0.255607011 = 0.744392988$$

$Z_\beta = 1.28$ que equivale a una probabilidad de error beta de 10%.

$$p_1 = \frac{p_0 R}{1 + p_0 (R-1)} = \frac{0.109(5.5)}{1 + 0.109(5.5-1)} = \frac{0.5995}{1.4905} = 0.402214022$$

$$q_1 = 1 - p_1 = 1 - 0.402214022 = 0.597785978$$

$p_0 =$ proporción esperada de la exposición en los controles = 0.109

$$q_0 = 1 - p_0 = 1 - 0.109 = 0.891$$

R= Razón de momios esperada de la asociación = 5.5

Cálculo

$$n = \frac{[1.96 \sqrt{2(0.255607011)(0.744392988)} + 1.28 \sqrt{(0.402214022)(0.597785978) + (0.109)(0.891)}]^2}{(0.402214022 - 0.109)^2}$$

$$n = \frac{[1.96 \sqrt{2(0.190272115)} + 1.28 \sqrt{0.240437902 + 0.097119}]^2}{0.085974462}$$

$$n = \frac{[1.209090036 + 0.743675485]^2}{0.085974462}$$

$$n = \frac{3.8132931}{0.085974462} = 45$$

El tamaño mínimo de muestra calculado para encontrar asociación entre la salud oral pobre y fragilidad es de 45 casos y 45 controles que suman 90, más un 40% de pérdidas previstas se tiene un total de 126 participantes (63 casos y 63 controles). Se realizó ejercicio del cálculo de tamaño de muestra, sin embargo, se trabajó con la muestra total disponible para así aumentar la potencia del estudio.

10.8.1 Criterios de inclusión, exclusión y eliminación

Inclusión: individuos de 60 años y más derechohabientes del IMSS que formaron parte del proyecto COSFAMM y que contaron con entrevistas (sobre comorbilidad, depresión, deterioro cognitivo, estado nutricional y fragilidad) y revisión oral (evaluaciones de: dientes funcionales, caries coronal, caries radicular, enfermedad periodontal, cálculo dental, placa dentobacteriana, restos radiculares, xerostomía y necesidad de prótesis dental removible) completas.

Exclusión: AM que no participaron en esta etapa del estudio. AM que en la evaluación de los criterios del Fenotipo de Fragilidad de Fried et. al., (pérdida de peso, autoreporte de extenuación, velocidad lenta para la marcha, disminución de la fuerza muscular y baja actividad física) cumplieron con tres o más criterios al inicio del seguimiento de la cohorte.

Eliminación: individuos que a los 12 meses de seguimiento no acudan a su cita.

10.9 Variables cuantitativas

En el **ANEXO 1** se encuentran las definiciones operacionales y respectivas escalas de medición de las variables incluidas en el estudio.

10.10 Métodos estadísticos

Se realizó el análisis descriptivo de la muestra a partir de las medidas de frecuencia y distribuciones porcentuales para cada una de las variables.

Con base en el Análisis de Clases Latentes (ACL) se determinó la tipología de Condición de Salud Oral a partir de los déficits de salud oral (dientes funcionales, caries coronal, caries radicular, enfermedad periodontal, cálculo dental, placa dentobacteriana, restos radiculares, xerostomía y necesidad de prótesis dental removible) utilizando el programa Mplus 7.0. El Análisis de Clases Latentes es una herramienta estadística que nos permite identificar tipologías (clases) de la variable a estudiar a partir de modelar las relaciones entre las variables observadas o indicadoras, suponiendo que la estructura de relaciones subyacentes es explicada por una variable latente categórica (no observada)^{113, 114}. Dicho análisis se enfoca en la persona y su objetivo es clasificar a los individuos en grupos basándose en los patrones de respuesta individual (semejanza). La finalidad de realizar el ACL en este estudio es obtener el número óptimo de clases para caracterizar la salud

oral de AM derechohabientes del IMSS. La elección del modelo se hará en términos del mejor número de clases para salud oral, éste será determinado a partir del aumento progresivo del número de clases contrastando los resultados de cada modelo a partir del estadístico Lo, Mendel, Rubin (LMR), donde la presencia de una probabilidad no significativa ($p > 0.05$) sugiere que el modelo anterior (con un menor número de clases) es preferible. Para evaluar la bondad de ajuste del modelo se utilizará la combinación de los criterios de Información de Akaike (CIA) y de Información Bayesiano (CIB), así como los valores de entropía que permite obtener mayor información sobre el ajuste del modelo. Aunque no exista indicio estándar para evaluar la entropía, valores cercanos a 1.0 son los más deseables⁹⁶.

Para el **t₁ (12 meses)** se llevó a cabo el siguiente análisis:

Se evaluaron las medidas de frecuencia de exposición en la población estudiada, la frecuencia de exposición en los casos y la frecuencia de exposición en los controles.

Se utilizó un análisis de regresión logística bivariada y múltiple para determinar la fuerza de la asociación de la condición de salud oral con la fragilidad, según las estimaciones a través de razón de momios (RM) con intervalos de confianza del 95% (IC 95%). La RM ajustada (RM ajustado) incluye datos sociodemográficos (sexo, edad, educación, estado marital, vivir solo, trabajo remunerado), comorbilidad, deterioro cognitivo, síntomas depresivos, estado nutricional y uso de servicios de salud oral.

11 Resultados

La evaluación de la línea base (t_0) se realizó en el año 2015, se contó con la participación de 805 AM, con media (DE) de edad de 69.0 (6.7), 58.5% (n=471) mujeres y 41.5% (n=334) hombres, con media de edad de 69.2 (6.5) y 68.9 (6.8) respectivamente. El 17.5% (n=141) fue categorizado como frágil y el 82.5% como no frágil (n=664). Al no incluir a los 141 participantes frágiles en el t_0 , y eliminar a uno de ellos por no aceptar la revisión de la cavidad oral, la población que se siguió fue de 663 AM. Con una media de edad de 68.1 (6.1), 55.7% (n=369) mujeres y 44.3% (n=294) hombres, con media de edad de 67.7 (6.0) y 68.7 (6.2) respectivamente.

Para el seguimiento de 12 meses, acudió a su cita el 81.3% (n=539) de los participantes con una edad media de 67.9 (6.0) años; el 55.1% (n=297) eran mujeres y el 44.9% (n=242) hombres, con una edad media de 67.4 (5.8) y 68.6 (6.1), respectivamente. El 18.7% (n=124) de los participantes se perdieron durante el seguimiento: 5.7% (n=7) falleció, el 4.8% (n=6) estaba enfermo en casa; el 31.5% (n=39) se negó a participar; el 48.3% (n=60) no pudo ser localizado; el 5.7% (n=7) no tenía quien le acompañara al estudio; el 2.4% (n=3) tenía alguna discapacidad; y el 1.6% (n=2) trabajaba, por lo que no pudo acudir a su cita (Figura 5).

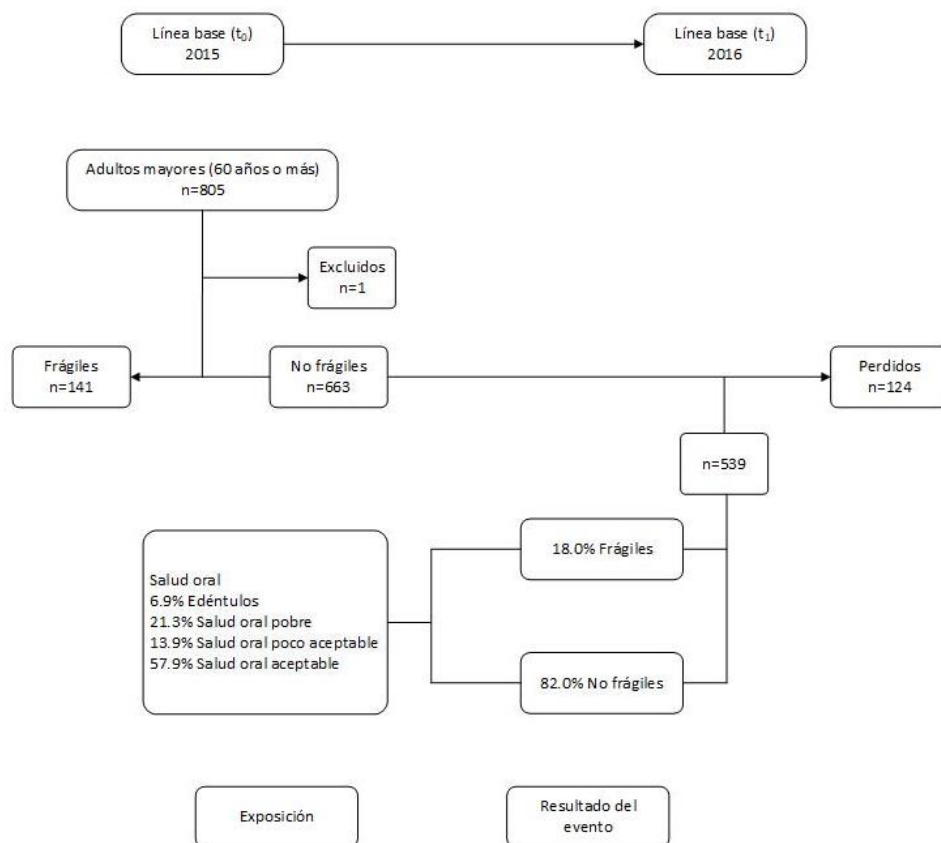


Figura 5. Seguimiento de la cohorte t1 (12 meses)

La Tabla 4 muestra las características basales según la condición de fragilidad en el seguimiento. El 18.0% (n=97) de los AM estudiados desarrollaron fragilidad en un periodo de 12 meses (2015-2016). Se observó una distribución heterogénea según la fragilidad y la edad ($p < .001$). El 62.0% (n=362) declaró estar casado o en unión libre, el 40.1% (n=216) realizaba alguna actividad laboral remunerada y el 3.5% (n=19) tenía síntomas depresivos, con una distribución heterogénea para la fragilidad ($p < .001$). El 63.6% (n=343) declaró no haber utilizado servicios de salud bucodental en los últimos 12 meses, observándose heterogeneidad para la fragilidad ($p = .006$). Se observaron diferencias no significativas en el resto de las características.

Tabla 4. Características basales de AM derechohabientes del IMSS de la Ciudad de México.

	Total % (n)	No frágiles % (n)	Frágiles % (n)	valor-p*
	100 (539)	82.0 (442)	18.0 (97)	
Sexo				
Hombres	44.9 (242)	46.2 (204)	39.2 (38)	.211
Mujeres	55.1 (297)	53.8 (238)	60.8 (59)	
Edad (años)				
≥80	5.8 (31)	4.1 (18)	13.4 (13)	<.001
70-79	27.0 (146)	25.3 (112)	35.1 (34)	
60 -69	67.2 (362)	70.6 (312)	51.5 (50)	
Estado marital				
Viudo	18.2 (98)	18.3 (81)	17.5 (17)	.743
Soltero	19.8 (107)	19.2 (85)	22.7 (22)	
Casado/Unión libre	62.0 (334)	62.4 (276)	59.8 (58)	
Nivel educativo				
Ninguno	3.0 (16)	3.2 (14)	2.1 (2)	.093
1-6 años	25.4 (137)	23.5 (104)	34.0 (33)	
≥7 años	71.6 (386)	73.3 (324)	63.9 (62)	
Trabajo remunerado				
No	59.9 (323)	59.3 (262)	62.9 (61)	.511
Sí	40.1 (216)	40.7 (180)	37.1 (36)	
Vivir solo				
Sí	12.1 (65)	12.0 (53)	12.4 (12)	.917
No	87.9 (474)	88.0 (389)	87.6 (85)	
Comorbilidades				
≥2	18.6 (100)	18.3 (81)	19.6 (19)	.541
1	27.1 (146)	26.3 (116)	30.9 (30)	
0	54.3 (293)	55.4 (245)	49.5 (48)	
Deterioro cognitivo				
Sí	17.4 (94)	16.1 (71)	23.7 (23)	.072
No	82.6 (445)	83.9 (371)	76.3 (74)	
Síntomas depresivos				
Sí	3.5 (19)	2.0 (9)	10.3 (10)	<.001
No	96.5 (520)	98.0 (433)	89.7 (87)	
Desnutrición				
Sú	2.8 (15)	2.7 (12)	3.1 (3)	.838
No	97.2 (524)	97.3 (430)	96.9 (94)	
Uso de servicios de salud oral en los últimos 12 meses				
Sí	36.4 (196)	66.3 (293)	51.5 (50)	.006
No	63.6 (343)	33.7 (149)	48.5 (47)	

*Chi-squared test

Al inicio del estudio (línea base t0), se contó con un 6.9% (n=37) de edéntulos y 93.1% (n=502) de dentados (1-28 dientes). Los déficits que se presentaron en edéntulos fueron 16.2% xerostomía y 70.3% necesidad de prótesis (ausencia de estabilidad y retención), y en dentados el 52.8% <20 dientes funcionales, 28.5% ≥2 caries coronal, 19.0% caries radicular, 88.2% enfermedad periodontal, 22.1% cálculo dental, 26.1% placa dentobacteriana, 15.3% restos radiculares, 13.5% xerostomía y 29.7% necesidad de prótesis. Con base en los criterios para la formación de clases latentes se llegó a la decisión de tres clases para categorizar la salud oral a partir de una entropía de 0.796, un criterio de Akaike (CIA) de 4254.034, un criterio Bayesiano (CIB) de 4376.373 y p=.0394 en la Prueba Lo, Mendell, Rubin (Tabla 5).

Tabla 5. Bondad de ajuste del modelo y probabilidad condicional asociada con la membresía de clase latente de salud oral en AM derechohabientes del IMSS de la Ciudad de México.

Número de clases latentes	CIA (Criterio Información de Akaike)	CIB (Criterio Información Bayesiano)	Entropía	Prueba Lo, Mendel, Rubin Valor-p
1	4711.440	4749.407	---	---
2	4288.799	4368.952	0.805	0.0000
3	4254.034	4376.373	0.796	0.0394
4	4239.008	4403.533	0.715	0.0954

Déficits de salud oral	Edéntulos 6.9% (n=37)	Clase 3 Salud oral pobre 21.3% (n=115)	Clase 2 Salud oral poco aceptable 13.9% (n=75)	Clase 1 Salud oral aceptable 57.9% (n=312)
<20 dientes funcionales	100 (37)	0.939	1.000	0.256
Caries coronal		0.647	0.204	0.170
Caries radicular		0.531	0.160	0.072
Enfermedad periodontal		0.970	0.911	0.843
Cálculo dental		0.674	0.112	0.079
Placa dentobacteriana		0.623	0.198	0.141
Restos radiculares		0.343	0.319	0.041
Xerostomía	16.2 (6)	0.164	0.239	0.099
Necesidad de prótesis dental	70.3 (26)	0.594	0.948	0.022

En la Figura 6, se muestra gráficamente la probabilidad de presentar en los dentados los diferentes déficits de salud oral en cada una de las tres clases de salud oral. En cuanto a las probabilidades condicionales de los déficits de salud oral, dentro de cada una de las clases se observó que en la Clase 2 existió un notable aumento de la probabilidad de <20 dientes funcionales, enfermedad periodontal, restos radiculares, y la necesidad de prótesis en comparación con la Clase 1. En la Clase 3 se observó aumento en las probabilidades de caries coronal, caries radicular, enfermedad periodontal, cálculo, biofilm dental y restos radiculares en comparación con la Clase 2. Conforme a estas probabilidades fue que se determinó nombrar a las categorías de la siguiente manera: Salud oral aceptable (Clase 1), Salud oral poco aceptable (Clase 2) y Salud oral pobre (Clase 3). Finalmente se obtuvieron cuatro categorías: Edéntulos= 6.9% (n=37), Salud oral aceptable (CL1) 57.9% (n=312), Salud oral poco aceptable (CL2) 13.9% (n=75) y Salud oral pobre (CL3) 21.3% (n=115).

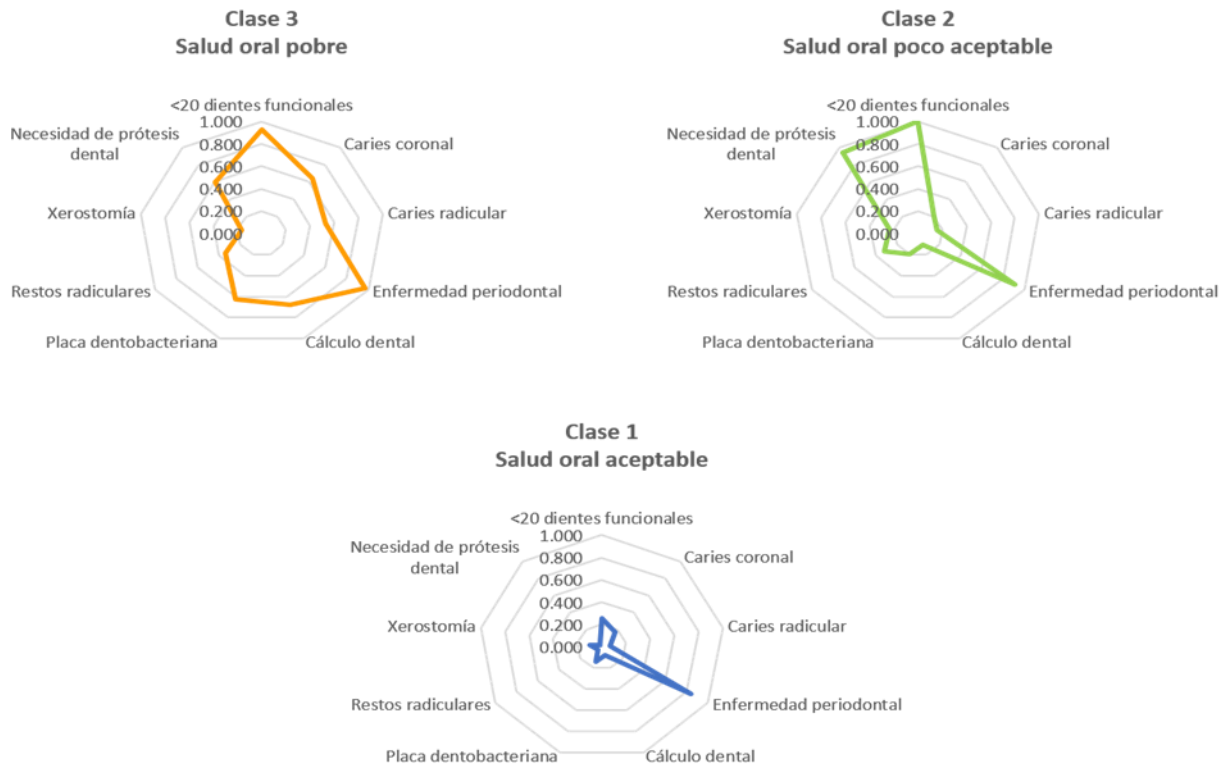


Figura 6. Clases latentes de salud oral en adultos mayores

Utilizando las categorías de salud oral obtenidas en la línea de base (t_0), se estimó la fuerza de la asociación a partir del análisis de regresión logística bivariado para el desarrollo de la fragilidad a los 12 meses de seguimiento (t_1). Los resultados mostraron que los AM edéntulos y los que tenían una salud oral pobre eran 4.1 veces (IC 95%: 1.9-8.4) y 2.4 veces (IC 95%: 1.4-4.1), respectivamente, más propensos a ser frágiles que los AM con una salud oral aceptable (Clase 1). El modelo de análisis multivariado ajustado por las demás variables incluidas en el estudio mostró que los AM edéntulos (RM=2.4; IC del 95%: 1.0-5.1) y los AM con salud oral pobre (RM=2.2; IC del 95%: 1.2-3.8) tienen más riesgo de desarrollar fragilidad en comparación con los AM con una salud

oral aceptable. No se observó asociación para los AM con salud oral poco aceptable, en comparación con los que tenían una salud bucodental aceptable (Tabla 6).

Tabla 6. Asociación de la condición de salud oral (clases latentes) y el desarrollo de fragilidad a los 12 meses de seguimiento en adultos mayores derechohabientes del IMSS de la Ciudad de México.

Condición de salud oral (clases latentes)	No Frágiles 82.0% (n=442)	Frágiles 18.0% (n=97)	RM (IC 95%)	valor- p	RM ajustada (IC 95%)	valor- p
	% (n)	% (n)				
Edéntulos	62.2 (23)	37.8 (14)	4.1 (1.9-8.4)	< .001	2.3 (1.0-5.1)	.050
CL3 (Salud oral pobre)	73.0 (84)	27.0 (31)	2.4 (1.4-4.1)	.001	2.2 (1.2-3.8)	.008
CL2 (Salud oral poco aceptable)	85.3 (64)	14.7 (11)	1.1 (0.5-2.3)	.728	1.0 (0.5-2.1)	.935
CL1 (Salud oral aceptable)	86.9 (271)	13.1 (41)	1		1	

12 DISCUSIÓN

12.1 Resultados clave

Para este estudio, se determinó la fuerza de la asociación (RM) de la condición de salud oral obtenida en la línea de base (t_0) y el desarrollo de la fragilidad en un período de 12 meses (t_1) en los AM. El análisis bivariado encontró que la fuerza de la asociación es mayor en los AM desdentados y en aquellos con salud oral pobre. Después de ajustar por las otras variables en estudio, se mantuvo la asociación entre el edentulismo, la salud oral pobre y el desarrollo de fragilidad en ese periodo.

En total, el 18.0% ($n=97$) de los AM incluidos en este estudio desarrollaron fragilidad en un periodo de 12 meses. Esta tasa de incidencia fue superior a las reportadas por Castrejón et al. y Ramsay et al. (14.8% y 10.0%, respectivamente) en AM, en sus respectivos estudios de seguimiento de tres años. Asimismo, la tasa de incidencia de nuestro estudio superó la hallada por Iwasaki et al. (14.9%) en su estudio de seguimiento a cinco años en AM de 75 años, así como la incidencia global reportada por Ofori-Asenso (13.6%) en el metaanálisis de 46 estudios con una mediana de seguimiento de tres años en poblaciones de 60 años o más^{95, 98, 115, 116}.

Comparando este estudio con el realizado por Castrejón et al., hay una diferencia en el desarrollo de fragilidad del 3.2% (14.8% de incidencia acumulada de fragilidad). Ellos también utilizaron el fenotipo de fragilidad, pero a diferencia de este trabajo, evaluaron la pérdida de peso involuntaria de 5kg en los últimos 6 meses, la lentitud de la marcha y la fuerza de agarre, de forma subjetiva. Por lo tanto, podría haber habido un sesgo de información y probablemente una subestimación de los resultados, debido a la subjetividad de la evaluación de los criterios de fragilidad mencionados. La población de este estudio es residente de una alcaldía que forma parte de un programa del gobierno

de la Ciudad de México, por lo que es posible que estén bajo constante revisión y reciban algún tipo de atención⁹⁸.

La diferencia en el desarrollo de la fragilidad en este estudio comparado con Ramsay et al. es de 8.0%. Aunque ellos también utilizaron el fenotipo de fragilidad, esta diferencia puede deberse al hecho de que evaluaron la fuerza de agarre de forma subjetiva y la velocidad de marcha lenta se determinó mediante el autoinforme de la velocidad de carrera habitual. Además, la pérdida de peso no intencionada se determinó mediante el autoinforme de la pérdida de peso en los últimos cuatro años. Por lo tanto, puede haber habido un sesgo de información y una posible subestimación debido a la subjetividad de la evaluación respecto a los criterios de fragilidad mencionados anteriormente^{95, 117, 118}.

De acuerdo con el análisis de clases latentes, la metodología empleada para determinar la tipología de la salud oral, consideramos tres clases de salud oral. Al hacerlo, observamos una mayor asociación entre los AM con salud oral pobre o edéntulos y el desarrollo de fragilidad en un periodo de 12 meses. Por lo tanto, el análisis de clases latentes puede considerarse una herramienta útil para determinar la tipología en otros estudios que necesiten clasificar a los AM según su estado de salud oral¹¹⁹.

Los padecimientos orales comienzan a edades tempranas; sin los cuidados adecuados, pueden evolucionar hasta convertirse en problemas importantes a edades avanzadas. Tal es el caso de la pérdida de dientes, el edentulismo, la pérdida de inserción clínica, la caries coronal y radicular, el uso de prótesis dentales no funcionales (prótesis parciales o totales) y los problemas de masticación, entre otras afecciones¹¹².

La salud oral se evalúa generalmente en términos de indicadores clínicos e índices, lo que no proporciona una medida integral de la salud oral, como la clasificación de la condición de salud oral realizada en este estudio⁹⁶. El análisis de clases latentes para las

condiciones de salud oral nos permitió obtener un modelo de tres clases además del grupo correspondiente a los AM edéntulos. Lo que concuerda con lo reportado por Ortiz et al. y Sánchez et al., quienes también identificaron tres clases además de los participantes edéntulos, en población cubierta por el sistema de seguridad social. Cabe mencionar que, aunque los déficits de salud oral utilizados para realizar el análisis de clases latentes no fueron los mismos entre los estudios mencionados, se observaron similitudes en cuanto a que el mayor porcentaje de la población se clasificó con salud bucal favorable^{96, 112}.

En cuanto al edentulismo y la pérdida dental, varios reportes^{56, 120, 121} han identificado la pérdida dental como un posible indicador de fragilidad⁸⁷⁻⁸⁹. La pérdida dental, el edentulismo y las rehabilitaciones protésicas dentales ausentes o inadecuadas en los AM pueden afectar a varios factores, como la nutrición^{91, 121-123}, la socialización y la calidad de vida^{17, 124}, que probablemente podrían conducir al desarrollo de la fragilidad. Se necesitan estudios para aclarar la relación entre el edentulismo y la pérdida de dientes con los componentes del fenotipo de fragilidad.

Por otro lado, aunque se observa una alta probabilidad de enfermedad periodontal entre las personas con una salud oral aceptable, no se observa una alta probabilidad para otros déficits. La probabilidad de enfermedad periodontal es mayor entre las personas que tienen más dientes; la pérdida de dientes anula esa probabilidad. Además, es probable que las personas desdentadas hayan perdido sus dientes debido a la enfermedad periodontal, pero esto no puede determinarse con exactitud. En cuanto a la condición de salud oral pobre, la enfermedad periodontal representa un componente importante.

La enfermedad periodontal no comienza a una edad temprana. Es un proceso inflamatorio de los tejidos periodontales que se exacerba cuando la enfermedad está

activa. Esto puede desencadenar niveles más altos de marcadores inflamatorios, daños en los tejidos o bacterias patógenas que pueden hacer que el epitelio gingival inicie la respuesta inflamatoria en la que las células epiteliales liberan mediadores proinflamatorios como macrófagos, mastocitos y células polimorfonucleares, con secreción de interleucinas IL-1 IL-6, IL-8 y TNF- α (factor de necrosis tumoral alfa) e histamina, que amplifican la inflamación y podrían contribuir al desarrollo de la fragilidad^{99, 100}.

12.2 Limitaciones

Una de las limitaciones del estudio es la distribución desigual de los participantes en las distintas clases. Por lo tanto, sería necesario aumentar el tamaño de la muestra o aplicar otros diseños en los que el número de participantes en cada grupo se mantenga fijo. Otra limitación es la pérdida de participantes durante el seguimiento (18.7%). Los principales motivos fueron no ser localizados (48.4%), seguidos de no aceptar ser entrevistados o examinados (31.5%), lo que pudo ocurrir por enfermedad o fragilidad. La literatura ha reportado que la pérdida de participantes durante el seguimiento se asocia con datos faltantes que no son debidos al azar, por lo que pueden producirse estimaciones sesgadas¹²⁵. Por estas razones, sospechamos que la incidencia de fragilidad podría haber sido subestimada. De igual forma, al tratarse de una comunidad de AM con cobertura de la seguridad social, los resultados no pueden generalizarse a toda la población de ese grupo de edad.

Una limitación adicional fue la evaluación de la enfermedad periodontal, que se definió como la presencia de una pérdida de inserción clínica ≥ 4 mm en al menos un diente. Esta medida de la enfermedad periodontal puede considerarse de manera general a las

personas con al menos severidad moderada¹²⁶. Por lo tanto, un gran número de individuos fueron clasificados con enfermedad periodontal (88.2%) sin la posibilidad de identificar a aquellos con enfermedad periodontal severa, quienes podrían estar asociados con mayor riesgo de fragilidad debido al proceso inflamatorio constante^{72, 127}. Así, el impacto de cada clase latente podría haber modificado el resultado final. Es necesario seguir estudiando la posible relación entre los procesos inflamatorios originados por la enfermedad periodontal y otras enfermedades, en este caso el desarrollo de la fragilidad.

Este estudio no evaluó la capacidad masticatoria con y sin el uso de prótesis. Por lo tanto, otros estudios deberían considerarlo para determinar si tiene alguna implicación en el desarrollo de la fragilidad en los AM.

12.3 Ventajas

Tôrres et al. y Hakeem et al.^{84, 128} realizaron revisiones bibliográficas de estudios con diseños tanto transversales como longitudinales, en los que informan de la asociación entre los déficits de salud oral evaluados clínicamente y la percepción de la salud oral con la fragilidad o cualquiera de sus componentes en AM. El número de dientes se encuentra entre las principales condiciones orales asociadas a la fragilidad, lo que se relaciona con problemas de masticación y la necesidad de rehabilitación con prótesis dentales. Esto podría limitar la selección y el procesamiento de los alimentos, impactando en el estado nutricional, que es uno de los factores más reconocidos asociados al desarrollo de la fragilidad. Este podría ser un posible mecanismo subyacente a la relación entre la salud oral y fragilidad¹²⁹. Se necesitan más investigaciones que exploren el papel de la nutrición como mediador entre la salud oral y la fragilidad.

En cuanto a los puntos fuertes del estudio, uno es su diseño de caso-cohorte, en el que los casos se desarrollan según la misma secuencia cronológica del diseño de casos y controles anidado en una cohorte. La diferencia entre estos dos diseños es que los controles en el diseño de casos y controles se seleccionan de la cohorte con la que se inició el estudio¹⁰⁴. Así mismo, al ser un estudio longitudinal puede ayudar a establecer una relación causal entre la salud oral y el desarrollo de la fragilidad en un periodo de tiempo corto. Un mayor número de años de seguimiento podría mostrar una mayor incidencia de fragilidad y seguramente el efecto se mantendría significativo en el análisis ajustado. Finalmente, el uso del fenotipo de fragilidad para la evaluación del evento de interés permite la comparación con otros estudios. Sin embargo, hasta donde sabemos, este es el primer estudio que utiliza un enfoque integral de la salud oral y examina su relación con el desarrollo de la fragilidad.

El edentulismo y la mala salud oral pueden ser indicadores de la presencia o el desarrollo de fragilidad, que a su vez se considera un potencial problema de salud pública en la población adulta mayor^{74, 130}, dada su asociación con resultados adversos para la salud como caídas, deterioro de la movilidad, dependencia funcional, discapacidad, hospitalización e institucionalización^{72, 107}.

Serán necesarias más investigaciones para confirmar la asociación entre la salud oral a partir de un enfoque integral y el desarrollo de la fragilidad en los AM, realizando más estudios longitudinales en distintas poblaciones de AM, como por ejemplo en aquellos AM institucionalizados o que no cuentan con seguridad social. De esta manera, se podrán explorar las relaciones causales de enfermedades altamente prevenibles.

Por último, los cambios en las definiciones operacionales de los déficits de salud oral pueden probablemente modificar la distribución de los grupos, por lo que sería

aconsejable plantear la hipótesis de utilizar diferentes definiciones operacionales o diferentes puntos de corte para evaluar el comportamiento de los grupos al predecir la fragilidad.

13 CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio sugieren que existe mayor riesgo de desarrollar fragilidad en un periodo de 12 meses en aquellos AM edéntulos y con salud oral pobre, ya que los déficits de salud oral pueden prevenirse en todas las etapas de la vida, es importante que se realicen programas de intervención que mejoren la salud oral de los AM.

Los resultados de este estudio, podrían no aplicarse a poblaciones de personas mayores con diferentes características sociodemográficas y culturales, como se ha mencionado anteriormente, debido a que nuestra población de estudio, se caracteriza fundamentalmente por contar con un sistema de protección social en materia de salud, que cubre a los trabajadores asalariados y sus familias, incluido el acceso a instalaciones médicas, así como beneficios económicos como pensión por invalidez o jubilación.

14 BIBLIOGRAFÍA

1. Velázquez-Olmedo LB, Ortiz-Barrios LB, Cervantes-Velazquez A, Cárdenas-Bahena Á, García-Peña C, Sánchez-García S. Calidad de vida relacionada con la salud oral en adultos mayores. Instrumentos de evaluación. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2016; 52:448-56.
2. Organización Panamericana de la Salud. 25.a Conferencia Sanitaria Panamericana. Salud en las personas de edad.; 1998; Washington, D.C.
3. Beard J, Biggs S, Bloom DE, Fried LP, Hogan PR, Kalache A, et al. Global population ageing: peril or promise?: Program on the Global Demography of Aging 2012.
4. Consejo Nacional de Población. Indicadores demográficos básicos 2010-2030. [2015]; Available from: http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos.
5. Schermer M, Pinxten W. Introduction. In: Schermer M, Pinxten W, editors. Ethics, Health Policy and (Anti-) Aging: Mixed Blessings. Dordrecht: Springer Netherlands; 2013. p. 3-11.
6. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de Población y Vivienda 2020. 2020; Available from: <https://inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>.
7. Salinas-Rodríguez A, De la Cruz-Góngora V, Manrique-Espinoza B. Condiciones de salud, síndromes geriátricos y estado nutricional de los adultos mayores en México. Salud Pública de México. 2020; 62:777-85.
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Perfil sociodemográfico de adultos mayores.; Available from: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/adultos/702825056643.pdf.
9. Hernández-López M, López-Vega R, Velarde-Villalobos S. La situación demográfica en México. Panorama desde las proyecciones de población. CONAPO. 2013.

10. Robledo LMG, García-Peña MC, Bolón JJ. Envejecimiento y dependencia: realidades y previsión para los próximos años : documento de postura: Intersistemas Editores; 2014.
11. Instituto Mexicano del Seguro Social. Informe al ejecutivo federal y al Congreso de la unión sobre la situación financiera y los riesgos del Instituto Mexicano del Seguro Social 2018-2019. 2019; Available from: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/informes-estadisticas>.
12. Secretaría de Salud. Programa Nacional de Salud 2007-2012. Por un México sano: construyendo alianzas para una mejor salud. México: Secretaría de Salud.
13. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, Williamson JD, Anderson G. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2004; 59:255-63.
14. van der Putten GJ, de Baat C, De Visschere L, Schols J. Poor oral health, a potential new geriatric syndrome. Gerodontology. 2014; 31 Suppl 1:17-24.
15. Topinková E. Aging, disability and frailty. Annals of nutrition & metabolism. 2008; 52 Suppl 1:6-11.
16. World Health Organization. Oral health 2020; Available from: https://www.who.int/topics/oral_health/es/.
17. Sánchez-García S, Juárez-Cedillo T, Reyes-Morales H, de la Fuente-Hernández J, Solórzano-Santos F, García-Peña C. Estado de la dentición y sus efectos en la capacidad de los ancianos para desempeñar sus actividades habituales. Salud Pública de México. 2007; 49:173-81.
18. San Martín C VMJ, Labraña Pascual G. . Cambios del sistema estomatognático en el paciente adulto mayor (Parte II). Revista Dental de Chile. 2002; 93:23-6.

19. Hawkins R, Jutai D, Brothwell D, Locker DJCr. Three-year coronal caries incidence in older Canadian adults. *Caries research*. 1997; 31 6:405-10.
20. Powell LV, Persson RE, Kiyak HA, Hujoel PP. Caries prevention in a community-dwelling older population. *Caries research*. 1999; 33:333-9.
21. Powell LV, Leroux BG, Persson RE, Kiyak HA. Factors associated with caries incidence in an elderly population. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1998; 26:170-6.
22. Albandar JM, Streckfus CF, Adesanya MR, Winn DM. Cigar, pipe, and cigarette smoking as risk factors for periodontal disease and tooth loss. *Journal of periodontology*. 2000; 71:1874-81.
23. Papapanou PN, Wennström JL, Gröndahl K. Periodontal status in relation to age and tooth type. A cross-sectional radiographic study. *Journal of clinical periodontology*. 1988; 15:469-78.
24. Hausen H. Caries prediction--state of the art. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1997; 25:87-96.
25. Chalmers JM, Carter KD, Spencer AJ. Caries incidence and increments in Adelaide nursing home residents. *Special care in dentistry : official publication of the American Association of Hospital Dentists, the Academy of Dentistry for the Handicapped, and the American Society for Geriatric Dentistry*. 2005; 25:96-105.
26. Paraskevas S, Danser MM, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA. Amine fluoride/stannous fluoride and incidence of root caries in periodontal maintenance patients. A 2 year evaluation. *Journal of clinical periodontology*. 2004; 31:965-71.
27. Pepelassi E, Tsami A, Komboli M. Root caries in periodontally treated patients in relation to their compliance with suggested periodontal maintenance intervals. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ : 1995)*. 2005; 26:835-44; quiz 45.

28. Nordström G, Bergman B, Borg K, Nilsson H, Tillberg A, Wenslöv JH. A 9-year longitudinal study of reported oral problems and dental and periodontal status in 70- and 79-year-old city cohorts in northern Sweden. *Acta odontologica Scandinavica*. 1998; 56:76-84.
29. Närhi TO, Kurki N, Ainamo A. Saliva, salivary micro-organisms, and oral health in the home-dwelling old elderly--a five-year longitudinal study. *Journal of dental research*. 1999; 78:1640-6.
30. Luan W, Baelum V, Fejerskov O, Chen X. Ten-year incidence of dental caries in adult and elderly Chinese. *Caries research*. 2000; 34:205-13.
31. Slade GD, Caplan DJ. Impact of analytic conventions on outcome measures in two longitudinal studies of dental caries. *Community dentistry and oral epidemiology*. 2000; 28:202-10.
32. Gilbert GH, Duncan RP, Dolan TA, Foerster U. Twenty-four month incidence of root caries among a diverse group of adults. *Caries research*. 2001; 35:366-75.
33. Fure S. Ten-year cross-sectional and incidence study of coronal and root caries and some related factors in elderly Swedish individuals. *Gerodontology*. 2004; 21:130-40.
34. Borges-Yañez S. Prevalencia de caries coronal y radicular en una población anciana de la Ciudad de México. *RevDiv Estud Posgrado E Invest Fac Odonto UNAM*. 1999:25-32.
35. Saunders RH, Jr., Meyerowitz C. Dental caries in older adults. *Dental clinics of North America*. 2005; 49:293-308.
36. Carranza FA. *Periodontología clínica de Glickman 7 Ed*: Interamericana; 1998.
37. Irigoyen ME, Velázquez C, Zepeda MA, Mejía AJRdlAdM. Caries dental y enfermedad periodontal en un grupo de personas de 60 o más años de edad de la Ciudad de México. 1999; 56:64-9.

38. Borges-Yáñez SA, Irigoyen-Camacho ME, Maupomé G. Risk factors and prevalence of periodontitis in community-dwelling elders in Mexico. *Journal of clinical periodontology*. 2006; 33:184-94.
39. Colussi C, Freitas S, Calvo MJRBE. Epidemiological profile of caries and the use and need of prostheses in the elderly population of Biguaçu, Santa Catarina, Brazil. 2004; 7:88-97.
40. Sakki TK, Knuutila ML, Läärä E, Anttila SS. The association of yeasts and denture stomatitis with behavioral and biologic factors. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 1997; 84:624-9.
41. Sweeney MP, Bagg J, Fell GS, Yip B. The relationship between micronutrient depletion and oral health in geriatrics. *Journal of oral pathology & medicine : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology*. 1994; 23:168-71.
42. Sánchez García S J-CT, Heredia Ponce E, García-Peña C. El envejecimiento de la población y la salud bucodental.: Centro Interamericano de Estudios de Seguridad Social; 2013. Available from:
<http://revistas.unam.mx/index.php/rom/article/viewArticle/18784>.
43. Sato M, Tsuchiya H, Akagiri M, Takagi N, Iinuma M. Growth inhibition of oral bacteria related to denture stomatitis by anti-candidal chalcones. *Australian dental journal*. 1997; 42:343-6.
44. Armitage GC, Wu Y, Wang H-Y, Sorrell J, di Giovine FS, Duff GW. Low Prevalence of a Periodontitis-Associated Interleukin-1 Composite Genotype in Individuals of Chinese Heritage. 2000; 71:164-71.
45. Sreebny LJIDJ. Saliva: Its role in health and disease. Working group 10 of the commission on oral health, research and epidemiology (CORE). 1992; 42:287-304.

46. Denny PC, Denny PA, Klauser DK, Hong SH, Navazesh M, Tabak LA. Age-related changes in mucins from human whole saliva. *Journal of dental research*. 1991; 70:1320-7.
47. Närhi TO, Vehkalahti MM, Siukosaari P, Ainamo A. Salivary findings, daily medication and root caries in the old elderly. *Caries research*. 1998; 32:5-9.
48. Gerdin EW, Einarson S, Jonsson M, Aronsson K, Johansson I. Impact of dry mouth conditions on oral health-related quality of life in older people. *Gerodontology*. 2005; 22:219-26.
49. Mattos Vela MA, Melgar Hermoza RAJReH. Riesgo de caries dental. 2004:101-6.
50. Pajukoski H, Meurman JH, Snellman-Gröhn S, Keinänen S, Sulkava R. Salivary flow and composition in elderly patients referred to an acute care geriatric ward. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 1997; 84:265-71.
51. Syrjälä AM, Ylöstalo P, Sulkava R, Knuutila M. Relationship between cognitive impairment and oral health: results of the Health 2000 Health Examination Survey in Finland. *Acta odontologica Scandinavica*. 2007; 65:103-8.
52. Wu B, Plassman BL, Crout RJ, Liang J. Cognitive function and oral health among community-dwelling older adults. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2008; 63:495-500.
53. Jaimes Saldivar R. Deterioro cognitivo y su asociación con la salud bucal en personas de 70 años y más de la delegación Coyoacán. . Ciudad Universitaria, UNAM. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2013.
54. Roisinbilt R. La desnutrición en la tercera edad y su repercusión en las enfermedades de la boca. . *Rev Asoc Odontológica Argent*. 1995; 83:207-15.

55. Sánchez SCC, Lemos DMCJU. Asociación entre la capacidad física funcional con la condición bucal en las personas mayores de una institución geriátrica de Bucaramanga. 2013; 12:20-32.
56. de Andrade FB, Lebrão ML, Santos JL, Duarte YA. Relationship between oral health and frailty in community-dwelling elderly individuals in Brazil. Journal of the American Geriatrics Society. 2013; 61:809-14.
57. Castrejón-Pérez RC, Borges-Yáñez SA, Gutiérrez-Robledo LM, Avila-Funes JA. Oral health conditions and frailty in Mexican community-dwelling elderly: a cross sectional analysis. BMC public health. 2012; 12:773.
58. Payne MA, Morley JE. Dysphagia: A New Geriatric Syndrome. Journal of the American Medical Directors Association. 2017; 18:555-7.
59. Morley JE, Vellas B, van Kan GA, Anker SD, Bauer JM, Bernabei R, et al. Frailty consensus: a call to action. Journal of the American Medical Directors Association. 2013; 14:392-7.
60. Bergman H, Ferrucci L, Guralnik J, Hogan DB, Hummel S, Karunanathan S, et al. Frailty: an emerging research and clinical paradigm--issues and controversies. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2007; 62:731-7.
61. Bortz WM, 2nd. The physics of frailty. Journal of the American Geriatrics Society. 1993; 41:1004-8.
62. Rockwood K, Fox RA, Stolee P, Robertson D, Beattie BL. Frailty in elderly people: an evolving concept. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne. 1994; 150:489-95.
63. Morley JE, Perry HM, III, Miller DK. Editorial: Something About Frailty. The Journals of Gerontology: Series A. 2002; 57:M698-M704.

64. Hougaard P. Frailty models for survival data. Lifetime data analysis. 1995; 1:255-73.
65. Brown I, Renwick R, Raphael D. Frailty: constructing a common meaning, definition, and conceptual framework. International journal of rehabilitation research Internationale Zeitschrift fur Rehabilitationsforschung Revue internationale de recherches de readaptation. 1995; 18:93-102.
66. Bortz WM, 2nd. A conceptual framework of frailty: a review. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2002; 57:M283-8.
67. Lipsitz LA. Dynamics of stability: the physiologic basis of functional health and frailty. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2002; 57:B115-25.
68. Jauregui JR, Rubin RKJRdHIdBA. Fragilidad en el adulto mayor. 2012; 32:110-5.
69. Rockwood K. What would make a definition of frailty successful? Age and ageing. 2005; 34:432-4.
70. Rodríguez-Mañas L, Féart C, Mann G, Viña J, Chatterji S, Chodzko-Zajko W, et al. Searching for an operational definition of frailty: a Delphi method based consensus statement: the frailty operative definition-consensus conference project. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2013; 68:62-7.
71. Rockwood K, Mitnitski A. Frailty defined by deficit accumulation and geriatric medicine defined by frailty. Clinics in geriatric medicine. 2011; 27:17-26.
72. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2001; 56:M146-56.
73. Landi F, Calvani R, Cesari M, Tosato M, Martone AM, Bernabei R, et al. Sarcopenia as the Biological Substrate of Physical Frailty. Clinics in geriatric medicine. 2015; 31:367-74.

74. Collard RM, Boter H, Schoevers RA, Oude Voshaar RC. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2012; 60:1487-92.
75. Ahmed N, Mandel R, Fain MJ. Frailty: an emerging geriatric syndrome. *The American journal of medicine*. 2007; 120:748-53.
76. Gill TM, Gahbauer EA, Allore HG, Han L. Transitions between frailty states among community-living older persons. *Archives of internal medicine*. 2006; 166:418-23.
77. Campbell AJ, Buchner DM. Unstable disability and the fluctuations of frailty. *Age and ageing*. 1997; 26:315-8.
78. Lipsitz LA, Goldberger AL. Loss of 'complexity' and aging. Potential applications of fractals and chaos theory to senescence. *Jama*. 1992; 267:1806-9.
79. Aguilar-Navarro SG, Amieva H, Gutiérrez-Robledo LM, Avila-Funes JA. Frailty among Mexican community-dwelling elderly: a story told 11 years later. *The Mexican Health and Aging Study*. *Salud Publica Mex*. 2015; 57 Suppl 1:S62-9.
80. Sánchez-García S, Sánchez-Arenas R, García-Peña C, Rosas-Carrasco O, Avila-Funes JA, Ruiz-Arregui L, et al. Frailty among community-dwelling elderly Mexican people: prevalence and association with sociodemographic characteristics, health state and the use of health services. *Geriatrics & gerontology international*. 2014; 14:395-402.
81. Ruiz-Arregui L, Ávila-Funes JA, Amieva H, Borges-Yáñez SA, Villa-Romero A, Aguilar-Navarro S, et al. The Coyoacán Cohort Study: Design, Methodology, and Participants' Characteristics of a Mexican Study on Nutritional and Psychosocial Markers of Frailty. *The Journal of frailty & aging*. 2013; 2:68-76.
82. Díaz de León González E, Tamez Pérez HE, Gutiérrez Hermosillo H, Cedillo Rodríguez JA, Torres G. [Frailty and its association with mortality, hospitalization and functional dependence in Mexicans aged 60-years or older]. *Medicina clinica*. 2012; 138:468-74.

83. Alvarado BE, Zunzunegui MV, Béland F, Bamvita JM. Life course social and health conditions linked to frailty in Latin American older men and women. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2008; 63:1399-406.
84. Tôrres LH, Tellez M, Hilgert JB, Hugo FN, de Sousa MD, Ismail AI. Frailty, Frailty Components, and Oral Health: A Systematic Review. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2015; 63:2555-62.
85. Okuyama N, Yamaga T, Yoshihara A, Nohno K, Yoshitake Y, Kimura Y, et al. Influence of dental occlusion on physical fitness decline in a healthy Japanese elderly population. *Archives of gerontology and geriatrics*. 2011; 52:172-6.
86. Yamaga T, Yoshihara A, Ando Y, Yoshitake Y, Kimura Y, Shimada M, et al. Relationship between dental occlusion and physical fitness in an elderly population. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2002; 57:M616-20.
87. Hämäläinen P, Rantanen T, Keskinen M, Meurman JH. Oral health status and change in handgrip strength over a 5-year period in 80-year-old people. *Gerodontology*. 2004; 21:155-60.
88. Takata Y, Ansai T, Awano S, Hamasaki T, Yoshitake Y, Kimura Y, et al. Relationship of physical fitness to chewing in an 80-year-old population. *Oral diseases*. 2004; 10:44-9.
89. Avlund K, Schultz-Larsen K, Christiansen N, Holm-Pedersen P. Number of teeth and fatigue in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2011; 59:1459-64.
90. Weyant RJ, Newman AB, Kritchevsky SB, Bretz WA, Corby PM, Ren D, et al. Periodontal disease and weight loss in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2004; 52:547-53.

91. Ritchie CS, Joshipura K, Silliman RA, Miller B, Douglas CW. Oral health problems and significant weight loss among community-dwelling older adults. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2000; 55:M366-71.
92. Petersen PE, Baez RJ, World Health O. *Oral health surveys: basic methods*. 5th ed ed. Geneva: World Health Organization; 2013.
93. Thomson WM, Chalmers JM, Spencer AJ, Williams SM. The Xerostomia Inventory: a multi-item approach to measuring dry mouth. *Community dental health*. 1999; 16:12-7.
94. Ettinger RL, Jakobsen JR. A comparison of patient satisfaction and dentist evaluation of overdenture therapy. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1997; 25:223-7.
95. Ramsay SE, Papachristou E, Watt RG, Tsakos G, Lennon LT, Papacosta AO, et al. Influence of Poor Oral Health on Physical Frailty: A Population-Based Cohort Study of Older British Men. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2018; 66:473-9.
96. Sánchez-García S, Heredia-Ponce E, Cruz-Hervert P, Juárez-Cedillo T, Cárdenas-Bahena A, García-Peña C. Oral health status in older adults with social security in Mexico City: Latent class analysis. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 2014; 6:e29-35.
97. D'Hyver de las Deses C, Gutiérrez Robledo LM. *Geriatría*. México: Manual Moderno; 2009.
98. Castrejón-Pérez RC, Jiménez-Corona A, Bernabé E, Villa-Romero AR, Arrivé E, Dartigues JF, et al. Oral Disease and 3-Year Incidence of Frailty in Mexican Older Adults. *The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences*. 2017; 72:951-7.
99. Solís Suárez DL, Pérez Martínez IO, García Hernández ALJROM. Mecanismos inflamatorios en la destrucción periodontal. 2019; 23.

100. Gu Y, Wu W, Bai J, Chen X, Chen X, Yu L, et al. Association between the number of teeth and frailty among Chinese older adults: a nationwide cross-sectional study. 2019; 9:e029929.
101. Morley JE. Decreased food intake with aging. The journals of gerontology Series A, Biological sciences and medical sciences. 2001; 56 Spec No 2:81-8.
102. Fávaro-Moreira NC, Krausch-Hofmann S, Matthys C, Vereecken C, Vanhauwaert E, Declercq A, et al. Risk Factors for Malnutrition in Older Adults: A Systematic Review of the Literature Based on Longitudinal Data. *Advances in Nutrition*. 2016; 7:507-22.
103. Gómez-Cabello A, Vicente Rodríguez G, Vila-Maldonado S, Casajús JA, Ara I. Envejecimiento y composición corporal: la obesidad sarcopénica en España %J *Nutrición Hospitalaria*. 2012; 27:22-30.
104. Gordis L. *Epidemiología*. 5ta ed. Barcelona, España: Elsevier Saunders; 2015.
105. Hernández-Avila MJspdm. *Estudios epidemiológicos de casos y controles. Fundamento teórico, variantes y aplicaciones*. 2001; 43.
106. Hulley SB CS, Newman TB. *Designing Clinical Research*. 4th ed. Philadelphia, PA. USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
107. Sánchez-García S, García-Peña C, Salvà A, Sánchez-Arenas R, Granados-García V, Cuadros-Moreno J, et al. Frailty in community-dwelling older adults: association with adverse outcomes. *Clin Interv Aging*. 2017; 12:1003-11.
108. Elixhauser A, Steiner C, Harris DR, Coffey RM. Comorbidity measures for use with administrative data. *Medical care*. 1998; 36:8-27.
109. Sánchez-García S, Juárez-Cedillo T, Gallegos-Carrillo K, Gallo JJ, Wagner FA, García-Peña C. Frecuencia de los síntomas depresivos entre adultos mayores de la Ciudad de México. *Salud Mental*. 2012; 35:71-7.

110. de Beaman SR, Beaman PE, Garcia-Peña C, Villa MA, Heres J, Córdova A, et al. Validation of a modified version of the Mini-Mental State Examination (MMSE) in Spanish. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*. 2004; 11:1-11.
111. Guigoz Y. The Mini Nutritional Assessment (MNA) review of the literature--What does it tell us? *The journal of nutrition, health & aging*. 2006; 10:466-85; discussion 85-7.
112. Ortiz Barrios L. Calidad de vida relacionada con la salud bucodental en adultos mayores adscritos a la unidad de medicina familiar No.1 del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad Universitaria, UNAM. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
113. Corral Verdugo V. Modelos de variables latentes para la investigación conductual. *Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis del Comportamiento*. 1995; 3:171-90.
114. Collins LM LS. *Fundamentals. Latent Class and Latent Transition Analysis: With Applications in the Social, Behavioral, and Health Sciences* New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., Publication; 2010.
115. Iwasaki M, Yoshihara A, Sato M, Minagawa K, Shimada M, Nishimuta M, et al. Dentition status and frailty in community-dwelling older adults: A 5-year prospective cohort study. *Geriatrics & gerontology international*. 2018; 18:256-62.
116. Ofori-Asenso R, Chin KL, Mazidi M, Zomer E, Ilomaki J, Zullo AR, et al. Global Incidence of Frailty and Prefrailty Among Community-Dwelling Older Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA network open*. 2019; 2:e198398.
117. Sackett DL. Bias in analytic research. *Journal of Chronic Diseases*. 1979; 32:51-63.
118. Wynder EL. Investigator bias and interviewer bias: The problem of reporting systematic error in epidemiology. *Journal of clinical epidemiology*. 1994; 47:825-7.

119. Heredia-Ponce E, Irigoyen-Camacho AE, Sánchez-García S. Oral Health Status of Institutionalized Older Women from Different Socioeconomic Positions. *Journal of health care for the poor and underserved*. 2017; 28:1462-76.
120. Watanabe Y, Hirano H, Arai H, Morishita S, Ohara Y, Edahiro A, et al. Relationship Between Frailty and Oral Function in Community-Dwelling Elderly Adults. 2017; 65:66-76.
121. Rodrigues HL, Jr., Scelza MFZ, Boaventura GT, Custódio SM, Moreira EAM, Oliveira DdL. Relation between oral health and nutritional condition in the elderly. *J Appl Oral Sci*. 2012; 20:38-44.
122. Marcenes W, Steele JG, Sheiham A, Walls AW. The relationship between dental status, food selection, nutrient intake, nutritional status, and body mass index in older people. *Cadernos de saude publica*. 2003; 19:809-16.
123. Sheiham A, Steele JG, Marcenes W, Finch S, Walls AW. The relationship between oral health status and Body Mass Index among older people: a national survey of older people in Great Britain. *British dental journal*. 2002; 192:703-6.
124. Castrejón-Pérez RC, Borges-Yáñez SA, Irigoyen-Camacho MEJRpdsp. Validación de un instrumento para medir el efecto de la salud bucal en la calidad de vida de adultos mayores mexicanos. 2010; 27:321-9.
125. Kristman V, Manno M, Côté P. Loss to follow-up in cohort studies: how much is too much? *European journal of epidemiology*. 2004; 19:751-60.
126. Eke PI, Page RC, Wei L, Thornton-Evans G, Genco RJ. Update of the case definitions for population-based surveillance of periodontitis. *Journal of periodontology*. 2012; 83:1449-54.
127. Petersen PE, Kandelman D, Arpin S, Ogawa H. Global oral health of older people--call for public health action. *Community dental health*. 2010; 27:257-67.

128. Hakeem FF, Bernabé E, Sabbah W. Association between oral health and frailty: A systematic review of longitudinal studies. *Gerodontology*. 2019; 36:205-15.
129. Castrejón-Pérez RC. Exploring Associations Between Oral Health and Frailty in Community-Dwelling Older People. *The Journal of frailty & aging*. 2021.
130. Cesari M, Prince M, Thiagarajan JA, De Carvalho IA, Bernabei R, Chan P, et al. Frailty: An Emerging Public Health Priority. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2016; 17:188-92.
131. Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. *Journal of clinical epidemiology*. 1993; 46:153-62.

15 ANEXOS

15.1 ANEXO 1. Definiciones operacionales de las variables del estudio.

Tabla 7. Variable dependiente

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	FORMA DE RECOLECCIÓN	ESCALA
Fragilidad	<p>Se determina a través de la evaluación de los siguientes criterios: pérdida de peso, autoreporte de extenuación, velocidad lenta para la marcha, disminución de la fuerza muscular y baja actividad física.</p> <p>Pérdida de peso: Se calcula como la diferencia entre el peso en el año anterior y el peso actual. Los sujetos con pérdida de peso de más de 10 libras (4.5 Kilos) en ese periodo se clasifican como positivos para el criterio de la pérdida de peso.</p> <p>Autoreporte de extenuación: Se utilizan dos preguntas de la versión revisada de 35 ítems del Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CESD-R) adaptada para AM mexicanos, para determinar el criterio de extenuación. Los ítems considerados: "Sentí que todo lo que hacía era con esfuerzo" y "No podía seguir adelante". Se consideró como positivo para el criterio si el participante respondió "Durante 5 a 7 días en la última semana" o "Casi todos los días durante 2 semanas".</p> <p>Baja actividad física: El nivel de actividad física en la última semana medida por la Escala de Actividad Física para personas mayores (PASE) (106)¹³¹, que comprende la percepción subjetiva del trabajo, del hogar, y las actividades de ocio. Se consideró baja actividad física ≤ 58.4 para las mujeres y ≤ 58.6 puntos para los hombres.</p> <p>Lentitud de la marcha: Se estima el tiempo para caminar 4.5 metros (15 pies), estratificado por sexo y estatura. Se considera con lentitud de la marcha en las mujeres con una altura ≤ 159 cm, un tiempo de ≥ 7 segundos y con altura de > 159 cm, un tiempo de ≥ 6 segundos. En los hombres con altura de ≤ 173 cm, un tiempo de ≥ 7 segundos y con altura de > 173 cm, un tiempo de ≥ 6 segundos.</p> <p>Debilidad (baja fuerza de prensión): Se evalúa la fuerza de prensión de la mano no dominante utilizando la dinamometría (Takei TKK 5001, Takei Scientific Instruments Co. Ltd., Tokyo, Japan) con valores estratificados por sexo y cuartiles del Índice de Masa Corporal (IMC). Se considera con baja fuerza de prensión en las mujeres para un IMC ≤ 23.0, ≤ 17.0 kg; IMC 23.1-26.0, ≤ 17.3 kg; IMC 26.1-29.0, ≤ 18.0 kg; IMC < 29.0, ≤ 21.0 kg. En los hombres con un IMC ≤ 24.0, ≤ 29.0 kg; IMC 24.1-26.0, ≤ 30.0 kg; IMC 26.1-28.0, ≤ 30.0 kg; IMC > 28.0, ≤ 32.0 kg.</p>	Fenotipo de Fragilidad de Fried y colaboradores	Ausencia de fragilidad (0 a 2 criterios)
	Presencia de fragilidad (3 a 5 criterios)		

Tabla 8. Variables independientes

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	FORMA DE RECOLECCIÓN	ESCALA
Condición de salud oral	Variable latente que será medida a partir de la presencia de los déficits de salud oral (variables observables o indicadoras): dientes funcionales, caries coronal, caries radicular, enfermedad periodontal, cálculo dental, placa dentobacteriana, restos radiculares, xerostomía y necesidad de prótesis dental removible.	Por medio del programa Mplus	Categorías resultantes Clase 1 Clase 2 . . . Clase n

Tabla 9. Variables dentales (observables o indicadoras): déficits de salud oral

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	FORMA DE RECOLECCIÓN	ESCALA
Dientes funcionales	Dientes naturales presentes en cavidad oral.	Exploración clínica	<20 dientes presentes ≥20 dientes presentes
Caries coronal	Caries coronal: diente que presente lesión en una fosa o fisura, o en una superficie dental lisa, con cavidad inconfundible, esmalte socavado o un suelo o pared apreciablemente blanda. (OMS).	Exploración clínica	Número de coronas con caries.
Caries radicular	Lesión en raíz, suave o correosa al sondeo y lesión que no implique a la corona. (OMS).	Exploración clínica	Número de raíces expuestas con caries.
Enfermedad periodontal	Dientes que presenten pérdida de inserción de 4mm o más durante el sondeo.	Exploración clínica	Número de dientes con pérdida de inserción de ≥4mm.
Cálculo dental	Dientes con cálculo dental visible en al menos una cara de un diente, además de percibirse con la sonda periodontal.	Exploración clínica	Ausencia de cálculo dental. Presencia de cálculo dental en al menos un diente.
Placa dentobacteriana	Dientes con placa dental visible en al menos una cara de un diente y que se adhiera a la punta de la sonda periodontal.	Exploración clínica	Ausencia de placa dental. Presencia de placa dental en al menos un diente.
Resto radicular	No se presenta la corona y el resto radicular se observa en la encía.	Exploración clínica	Ausencia de resto radicular. Presencia de al menos un resto radicular.
Xerostomía	Cuestionario de Xerostomía. La sumatoria del cuestionario varía de: 11 a 55 puntos. Las puntuaciones más bajas indican ausencia de Xerostomía.	Interrogatorio: Cuestionario de Xerostomía	< 28 puntos sin Xerostomía. ≥ 28 puntos con Xerostomía
Necesidad de prótesis	Presencia de < de 20 dientes funcionales y/o ser portador de prótesis dental no funcional.	Exploración clínica	Necesidad de prótesis. Sin necesidad de prótesis.

Para los déficits de salud oral cuantitativos que se obtuvieron mediante la exploración clínica (caries coronal, caries radicular, cálculo dental, placa dentobacteriana), se establecerá un punto de corte a partir del percentil 75 para determinar la existencia de experiencia alta de dichos déficits o no. Con el propósito de obtener un resultado dicotómico y poder realizar el ACL que implica que las variables observables sean dicotómicas.

Para realizar parte de la valoración de necesidad de prótesis dental, se evalúa la funcionalidad de la prótesis dental a partir de su estabilidad y retención. La estabilidad se mide como la resistencia que presenta la prótesis dental ante la presión ejercida durante un movimiento horizontal al colocar un dedo en la región premolar de cada lado de la prótesis e intentando su desplazamiento, inclinación o rotación (0= Sin movimiento, 1= Presenta ligero movimiento, pero éste es funcionalmente adecuado y 2= Presenta movimiento/necesidad de reemplazo). Y la retención se mide como resistencia que presenta la prótesis dental al desplazamiento vertical que tienda a alterar la relación de la prótesis dental con las estructuras de soporte al colocar el dedo índice y pulgar en la región incisal de la prótesis, por el lado lingual o palatino y trata de desalojar la prótesis labialmente (0= Buen sellado, 1= Presenta ligero movimiento, pero éste es funcionalmente adecuado y 2= Presenta movimiento/necesidad de reemplazo). Posteriormente el resultado se dicotomiza en: funcional (buen sellado o sin movimiento y presenta ligero movimiento, pero éste es funcionalmente adecuado) y no funcional (presenta movimiento, necesidad de reemplazo).

Los puntos de corte de acuerdo con el percentil 75 son los siguientes:

- Caries coronal: < 2 dientes y ≥ 2 dientes.
- Caries radicular: < 1 diente y ≥ 1 diente.
- Cálculo dental: $< 1/3$ de diente y $\geq 1/3$ de diente.
- Placa dentobacteriana: $< 1/3$ de diente y $\geq 1/3$ de diente.

Los demás déficits quedaron de forma siguiente:

- Resto radicular: Sí/No
- Xerostomía: Sí/No
- Necesidad de prótesis dental removible: Sí/No

Tabla 10. Covariables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	FORMA DE RECOLECCIÓN	ESCALA
Sexo	Condición orgánica del género que reporte el individuo.	Interrogatorio	Masculino/Femenino
Edad	Número de años cumplidos a la fecha que reporte el individuo.	Interrogatorio	Años cumplidos
Escolaridad	Nivel de estudios académicos que reporte el individuo.	Interrogatorio	Analfabeta/Primaria incompleta/ Primaria completa/ Secundaria/Preparatoria/ Estudios Técnicos/Licenciatura/ Posgrado
Estado marital	Condición en relación con los derechos y obligaciones civiles que reporte el individuo respecto a su situación de relaciones personales.	Interrogatorio	Soltero/Casado/Viudo/Divorciado/ Separado/Unión libre
Vivir solo	Situación de compañía en que reporta vivir el individuo.	Interrogatorio	Vive solo/Vive acompañado
Trabajo remunerado	Recepción de remuneración que reporta el individuo al realizar una actividad laboral.	Interrogatorio	Sí / No
Comorbilidad	Presencia de uno o más trastornos (o enfermedades) además de la enfermedad o trastorno primario, reportado por el individuo.	Interrogatorio	Enfermedades del Índice de Elixhauser (abuso de drogas, abuso de alcohol, SIDA/VIH, alteración de fluidos y electrolitos corporales, anemia por deficiencias, anemia por pérdida de sangre, arritmia cardiaca, artritis reumatoide o enfermedad del colágeno vascular, cáncer metastásico, coagulopatía, diabetes complicada, diabetes sin complicación, enfermedad cerebro vascular, enfermedad de la circulación pulmonar, enfermedad hepática, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad valvular cardiaca, enfermedad vascular periférica, hipertensión complicada, hipertensión sin complicación, hipotiroidismo, insuficiencia cardiaca congestiva, insuficiencia renal, linfoma, neuropatía periférica, obesidad, otras enfermedades neurológicas, parálisis, parkinson, pérdida de peso, psicosis, tumor sólido sin metástasis, úlcera péptica sin hemorragia, otra).
Deterioro cognitivo	Resultado de la medición obtenida mediante la versión española validada del Mini Examen del Estado Mental (MMSE).	Mini Examen del Estado Mental (MMSE)	Presente ≤ 23 puntos Ausente > 23 (ajustado por nivel educativo)

Presencia de síntomas depresivos	Resultado de la medición obtenida mediante el CES-D (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, 35 ítems), acerca de los síntomas depresivos.	CES-DR (Center for Epidemiologic Studies Depression Scale, 35 ítems).	Presencia de síntomas depresivos ≥ 57 puntos Ausencia de síntomas depresivos < 57 puntos
Desnutrición	Resultado de la medición obtenida mediante el Mini Nutritional Assessment (MNA)	Mini Nutritional Assessment (MNA)	Presencia de desnutrición < 17 puntos Ausencia de desnutrición ≥ 17 puntos
Uso de servicios de salud oral (USSO)	Paciente que refiere haber visitado al odontólogo en los últimos 12 meses.	Interrogatorio	Sí/No

15.2 ANEXO 2. Escalas de medición.

La evaluación de caries coronal, caries radicular, enfermedad periodontal, presencia de placa y cálculo, se apoyan en los criterios de las Encuestas Sobre salud bucal: métodos básicos 5ª edición, publicadas por la Organización Mundial de la Salud.

El levantamiento se inicia por el segundo molar superior derecho hasta el segundo molar superior izquierdo, se continúa el examen con el segundo molar inferior izquierdo y se finaliza hacia el segundo molar inferior derecho. En el examen es recomendable siempre seguir un orden revisando las superficies de la siguiente manera: en los cuadrantes I y III las superficies deben registrarse primero por oclusal, palatino (lingual), distal, vestibular y mesial, lo que no sucede para los cuadrantes II y IV en los que debe registrarse: oclusal, palatino (lingual), mesial, vestibular y distal.

El registro se hace en el odontograma utilizando la casilla que le corresponda a cada diente de acuerdo a los siguientes criterios.

Tabla 11. Códigos de registro para el estado de la dentición

Corona	Raíz	
0	0	Satisfactoria
1	1	Cariado
2	2	Obturado, con caries
3	3	Obturado, sin caries
4	--	Perdido, como resultado de la caries
5	--	Perdido, por cualquier otro motivo
6	--	Fisura obturada
7	7	Soporte de puente, corona especial o funda/implante
8	8	Diente no erupcionado (corona) o raíz cubierta
10	--	Traumatismo (fractura)
9	9	No registrado

Tabla 12. Criterios de evaluación para el estado de la dentición

	<p>Cuando no muestra evidencia clínica de caries tratada o sin tratar, las etapas de la caries que preceden a la cavitación se excluyen, ya que no se pueden diagnosticar con precisión por lo que se les codifica como sanos, que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manchas blancas o blanquecinas • Decoloración o manchas rugosas • Cavidades pigmentadas o surcos y fisuras del esmalte pero que no presenta una base reblandecida. • Zonas oscuras, brillantes duras o punteadas en el esmalte de un diente que presente signos de fluorosis moderada a severa.
Corona sana	
Raíz sana	<p>Raíz descubierta que no muestra evidencia clínica de caries tratada o no tratada.</p>
Caries coronal	<p>La caries se registra como presente cuando existe cavidad inconfundible en una fosa o en una superficie lisa del diente, esmalte socavado o un suelo o pared con tejido reblandecido. Diente con restauración (obturación) temporal o diente que presenta una o más restauraciones permanentes y una o más áreas cariadas. En los casos en que la corona ha sido destruida por la caries y sólo queda la raíz, se considera que la caries se originó en la corona y por lo tanto se califica como caries coronal.</p> <p>La sonda IPC debe usarse para confirmar evidencia visual de caries en la (s) superficie (s) del diente. Cuando exista alguna duda, no debe registrarse la caries como presente. Cuando exista alguna duda, no debe registrarse la caries como presente.</p>
Caries radicular	<p>La caries se registra como presente cuando una lesión se siente suave o correosa al sondear con la sonda IPC. Si la lesión cariada en la raíz no involucra la corona se registra como caries radicular. Para las lesiones cariosas únicas que afectan tanto a la corona como a la raíz, el sitio probable de origen de la lesión debe ser registrado como el sitio cariado. Cuando no es posible identificar el lugar de origen, tanto la corona como la raíz deben ser codificadas como cariadas.</p>
Diente obturado con caries	<p>Un diente es catalogado como obturado con caries cuando contiene una o más restauraciones permanentes y una o más áreas cariadas. No se hace distinción alguna entre caries primaria y secundaria, (esto es, aunque una lesión cariosa esté o no asociada físicamente con la(s) restauración (es).</p>
Raíz obturada con caries	<p>La raíz se considera obturada con caries, cuando tiene una o más restauraciones permanentes y una o más áreas cariadas. No se hace distinción entre caries primaria y secundaria. Para cualquier restauración que involucre tanto la corona como la raíz con caries secundarias, el sitio más probable de la lesión cariosa primaria se registra como obturado con caries.</p> <p>Cuando no es posible identificar el lugar de origen de la lesión cariosa primaria, tanto la corona como la raíz deben codificarse como obturadas con caries.</p>
Diente obturado sin caries	<p>Los dientes son considerados como obturados sin caries cuando están presentes una o más restauraciones definitivas y cuando no hay caries secundarias (recurrentes) u otras áreas del diente con caries primaria. Se consideran también en esta categoría los dientes con corona colocada debido a caries previa. Un diente al cual se le ha colocado una corona por otras razones, no relacionadas a caries, por ejemplo, por trauma o por soporte de prótesis, se codifica como soporte de prótesis o corona especial, con el número 7.</p>

Raíz obturada sin caries	<p>La raíz se considera obturada sin caries, cuando hay una o más restauraciones permanentes y no hay caries en ninguna parte de la raíz. Para cualquier restauración que involucre tanto la corona como la raíz, el sitio más probable de la lesión cariosa primaria se registra como llenado. Cuando no es posible identificar el lugar de origen, tanto la corona como la raíz deben codificarse como llenadas.</p> <p>Dientes permanentes o primarios que han sido extraídos por caries y se registran en estado corona. Para la dentición temporal este código debe ser aplicado sólo en sujetos, que están en una edad en la que la exfoliación normal no explica su ausencia.</p>
Perdido por caries	<p>Nota: El estado de raíz de un diente que se ha calificado como ausente debido a caries debe ser codificado "7" o "9".</p> <p>El código 4 no debe usarse para los dientes que se consideran ausentes por cualquier razón que no sea la caries.</p>
Perdido por otro motivo	<p>Este código se utiliza para los dientes permanentes que se consideran ausentes por vía congénita o extraídos por razones ortodóncicas o por enfermedad periodontal, traumatismo, etc.</p> <p>Nota: El estado de raíz de un diente con puntaje 5 debe ser codificado "7" o "9".</p>
Fisura obturada	<p>Se usa este código para dientes en los que un sellador de fisura ha sido colocado en la superficie oclusal, o para dientes en los que la fisura oclusal ha sido preparada para resina. Si un diente con sellador está cariado, debe ser codificado con el código 1 (cariado).</p> <p>Este código se usa en estado coronal para indicar que un diente forma parte de un pilar fijo del puente. Este código también se puede utilizar para coronas colocadas por razones distintas de la caries y para chapas o laminados que cubren la superficie labial de un diente, sobre los cuales no hay evidencia de caries o una restauración.</p>
Soporte de puente o corona especial	<p>Nota: Los dientes perdidos reemplazados por prótesis dentales parciales fijos se codifican en 4 o 5 en estado coronal, mientras que se anota el estado de raíz 9.</p> <p>Implante. Este código se usa en estado raíz para indicar que un implante se ha colocado como un pilar.</p>
Diente no erupcionado	<p>Esta clasificación está restringida a los dientes permanentes y se utiliza sólo para un espacio dentario con un diente permanente no erupcionado, pero sin diente primario. Esta categoría no incluye los dientes perdidos congénitamente o los dientes perdidos como resultado de un traumatismo, etc.</p> <p>Este código indica que la superficie de la raíz no está expuesta; No hay recesión gingival más allá de la unión cemento-esmalte.</p>
No registrado	<p>Este código se utiliza para un diente permanente erupcionado que no puede ser examinado por ninguna razón, como bandas ortodóncicas, hipoplasia grave, etc.</p> <p>Este código se usa bajo el estado de raíz para indicar que el diente ha sido extraído o que el cálculo está presente en tal grado que el examen de la raíz no es posible.</p>

Para la evaluación periodontal se utiliza un espejo número 5 (reflexión frontal) y sonda IPC (tipo OMS) con punta de bola de 0,5 mm, con una banda negra entre 3,5 y 5,5 mm y anillos a 8,5 y 11,5 mm de la punta de la bola. Se examinan todos los dientes presentes en la boca para detectar ausencia o presencia de sangrado gingival y ausencia o presencia de bolsas periodontales; La profundidad del bolsillo se mide con la sonda periodontal CPI de la OMS.

La información sobre la pérdida de la inserción se recaba a partir de la evaluación de los dientes índice. El sistema está diseñado para obtener una estimación de la destrucción acumulada durante toda la vida de la fijación periodontal y, por lo tanto, permite comparaciones entre grupos de población. No está diseñado para describir todo el alcance de la pérdida de apego en un individuo. Se registran los siguientes códigos:

Código	Criterio
0	0-3 mm
1	4-5 mm
2	6-8 mm
3	9-11 mm
4	12 mm o más
9	Excluido

Placa y cálculo

Para la presencia de placa y cálculo se emplea el Índice de Higiene Oral Simplificado creado por **Greene y Vermillion**. Este permite valorar de manera cuantitativa los diferentes grados de higiene bucal. Para ello se miden dos aspectos: 1. La extensión coronaria de residuos o índice de residuos, y 2. La extensión coronaria de cálculo supragingival. Se asignan valores de acuerdo a los puntajes de residuos y cálculo de la forma siguiente:

Criterio	
0	No hay presencia de restos o manchas.
1	Restos blandos y/o cálculo que cubren no más de un tercio de la superficie dental examinada o presencia de manchas extrínsecas sin restos a pesar del área cubierta.
2	Restos blandos y/o cálculo que cubren más de un tercio, pero no más de dos tercios de la superficie dental expuesta.
3	Restos blandos y/o cálculo que cubren más de dos tercios de la superficie dental expuesta.

Xerostomía

En el año 1999 Thomson et al., desarrollaron y probaron el Xerostomía Inventory (XI) o Inventario de Xerostomía, instrumento que consta de 11 ítems con respuestas graduadas desde el 1 al 5, cuya sumatoria representa la severidad de xerostomía crónica, caracterizándola subyacentemente. La puntuación total oscila entre 11 y 55 puntos, de acuerdo a la suma de cada uno de los ítems, siendo los valores altos representativos de severos síntomas de xerostomía. La ventaja de este instrumento es que no se enfoca únicamente síntomas a nivel oral, sino también considera síntomas en otras zonas como ojos, fosas nasales y piel, entregando un reporte más completo de la sintomatología del paciente.

Índice de Elixhauser

La autora Ann Elixhauser construye un índice de comorbilidades proponiendo el análisis de un grupo definido de comorbilidades, cuya presencia puede ser determinante en el comportamiento de los resultados de la atención médica a un paciente en régimen de hospitalización. Para la selección de las comorbilidades, utiliza el criterio de que no estén directamente relacionadas con el diagnóstico principal del paciente. Así mismo, el índice considera solo aquellas comorbilidades no agudas, y excluye aquellas otras que pueden estar directa o indirectamente relacionadas con la atención médica recibida durante la hospitalización. El índice de Elixhauser incluye 30 comorbilidades que se enumeran a continuación: 1. Insuficiencia cardíaca congestiva 2. Arritmia cardíaca 3. Enfermedad valvular cardíaca 4. Enfermedad de la circulación pulmonar 5. Enfermedad vascular periférica 6. Hipertensión 7. Parálisis 8. Otras enfermedades neurológicas 9. Enfermedad pulmonar crónica 10. Diabetes no complicada 11. Diabetes complicada 12. Hipotiroidismo

13. Fallo renal 14. Enfermedad hepática 15. Úlcera péptica sin sangrado 16. Enfermedad por VIH 17. Linfoma 18. Cáncer metastásico 19. Tumor sólido sin metástasis 20. Artritis reumatoide o enfermedad del colágeno vascular 21. Coagulopatía 22. Obesidad 23. Pérdida de peso 24. Alteración de fluidos y electrolitos corporales 25. Anemia por pérdida de sangre 26. Anemia por otras deficiencias 27. Alcoholismo 28. Abuso de drogas 29. Psicosis 30. Depresión.

Escala para Depresión del Centro de Estudios Epidemiológicos Versión Revisada (CES-DR)

En 1988 Eaton et. al., realizaron una revisión del CES-D, que posteriormente ha sido adaptada en una muestra de AM mexicanos. La versión revisada consta de 35 reactivos que incluyen completamente la versión original del CES-D. Las dimensiones que conforman la versión revisada del CES-D son: estado de ánimo deprimido (disforia), incapacidad para experimentar placer (anhedonia), cambio drástico de peso (apetito), alteraciones del sueño, agitación o retardo psicomotor, fatiga, culpa excesiva o inapropiada, ideación suicida, dificultades en las relaciones interpersonales. Las primeras nueve dimensiones antes mencionadas corresponden a los criterios diagnósticos del DSM-IV. Una de las características más útiles de la CES-DR es que el algoritmo para el análisis de datos permite caracterizar las respuestas obtenidas en cinco grupos en función de la gravedad y prominencia de la sintomatología depresiva: a) sin síntomas clínicamente significativos, b) síntomas de depresión sub-umbral, c) posible episodio de depresión mayor, d) probable depresión mayor y e) con síntomas clínicamente relevantes de episodio de depresión mayor. El punto de corte que se estableció para la identificación de presencia de síntomas depresivos significativos para la CES-DR, es el que representa

al percentil 80, considerando lo reportado en la bibliografía. El puntaje total de la escala es la sumatoria de los puntos de los 35 reactivos, que tienen un rango de 0 a 140 puntos.

Mini Mental State Examination (MMSE)

El Mini Mental State Examination (MMSE) fue creada esta escala en 1975 por Folstein, Folstein, & McHugh, posteriormente se han realizado diferentes versiones incluyendo su versión al español, así como una versión corta. Inicialmente se desarrolló para evaluar la función cognitiva de los pacientes hospitalizados y ha sido ampliamente utilizada en estudios epidemiológicos. Este instrumento incluye 11 ítems, está dividido en dos secciones, la primera requiere de respuestas orales relativas a la orientación, memoria y atención, el puntaje máximo es 21. La segunda parte evalúa la habilidad para seguir y nombrar instrucciones escritas y orales, escribir una frase y copiar un polígono complejo, el puntaje máximo de esta sección es 9. El puntaje máximo total es 30, no se registra el tiempo en el que se administra. El punto de corte óptimo que se ha reportado es 23/24 puntos, sin embargo, se pueden realizar ajustes por el nivel educativo.

Mini Nutritional Assessment (MNA)

El MNA fue validado específicamente en población geriátrica en Toulouse y publicado por primera vez en 1994. Tiene 18 ítems agrupadas en 4 áreas que cubren los diferentes apartados de valoración. La primera área hace referencia a la condición antropométrica (circunferencia braquial, circunferencia de pantorrilla, índice de masa corporal y talla y peso), la segunda tiene 6 ítems de evaluación de situaciones de riesgo, la tercera evalúa los hábitos dietéticos y la cuarta la autopercepción de la salud y nutrición. Con una puntuación máxima de 30 puntos. Los puntos de corte son: de 17 a 23.5 puntos indica

riesgo de desnutrición, por debajo de 17 puntos se considera una desnutrición y los valores que oscilan entre 24 y 30 puntos indican un estado nutricional normal. En España se publicó por primera vez en 1996. La principal aportación del MNA fue facilitar la realización de la valoración nutricional a un gran número de profesionales de la salud. Además, permite la valoración del riesgo sin hacer otras pruebas complementarias.

Fenotipo de fragilidad

Creada por Fried y colaboradores a partir del fenotipo físico de fragilidad, es de las más ampliamente usadas para definir los estados de fragilidad y consta de la evaluación de 5 criterios: pérdida de peso, autoreporte de extenuación, velocidad lenta para la marcha, disminución de la fuerza muscular y baja actividad física. Ausencia de algún criterio= no frágiles, presencia de uno o dos criterios= pre-frágil, y presencia de tres o más criterios= frágiles.

Pérdida de peso: pérdida no intencional de peso de más de 10 libras (4.5 Kilos) con respecto a un año anterior.

Extenuación: autoreporte de extenuación, identificado a través de dos preguntas del Center for Epidemiologic Studies Depression Scale (CESD-R).

Baja actividad física: puntuación ponderada de kilocalorías gastadas por semana en la base al informe de cada participante. Se identifica el quintil más bajo de actividad física para cada género.

Lentitud de la marcha: tiempo que toma caminar 15 pies (4.5 metros), ajustando por el sexo y talla.

Debilidad (baja fuerza de prensión): fuerza de prensión ajustada por sexo e índice de masa corporal.