



UNIVERSIDAD VIÑA DEL MAR
ESCUELA DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**RELACIÓN ENTRE AUMENTO DE PESO Y ENFERMEDAD PERIODONTAL
EN MAYORES DE 18 AÑOS: REVISION SISTEMATICA Y METAANÁLISIS**

TANNIA MAGNA VALENCIA
MARÍA JOSÉ OYARZO DÍAZ
MAYRA RAMÍREZ CAMPILLAY
NICOLÁS YOUNG CISTERNAS

Tesis para optar al título de Cirujano Dentista

Profesor guía: Maryeli González
Cirujano dentista
Especialista en periodoncia e implantología

Julio, 2020

Viña del Mar, Chile.

I. DEDICATORIA

Dedicamos esta tesis a nuestras familias y amigos, quienes con su amor, preocupación y confianza nos entregaron temple para no rendirnos, avanzar y conseguir nuestras metas, haciendo de esta valiosa etapa un camino más sencillo y agradable, gracias por su apoyo incondicional.

II. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestra profesora guía Maya González, por su apoyo incondicional y tiempo entregado para la realización de esta investigación, por el aprendizaje y exigencias que nos llevaron a metas mayores desde un principio, enseñándonos a confiar en nuestras habilidades. Y finalmente, por estar presente participando activamente en cada parte importante de este proceso.

Muchas gracias.

III. TABLA DE CONTENIDOS

I.	DEDICATORIA.....	2
II.	AGRADECIMIENTOS.....	3
III.	TABLA DE CONTENIDOS.....	4
IV.	INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES.....	6
V.	INTRODUCCIÓN.....	8
VI.	MARCO TEORICO.....	9
6.1	Obesidad.....	9
6.1.1	Índice de Masa Corporal (IMC).....	9
6.1.2	Obesidad abdominal.....	11
6.1.3	Circunferencia de Cintura (CC).....	11
6.1.4	Etiología de la Obesidad.....	11
6.1.5	Patogénesis de la obesidad.....	13
6.1.6	Prevalencia mundial de obesidad.....	13
6.1.7	Prevalencia en Chile de obesidad.....	14
6.2	Enfermedad periodontal.....	14
6.2.1	Gingivitis.....	14
6.2.2	Periodontitis.....	15
6.2.3	Disbiosis.....	15
6.2.4	Parámetros clínicos periodontales.....	16
6.2.5	Prevalencia mundial de enfermedad periodontal.....	19
6.2.6	Prevalencia de la enfermedad Periodontal en Chile.....	20
6.3	Plausibilidad biológica entre obesidad y enfermedad periodontal.....	20
VII.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
7.1	Objetivos generales.....	23
7.2	Objetivos específicos.....	23
VIII.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
8.1	Pregunta de investigación.....	24
8.2	Criterios de inclusión.....	24
8.3	Criterios de exclusión.....	24
8.4	Estrategia de búsqueda.....	24
8.5	Valoración de calidad.....	26

IX.	RESULTADOS	27
9.1	Resultados de la búsqueda	27
9.2	Análisis Estadístico	30
9.2.1	Sesgo de publicación	30
9.2.2	Análisis de Homogeneidad.....	31
9.2.3	Sesgo de publicación incluyendo 3 estudios	32
9.2.4	Análisis de homogeneidad incluyendo 3 estudios	34
9.2.5	Análisis estadístico global	35
X.	DISCUSIÓN	41
10.1	Limitaciones	44
XI.	CONCLUSIÓN	45
XII.	BIBLIOGRAFÍA	46

IV. INDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

4.1 Tablas

Tabla 6-1: Clasificación internacional del índice de masa corporal, adaptado de la Organización Mundial de la Salud 2008.....	10
Tabla 6- 2: Valoración de riesgo moderado y alto para hombres y mujeres	11
Tabla 6- 3: Escala valorativa CPI.....	17
Tabla 6- 4: Índice gingival.....	18
Tabla 8- 1: Metodología de búsqueda.....	25
Tabla 9- 1: Análisis QUADAS 2.....	28
Tabla 9- 2: Estudios excluidos y razón principal de exclusión.....	29
Tabla 9- 3: Artículos seleccionados.....	29
Tabla 9- 4: Distribución de la presencia de periodontitis y sexo.....	36
Tabla 9- 5: Distribución de la presencia de periodontitis y Peso.....	37

4.2 Ilustraciones

Figura 6- 1: Factores que pueden influir en el balance energético crónico, por lo tanto posteriormente causando obesidad	12
Figura 6- 2: Complejo de factores biológicos, ambientales y sociales.....	13
Figura 6- 3: Modelo contemporáneo de interacciones huésped-microbio en la patogénesis de la periodontitis.....	16
Gráfico 6- 1: Prevalencia de enfermedad periodontal en población adulta, según edad.....	20
Figura 9- 1: Diagrama de flujo de la selección de artículos para la revisión sistemática, según criterios de inclusión, exclusión y análisis QUADAS 2.....	27
Gráfico 9- 1: Riesgo de sesgo con los 4 estudios incluidos.....	31
Gráfico 9- 2: Gráfico de Galbraith.....	31
Gráfico 9- 3: Forest Plot.....	32
Gráfico 9- 4: Riesgo de sesgo con los 3 estudios incluidos.....	33
Gráfico 9- 5: Gráfica de Egger.....	33
Gráfico 9- 6: Gráfica de Galbraith.....	34
Gráfico 9- 7: Forest Plot.....	35
Gráfico 9- 8: Distribución de sexo.....	35

Gráfico 9- 9: Distribución de la prevalencia de periodontitis.....	36
Grafico 9- 10: Distribución según sexo.....	37
Grafico 9- 11: Distribución la prevalencia de periodontitis según IMC.....	38
Grafico 9- 12: Distribución la prevalencia de periodontitis según el estado nutricional.....	38
Gráfico 9- 13: Distribución la prevalencia de periodontitis según el estado nutricional.....	39
Grafico 9- 14: Prevalencia enfermedad periodontal y obesidad abdominal.....	40

V. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, la obesidad ha incrementado de forma alarmante en el mundo, siendo considerada como una epidemia del siglo XXI. Según los últimos datos publicados por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) muestran que el 74,2% de la población adulta en Chile sufren sobrepeso u obesidad. Esto lo sitúa como el país de la OCDE con más alta tasa, por encima de México (72,5%) y Estados Unidos (71%).

La obesidad es una enfermedad crónica compleja y multifactorial que está fuertemente asociada con múltiples comorbilidades, incluyendo la relación con enfermedad periodontal; que es la segunda patología de mayor prevalencia bucal a nivel mundial y nacional después de la caries dental, por lo tanto, se considera un problema de salud pública de gran relevancia (Federación Dental Internacional, 2015).

Múltiples estudios sugieren que el aumento del índice de masa corporal (IMC), la circunferencia de la cintura (CC), el porcentaje de grasa subcutánea y los niveles de lípidos en suero están asociados con un mayor riesgo de desarrollar periodontitis, ya que tiene efectos biológicos perjudiciales, y a componentes inflamatorios que comparten, si se compara con una persona de peso normal (Arboleda, Vargas, Losada & Pinto, 2019). Por lo tanto, es fundamental controlar el exceso de tejido adiposo en el organismo, para evitar la activación de los mecanismos que propician la inflamación, pese a que esta relación causal sigue siendo difícil de alcanzar al no comprender completamente los mecanismos que vinculan a ambas patologías.

Esta revisión sistemática tiene por objetivo proporcionar información sobre la relación entre ambas patologías; permitiéndoles a médicos, odontólogos y profesionales de la salud aplicar un enfoque integral y trabajar de manera correlacionada. Además, comprender el rol de la obesidad en la periodontitis facilitará la educación, concientización y prevención del desarrollo de ambas enfermedades y/o que puedan recibir un tratamiento oportuno.

VI. MARCO TEORICO

6.1 Obesidad

La definición más utilizada para sobrepeso y obesidad es una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Una persona con un IMC mayor o igual a 25 es considerada con sobrepeso y con un IMC igual o superior a 30 es considerada obesa (Organización mundial de la salud, 2020). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que esta medida es una herramienta epidemiológica, desarrollada hace más de 150 años y no es un indicador confiable del riesgo de morbilidad de un individuo, que se evalúa de manera más apropiada combinando otros indicadores de adiposidad, como la CC, perímetro cintura – cadera, grosor del pliegue de la piel y específicamente una evaluación precisa del porcentaje de grasa corporal (Alfadda, Sallam & Park, 2019).

6.1.1 Índice de Masa Corporal (IMC)

Corresponde al resultado de la relación establecida entre el peso dividido por el cuadrado de la altura (Keller, Rohde, Raymond & Hertmann, 2015):

$$\text{IMC} = \text{Peso (Kg)} / \text{altura}^2 \text{ (m)}$$

Esta medida es la más antigua y más común de composición corporal. Fue desarrollado por Adolphe Quetelet en 1835 al intentar aplicar estadísticas para explicar diferentes fenómenos sociales. Y así clasificó el peso de las personas en relación con el peso ideal percibido para su estatura. La OMS adoptó entonces la medida, que define un sistema de clasificación (Tabla 6-1).

Tabla 6-1: Clasificación internacional del índice de masa corporal, adaptado de la Organización Mundial de la Salud 2008 (Suvan, Finer & D’Aiuto, 2018).

CLASIFICACIÓN	IMC PRINCIPAL PUNTO DE CORTE	IMC PUNTO DE CORTE ADICIONAL
BAJO PESO	< 18.50	< 18.50
Delgadez severa	< 16.00	<16.00
Delgadez moderada	16.00 - 16.99	16.00 - 16.99
Delgadez leve	17.00 - 18.49	17.00 - 18.50
NORMOPESO	18.50 - 24.99	18.50 - 24.99
		23.00 - 24.99
SOBREPESO	≥ 25.00	≥ 25.00
Pre - obeso	25.00 - 29.99	25.00 - 27.49
		27.49 - 29.99
OBESO	≥ 30.00	≥ 30.01
Obeso clase I	30.00 - 34.99	30.00 - 32.99
		32.50 - 34.99
Obeso clase II	35.00 - 39.99	35.00 - 37.49
		37.50 - 39.99
Obeso clase III	≥ 40.00	≥ 40.00

El IMC pareciera poseer las cualidades para predecir riesgos de enfermedades relacionadas con la obesidad, sin embargo, presenta ciertas limitaciones:

- El IMC en adultos mayores de 65 años está sesgado, existen cambios fisiológicos, patológicos y otros cambios; incluyendo desmineralización ósea, fracturas, compresión de discos intervertebrales, cifosis dorsal, escoliosis, aplanamiento del arco plantar, lo que inducen a una disminución de la medida de la talla, sobrestimando el IMC en este grupo poblacional (Gavriilidou, Pihlsgård, & Elmståhl 2014).
- El IMC es un índice basado en medidas antropométricas de talla y peso, que no identifica una localización de adiposidad específica. Observando una mayor frecuencia de obesidad abdominal en hombres que en mujeres (Gerber, Sahrman, Schmidlin, Heumann & Beer, 2016).

6.1.2 Obesidad abdominal

El exceso de tejido adiposo puede distribuirse por todo el cuerpo o puede concentrarse especialmente en algunas zonas. Cuando este exceso de grasa se acumula en la cavidad abdominal, hablamos de obesidad abdominal, central o visceral.

La primera definición la propuso la OMS en 1998 y se basó en el cociente cintura/cadera. La segunda definición fue la propuesta por el Panel de Expertos en Detección, Evaluación y Tratamiento de la Hipercolesterolemia, posiblemente la más usada actualmente, que se basa sólo en la Circunferencia de cintura (Expert Panel on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, 2001).

6.1.3 Circunferencia de Cintura (CC)

La grasa central o abdominal tiene un alto impacto en los riesgos de salud asociados, es por esto, que la OMS incluyó dentro sus parámetros de clasificación la circunferencia de cintura como una medida aproximada de la adiposidad central (Suvan et al., 2015).

Se establecieron los siguientes rangos de riesgo según sexo (Tabla 6-2).

Tabla 6-2: Valoración de riesgo moderado y alto para hombres y mujeres (OMS, 2008)

	Riesgo moderado	Riesgo alto
Hombre	≥ 94 cm	≥ 102 cm
Mujeres	≥ 80 cm	≥ 88 cm

6.1.4 Etiología de la Obesidad

La OMS explica la causa de obesidad mediante la sobreingesta de energía por un individuo versus su gasto, generando un desbalance energético que a la larga conlleva a un aumento de la reserva de grasa abdominal. El año 2016 un estudio realizado por la *American Journal of Public Health*, establece que los factores claves del exceso de peso se encuentran en el estilo de vida, nutrición y determinantes genéticos (Hruby et al., 2016). Sin embargo, en la actualidad se ha evidenciado que los factores que contribuyen al aumento de la obesidad en todo el mundo son: la ingesta alimentaria inadecuada, junto con niveles más bajos de actividad física (Figura 6-1) (Alfadda et al., 2019).

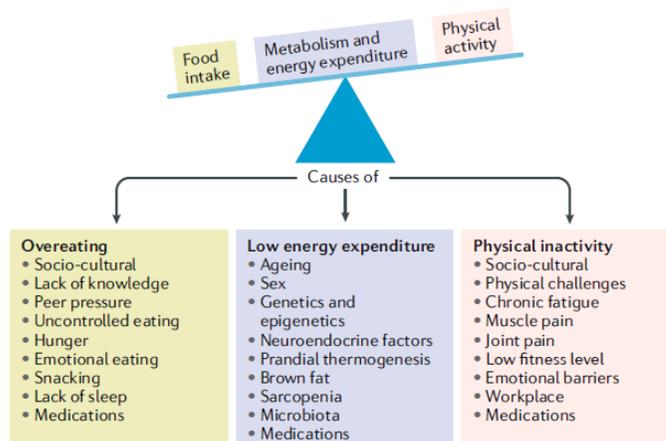


Figura 6- 1: Factores que pueden influir en el balance energético crónico, por lo tanto posteriormente causando obesidad (Blüer, 2019).

Existen diferentes causas que pueden tener un rol en el aumento de peso. Estos incluyen factores biológicos, el entorno y la sociedad en la que nos encontramos (Figura 6-2). Además de las complejas interacciones entre factores genéticos, bioquímicos, neuronales y psicológicos; vivimos en una sociedad acelerada donde la industria de los alimentos promueve el consumo de comida rápida y alimentos procesados dañinos para nuestro cuerpo; mientras los nuevos estilos de vida fomentan el sedentarismo.

Factores que en conjunto influyen en la susceptibilidad de la obesidad, desarrollándose un entorno obesogénico.

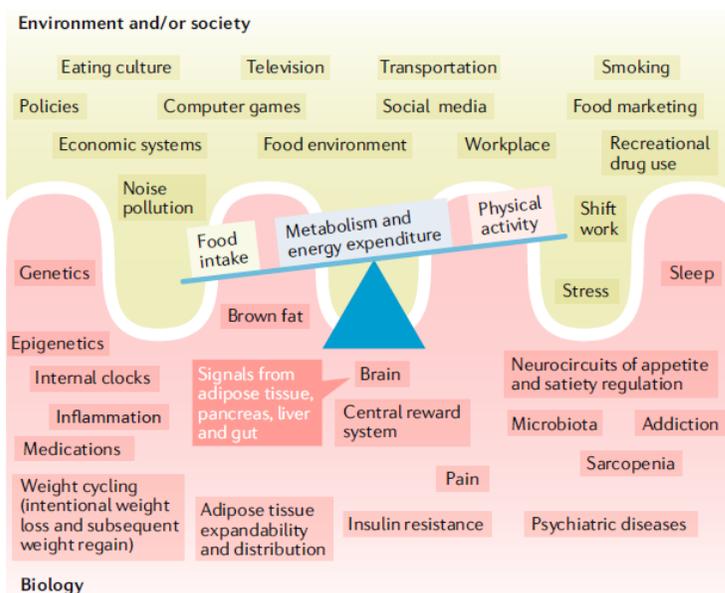


Figura 6- 2: Complejo de factores biológicos, ambientales y sociales, que contribuyen a la obesidad, factores individuales (como el trasfondo genético o el eje intestinal-cerebral-hormonal), que influyen en la susceptibilidad de la obesidad, desarrollándose un entorno obesogénico, influenciado por la cultura alimentaria, el transporte y la tecnología (Blüher, 2019).

6.1.5 Patogénesis de la obesidad

Como se mencionó anteriormente, cuando existe exceso de grasa en la zona del abdomen es llamado obesidad abdominal o central, lo mismo ocurre con los tejidos, en función de su ubicación en el cuerpo los tejidos adiposos se clasifican en tejido adiposo subcutáneo y tejido adiposo visceral. Estos últimos incluyen tejido intraabdominal, tejido adiposo perirrenal y pericárdico. Investigadores y médicos han dado gran importancia al tejido adiposo intraabdominal, ya que su acumulación se correlaciona estrechamente con la gran afluencia de anomalías metabólicas e inflamatorias (González, Martínez & Hu, 2017).

El tejido adiposo se encuentra conformado por células llamadas adipocitos que sintetizan adipocinas y hormonas. La tasa de secreción y función de adipocinas están influenciados por la distribución y cantidad de tejido adiposo presente en el cuerpo. Cuando existe una secreción excesiva se produce un estado inflamatorio sistémico en algunas personas con obesidad (Heymsfield & Wadden, 2017). Las adipocinas proinflamatorias incluyen factor de necrosis tumoral 6 (TNF- 6), leptina, resistina, entre otros; además de las numerosas adipocinas con efecto proinflamatorios (Arboleda et al., 2019).

6.1.6 Prevalencia mundial de obesidad

La obesidad ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial, y cada año mueren, como mínimo, 2,8 millones de personas a causa ésta o del sobrepeso. Aunque anteriormente se consideraba un problema confinado a los países de altos ingresos, desde 1975, donde la obesidad se ha triplicado en el mundo, se considera que también es prevalente en los países de ingresos bajos y medianos, ya que la calidad de los alimentos a los que pueden acceder es de bajo perfil nutricional (WHO, 2020).

La prevalencia cada vez aumenta más a nivel mundial. En 2016, más de 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso, de los cuales, más de 650 millones eran obesos. El mismo año 2016, el 39% de las personas adultas de 18 o más años tenían sobrepeso, y el 13% eran obesas. La mayoría de la población mundial vive en países donde el sobrepeso y la obesidad

cobran más vidas de personas que están por debajo del peso que se considera saludable (WHO, 2020).

6.1.7 Prevalencia en Chile de obesidad

Basados en los datos entregados por la Encuesta Nacional de Salud (ENS) del 2010, dentro del rango etario de adultos, el mayor porcentaje que presenta obesidad se ubica entre los 45 a 64 años, siendo el doble el valor del sexo femenino por sobre el masculino. Esto se debe principalmente a que el hombre en general tiende a presentar una mayor cantidad de grasa abdominal por sobre la subcutánea, a diferencia de la mujer adulta joven. Sin embargo, durante la menopausia la mujer tiende a presentar más grasa visceral (Barrios & Carías, 2012).

Según la ENS del 2016 el sobrepeso y la obesidad llegaron a una cifra de 74,2%. Esta es un alza muy importante si la comparamos con el 61% de la ENS 2003 y el 67% de la ENS 2009-2010. Pero lo más dramático es que el aumento corresponde a obesidad, que creció de 22,9 a 31,2% en los últimos 6 años, mientras que el sobrepeso se mantuvo en un 40%. En cuanto a la obesidad mórbida, que es la más grave, aumentó de 2,2% a 3,2% en los últimos seis años, llegando a un 4,9% en el grupo de 30 a 49 años. Todas estas prevalencias son mayores en mujeres y en los sectores más vulnerables (Departamento de Epidemiología, División de Planificación Sanitaria, Secretaría de Salud Pública, 2018).

De acuerdo con el último informe de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el 74,2% de los chilenos tiene sobrepeso u obesidad. De esta forma, Chile se transformó este año por primera vez en el país con más sobrepeso y obesidad, superando a México (72.5%) y Estados Unidos (71%).

6.2 Enfermedad periodontal

6.2.1 Gingivitis

La gingivitis se define como una reacción inflamatoria a una acumulación inespecífica de placa que se limita al tejido gingival, sin destrucción subyacente del aparato de inserción (Lang & Bartold, 2018). Los principales agentes patógenos que están presentes son *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* y *Tannerella forsythia*, los que desencadenan una respuesta inflamatoria en la encía marginal (Suvan et al., 2018). Las células del sistema inmunitario del

huésped controlan este proceso y la inflamación permanece localizada. En algunos casos la enfermedad no progresa nunca de esta fase y es reversible (FDI, 2015).

6.2.2 Periodontitis

La enfermedad periodontal (EP) ha sido considerada tradicionalmente como una patología inmuno-inflamatoria, crónica y de origen multifactorial, que tiene como factor etiológico primario una biopelícula de origen bacteriano altamente organizada en un nicho ecológico favorable para su crecimiento y desarrollo. En conjunto a factores adicionales de origen local y sistémico ocasionan la contaminación y destrucción de los tejidos de soporte del diente (epitelios, tejido conectivo, ligamento periodontal, hueso alveolar, cemento radicular). Sus principales manifestaciones clínicas incluyen sangrado, movilidad dental, recesión gingival, formación de saco periodontal, disfunción masticatoria y pérdida del diente (Pardo & Hernández, 2018).

6.2.3 Disbiosis

La formación de biofilm interacciona con la respuesta inmune del huésped, alterando la microbiota normal, produciendo un desbalance del equilibrio microbiano. La gingivitis es de naturaleza infecciosa y está asociada a bacterias esenciales, pero no suficientes para el paso de esta enfermedad a periodontitis por sí solas, sino como coadyuvantes a otros factores de riesgo asociados (Suvan et al., 2018). Las bacterias gram negativas son las de mayor importancia y las que frecuentemente se encuentran en los bolsillos periodontales, como: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Eikenella corrodens*, *Fusobacterium nucleatum*, *Prevotella intermedia*, *Porphyromonas gingivalis* y *Tannerella forsythia*. Sin embargo, recientemente existen estudios que hablan sobre nuevas especies bacterianas con un posible papel patógeno para los tejidos periodontales y la posibilidad de que la enfermedad periodontal sea causada no solo por la presencia de bacterias específicas, sino por cambios en los niveles de población de la especie bacteriana en el microbioma oral (Patini, Staderini, Lljajolo, Lopetuso & Mohammed 2018). Por lo tanto, el control de la infección oral tiene una relevancia clínica y sistémica importante, considerando que se presenta por ciclos de progresión y latencia (Nascimento, Leite, Sceutz & López, 2015).

Si el biofilm se acumula durante días o semanas sin interrupción o eliminación, se produce el inicio de la gingivitis, debido a una pérdida de simbiosis entre la biopelícula y la respuesta inmunoinflamatoria del huésped, y el desarrollo de una disbiosis incipiente, que de momento puede ser revertida. Por lo tanto, si la biopelícula no se altera o elimina, se produce una disbiosis duradera, generando una inflamación crónica no resuelta y destructiva. Es así, como

interaccionan Patrones Moleculares Asociados al Daño (DAMP); N-formilmetionil-leucil-fenilalanina (fMLP); Líquido Crevicular Gingival (GCF); Lipopolisacáridos (LPS); Metaloproteinasas de matriz (MMP) y Neutrófilos Polimorfonucleares (PMNs) con varios factores sistémicos; incluidas las endocrinopatías, las afecciones hematológicas, la dieta y los medicamentos, pudiendo modificar la respuesta inmunoinflamatoria (Chapple & Meyle, 2015) (Figura 6-3).

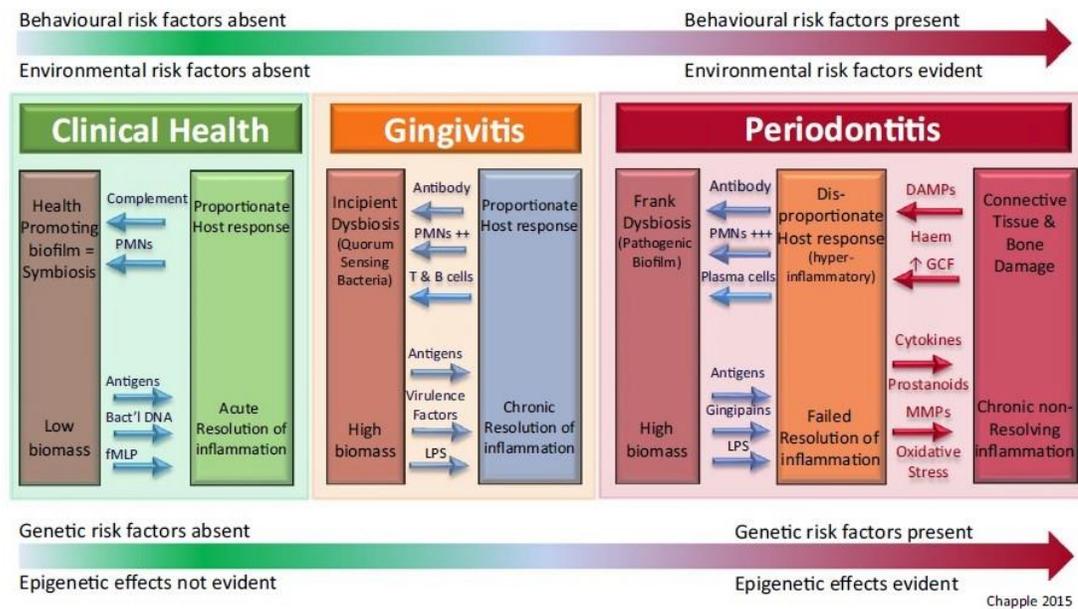


Figura 6- 3: Modelo contemporáneo de interacciones huésped-microbio en la patogénesis de la periodontitis, en el que la respuesta del huésped conduce a una disbiosis incipiente (gingivitis) (Chapple & Meyle, 2015).

6.2.4 Parámetros clínicos periodontales

Los índices periodontales que se utilizan actualmente son PSR (Periodontal Screening and Recording), BOP e IHO. Sin embargo, el índice que más se utiliza en estudios epidemiológicos es el CPI (Community Periodontal Index) ya que fue creado con este propósito. De igual manera el Índice Gingival (GI) es también recurrente en estudios epidemiológicos, pero se ha dejado de utilizar ya que el operador tarda mucho tiempo en la recolección de datos que ya puede obtener en el examen PSR (Landry & Jean, 2002).

Por este motivo describiremos los índices de nuestro interés que están presentes en los estudios incluidos y que utilizaremos para la indexación de datos:

- Profundidad de sondaje (PS)

Corresponde al índice clínico medido en milímetros que va desde el margen gingival hasta el fondo del surco gingival, puede ser realizada con la sonda periodontal Carolina del Norte o William Goldman Fox (Botero & Bedoya, 2010).

- Índice periodontal comunitario (CPI)

El CPI es un índice periodontal básico en donde se utiliza una sonda periodontal milimetrada como Carolina del Norte – William Goldman Fox, con el fin de obtener parámetros objetivos y de manera eficaz para clasificar a los pacientes con riesgo a padecer enfermedad periodontal (no es un índice que busca el diagnóstico). La escala valorativa va desde el 0 al 4* (Tabla 6-3) Se obtiene un código por sextante el cuál es el valor más alto de los dientes examinados, aunque existen versiones simplificadas que analizan solo dientes en específico o dientes índice (Carvajal, 2016).

Tabla 6- 2: Escala valorativa CPI.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
0	PS < 3,5 mm, no hay cálculo dental u obturaciones desbordantes, sin sangrado tras el sondaje.
1	PS < 3,5 mm, no hay cálculo u obturaciones desbordantes pero aparece sangrado tras el sondaje
2	PS < 3,5 mm, se aprecia cálculo dental u otros factores de retención de placa como obturaciones desbordantes
3	PS 3,5-5,5 mm
4	PS > 5,5 mm
*	Existe compromiso de furca.

- Índice gingival (GI)

El índice gingival fue creado para evaluar cualitativamente el estado gingival determinado por cambios en la encía marginal. Este índice va desde el 0 al 3, y se obtiene realizando sondaje en el surco gingival en 4 sitios (vestibual/ lingual-palatino/ mesial/ distal), el resultado se divide en 4 para obtener el índice del diente (Bessa & Correa de Queiroz, 2011). Los resultados se clasifican como está indicado en la tabla 6-4.

Tabla 6- 3: Índice gingival

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
0	Encía sin alteraciones
1	Inflamación leve, ligero cambio de color y ligero edema pero sin sangrado al sondaje
2	Inflamación moderada, enrojecimiento, edema y sangrado al sondaje
3	Inflamación severa, enrojecimiento, edema, ulceración con tendencia a sangrado espontáneo

Posteriormente se realiza una sumatoria de todos los resultados del índice y se divide por el número total de dientes examinados.

- Índice de Higiene Oral (IHO)

Índice descrito por O'Leary que valora la presencia de biofilm en la superficie del diente en relación al margen gingival y no valora su cantidad. Representa el promedio porcentual de caras o superficies dentarias afectadas por biofilm en un sujeto (Lindhe, 2009):

$$IHO = \frac{\text{cantidad de superficie teñidas} \times 100}{\text{Cantidad de superficies totales}}$$

Su valor óptimo se considera por debajo del 20%.

- Sangrado al sondaje

Índice realizado a través de una sonda periodontal de 0,6 mm de diámetro, la cual es insertada dentro del saco periodontal con una fuerza estandarizada de 0,25 N, importante ya que superar esta fuerza genera en el registro falsos positivos. Basados en una revisión de datos reportados de pacientes con higiene oral óptima sugiere que el uso de una fuerza de 25 g da como resultado que la mayoría de estos pacientes tengan una respuesta BOP de $\leq 10\%$, por lo tanto, su ejecución debe ser controlada y medida en la fuerza (Trombelli, Farina, Silva & Tatakis, 2018).

$$BOP = \frac{\text{cantidad de superficie de sangrado} \times 100}{\text{Cantidad de superficies totales}}$$

La puntuación entregada de BOP para establecer la presencia de gingivitis se basa entre $\geq 10\%$, $\leq 30\%$ para una gingivitis localizada, mientras que $> 30\%$ estaríamos frente una gingivitis generalizada (Trombelli et al., 2018).

- Nivel de inserción clínica

Resultado obtenido entre la medida de la profundidad de sondaje (PS) y la medición de la recesión gingival o pérdida ósea (Graetz et al., 2019). A través de la utilización de una sonda periodontal milimetrada como Carolina del Norte o William Goldman Fox, se evalúan 6 sitios por diente, se calcula con la suma de PS más la distancia entre la unión cemento esmalte hasta el margen gingival (Papapanou et al., 2018).

6.2.5 Prevalencia mundial de enfermedad periodontal

Existen pocos estudios epidemiológicos sobre la prevalencia de periodontitis en un estado crónico, debido al cambio reciente de nomenclatura realizada en el último World Workshop de 2017.

En estas últimas décadas, se han realizado diversos estudios sobre la prevalencia, según estimaciones publicadas en el artículo sobre la carga mundial de morbilidad 2017 (Global Burden of Disease Study, 2017), las enfermedades bucodentales afectan a cerca de 3500 millones de personas en todo el mundo y la periodontitis es una de las más frecuente, puesto que afecta a casi el 10% de la población mundial (WHO, 2020).

Las estimaciones más recientes en EE. UU, obtenidas de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, sugieren que el 47% de la población adulta padece la enfermedad. Una revisión sistemática reciente que considera la carga global de periodontitis severa entre 1990 y 2010 estima la prevalencia de periodontitis severa en 11.2%, ubicándola como la sexta condición global más prevalente (Suvan et al., 2015).

El proceso de la enfermedad continúa sin ser bien entendido, pero tiende a progresar a través de fases de rápida destrucción de tejidos de modo irreversible. A la edad de 65-74 años en torno al 30% de los sujetos han perdido todos sus dientes, siendo las enfermedades periodontales la causa principal. La periodontitis severa tiene importantes consecuencias para los afectados, incluyendo problemas de masticación y del habla, afectando el bienestar y la calidad de vida. El

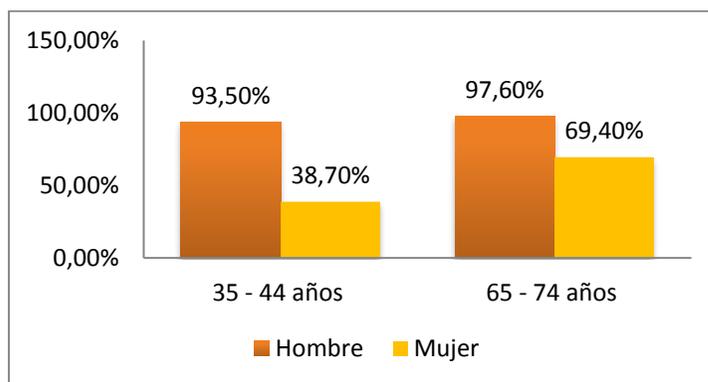
proceso representa una carga global en las enfermedades bucodentales con impacto significativo a nivel social (FDI, 2015).

6.2.6 Prevalencia de la enfermedad Periodontal en Chile

En nuestro país hay pocos estudios con muestras representativas publicados que valoren la condición periodontal. Sin embargo, los estudios disponibles demuestran que existe una condición periodontal desfavorable en la población, y que desde la adolescencia se encuentran signos de destrucción periodontal, pudiendo ser una de las causas de la población adulta desdentada (Carvajal, 2016).

Según los resultados del Plan Nacional de Salud Bucal 2018-2030, se observa una alta prevalencia de individuos con pérdida de inserción clínica mayor a 3 mm en al menos uno de los dientes examinados. Las pérdidas de inserción mayores a 6 mm en al menos uno de los dientes examinados fueron del 39% y 69% para los grupos de 35-44 años y 65-74 años respectivamente. Los hombres presentan un promedio mayor de profundidad al sondaje y de pérdida de inserción que las mujeres. Estas diferencias son estadísticamente significativas (Gráfico 6-1) (Ministerio de Salud, 2010).

Gráfico 6- 1: Prevalencia de enfermedad periodontal en población adulta, según edad (Ministerio de Salud, 2010).



6.3 Plausibilidad biológica entre obesidad y enfermedad periodontal

La relación entre obesidad y periodontitis fue reportada por primera vez en 1977, cuando se encontraron cambios en el periodonto de ratas obesas que presentaron mayor inflamación gingival y mayor reabsorción ósea, a diferencia de las ratas no obesas (Keller et al., 2015).

El sobrepeso y la obesidad hacen que el individuo sea más susceptible a desarrollar enfermedades infecciosas, modulando la respuesta inmune del huésped, ya que hoy se considera al tejido adiposo como un complejo endocrino regulador de mediadores químicos proinflamatorios, teniendo relación con la naturaleza infecciosa de la periodontitis. (Nascimento et al., 2015).

Pese a que no está confirmada la base metabólica de la relación entre obesidad y enfermedad periodontal, es probable que la secreción aumentada de estos mediadores inflamatorios sean los que modifiquen el comportamiento del tejido periodontal en el medio oral, a través de una producción excesiva de adipocinas (Martinez, Silvestre & Silvestre, 2017).

Cuando el tejido adiposo ha permanecido por mucho tiempo se desarrolla una alteración generando un agrandamiento celular como consecuencia de la ganancia de peso, los macrófagos son reclutados por quimioquinas y varios mediadores son sintetizados por estas células, lo que contribuye en la inflamación local y sistémica debido a la liberación de IL-6, TNF- α y otras adipocinas como leptina y resistina que son producidas principalmente por el tejido adiposo abdominal, donde están vinculados varios mecanismos que pueden contribuir en el aumento de la severidad de la enfermedad periodontal (Suvan et al., 2018).

El TNF- α estimula la formación de osteoclastos induciendo la destrucción del hueso alveolar y participando en la degradación de tejidos conectivos, afectando directamente la respuesta inmune del huésped sobre los patógenos periodontales. La IL-6 tiene un efecto pro y antiinflamatorio, lo que impide una asociación más evidente (Keller et al., 2015) a diferencia de la leptina, péptido no glucosilado producido por el tejido adiposo. Los receptores de leptina se expresan en los adipocitos y también en las células endoteliales vasculares y los linfocitos T, lo que sugiere un posible papel en la respuesta inmune, reduciendo los linfocitos T CD4 + reguladores. De acuerdo con esta hipótesis, la leptina puede favorecer la inflamación del tejido periodontal que interfiere con la actividad de las células T; además se han detectado niveles más altos de leptina sérica en pacientes periodontopáticos. En cuanto a la resistina aún se desconoce el mecanismo exacto y su implicancia en la enfermedad periodontal, pero se ha encontrado que los niveles de resistina aumentan en enfermedades inflamatorias crónicas (Di Spirito, Sbordone, Pilone & D'Ambrosio, 2019). Por lo tanto, la asociación es más consistente para la acumulación de adiposidad visceral, considerada endocrinológicamente más activa, que la adiposidad corporal en general (Keller et al., 2015).

Además, se ha estudiado el papel que juegan las especies reactivas de oxígeno y el estrés oxidativo en la salud periodontal en un paciente obeso. Aunque no se conoce el mecanismo exacto de cómo afecta, se infiere que influiría en el desarrollo de enfermedades de naturaleza inflamatoria dificultando la función celular óptima por medio de la oxidación de ADN, proteínas y lípidos, concluyendo así que la obesidad tendría un rol agravante en cuanto al nivel de destrucción y severidad de la enfermedad periodontal (Atabay, Lutfioglu, Auci, Sakallioğlu & Aydogdu, 2016).

Es así, como la evidencia preliminar sugiere que las personas obesas tienen 2-3 veces más probabilidades de sufrir enfermedad periodontal, independientemente de los factores de riesgo tradicionales como la edad, el sexo y tabaquismo (Suvan et al., 2018). La evidencia se apoya en la correlación de la cadena inflamatoria existente entre ambas patologías al coincidir en los mediadores proinflamatorios que participan en la fisiología de ambas enfermedades. Al parecer los biomarcadores proinflamatorios muestran un efecto pleiotrópico al regular múltiples procesos biológicos, pueden dirigirse a células específicas al controlar la activación de las células, la proliferación celular y la función en el periodonto. Como resultado, los niveles elevados de estos biomarcadores causan la destrucción del tejido periodontal (Arboleda et al., 2019). Sin embargo, la influencia de la aparición simultánea de varios factores de riesgo (tabaco, dieta poco saludable, entre otros) en los indicadores de salud tanto periodontal como en la obesidad, son mayores al efecto aislado de un solo factor, lo que sugiere un efecto conjunto en la correlación de las enfermedades crónicas (Nascimento et al., 2017).

VII. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

7.1 Objetivos generales

- Determinar la relación entre aumento de peso y enfermedad periodontal en mayores de 18 años.

7.2 Objetivos específicos

- Establecer relación entre índice Circunferencia de Cintura con enfermedad periodontal.
- Analizar relación entre índice de Masa Corporal con enfermedad periodontal.
- Identificar la relación entre obesidad con enfermedad periodontal.
- Identificar si existe una relación directa entre el sobrepeso con enfermedad periodontal.

VIII. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1 Pregunta de investigación

¿Existe mayor riesgo de padecer enfermedad periodontal en personas mayores de 18 años que presenten peso aumentado, en comparación a una en normopeso? La pregunta es presentada en formato narrativo PICO (P: Pacientes con periodontitis, I: Peso aumentado, C: Normopeso, O: Evaluación de parámetros periodontales).

8.2 Criterios de inclusión

En esta revisión sistemática se incluyeron estudios primarios originales que evaluaron la asociación entre obesidad y enfermedad periodontal en adultos mayores de 18 años. Todos los estudios deben contar con la presencia de medidas antropométricas de IMC y/o CC, así como deben exponer la definición de periodontitis y sus parámetros de medición respectivos.

8.3 Criterios de exclusión

Se excluyeron estudios correspondientes a revisiones sistemáticas y metaanálisis, revisiones bibliográficas, estudios en animales, estudios in vitro, estudios realizados en pacientes: diabéticos, fumadores, embarazadas, con consumo de fármacos o síndrome genérico que altera el tejido periodontal, enfermedad renal o hepática que altere la medición antropométrica de cintura.

8.4 Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda bibliográfica a través de PubMed, Embase, Lilacs, Scielo y búsqueda de bibliografía gris a través de; Open Gray, Teseo, Google Scholar, Red de repositorio Latinoamericano y Medigraphic para identificar todos los artículos relevantes publicados desde la fecha de inicio, 08 de abril del 2020 hasta el 18 de abril del 2020. La selección de artículos fue realizada por dos investigadores (TM, MR) los que realizaron la búsqueda de manera independiente, incluyendo terminología específica (MeSh, Emtree) para cada base de datos aplicando la terminología para títulos, resumen y palabras claves. Se agregaron filtros o límites

correspondientes al año de publicación (artículos desde el año 2010 al 2020) y que sean estudios realizados en humanos, además de los criterios de inclusión y exclusión establecidos previamente. (Tabla 8-1). No se aplicaron restricciones de idioma en ninguna búsqueda.

Después de la búsqueda independiente, los artículos seleccionados se agruparon y se eliminaron los duplicados entre ambos buscadores y entre bases de datos.

Tabla 8- 1: Metodología de búsqueda.

BASE DE DATOS	EMBASE	PUBMED	LILACS	SCIELO	LITERATURA GRIS
TERMINOS PERIODONCIA	#1 Periodontitis:ab,ti #2 Periodontal Diseases:ab,ti #3 Chronic Periodontitis:ab,ti #4 Periodontal Pocket:ab,ti #5 Bleeding on probing:ab,ti #6 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5	#1 Periodontitis [MeSh terms] #2 Periodontal Diseases [MeSh terms] #3 Chronic Periodontitis [MeSh terms] #4 Periodontal Pocket [MeSh terms] #5 Bleeding on probing [all] #6 Periodontal Screening and recording [all] #7 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6	#1 Periodontitis #2 Periodontal Pocket #3 Chronic Periodontitis #4 Periodontal Diseases #5 Bleeding on probing #6 Periodontal Screening and recording #7 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6	#1 Periodontitis #2 Periodontal Pocket #3 Chronic Periodontitis #4 Periodontal Diseases #5 Bleeding on probing #6 Periodontal Screening and recording #7 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6	#1 Periodontitis #2 Periodontal Pocket #3 Chronic Periodontitis #4 Periodontal Diseases #5 Bleeding on probing #6 Periodontal Screening and recording #7 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6
TERMINOS NUTRICION	#8 Obesity:ab,ti #9 Obese patient:ab,ti #10 Morbid obesity:ab,ti #11 Abdominal obesity:ab,ti #12 Overnutrition:ab,ti #13 Body mass index:ab,ti #14 Waist- hip ratio:ab,ti #15 Waist Circumference:ab,ti #16 #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13 OR #14 OR #15	#8 Obesity [MeSh terms] #9 Overnutrition [MeSh terms] #10 Body mass index [MeSh terms] #11 Overweight [MeSh terms] #12 Waist- hip ratio [MeSh terms] #13 Waist Circumference [MeSh terms] #14 #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 #13	#8 Obesity #9 Overnutrition #10 Body mass index #11 Overweight #12 Waist- hip ratio #13 Waist circumference #14 #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13	#8 Obesity #9 Overnutrition #10 Body mass index #11 Overweight #12 Waist- hip ratio #13 Waist circumference #14 #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13	#8 Obesity #9 Overnutrition #10 Body mass index #11 Overweight #12 Waist- hip ratio #13 Waist circumference #14 #8 OR #9 OR #10 OR #11 OR #12 OR #13
FILTROS	2009 – 2020 Humanos	2010 – 2020 Humanos	2011 – 2020	2012 – 2020	2013 – 2020 Humanos
BUSQUEDA FINAL	(#6) AND (#16) AND [humans]/lim AND [2010-2020]/py	(#7) AND (#14) AND "humans" [MeSH Terms]	(#7) AND (#14)	(#7) AND (#14)	(#7) AND (#14) AND "humans"

Los artículos obtenidos tras la selección fueron examinados por otros dos investigadores (MO, NY), que realizaron una discriminación independiente a partir de la lectura completa de los estudios. A través de una tabulación en excel se organizaron los criterios de inclusión, uso específico de parámetros periodontales y de medidas antropométricas, y de exclusión como

diabetes mellitus y fumadores específicamente, además de la presencia de otras enfermedades, parámetros excluyentes y comentarios.

8.5 Valoración de calidad

Se realizó una evaluación de los estudios a través de Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies 2 (QUADAS 2) que es un instrumento que no corresponde a un “puntaje sumario”, sino que favorece el análisis completo de un artículo en base a los criterios específicos planteados por esta revisión sistemática. Se modificó el dominio 1 y se realizó una calibración para comparar criterios entre ambos investigadores a través del análisis de un artículo en conjunto. Posteriormente, se realizó el análisis independiente para determinar si existe una alta o baja adherencia en cada dominio a evaluar (Dominio 1: selección de pacientes, Dominio 2: prueba índice, Dominio 3: Prueba de referencia, Dominio 4: fluidez y tiempo) a través de dos variables: riesgo y preocupación de sesgo, registrado mediante una tabla en excel. Se compararon resultados incluyendo la discusión entre ambos investigadores, obteniendo una selección final de estudios. Esta revisión sistemática siguió las declaraciones de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

IX. RESULTADOS

9.1 Resultados de la búsqueda

La búsqueda inicial de la base de datos electrónica fue realizada por dos investigadores de forma independiente, arrojando 1479 artículos. De ellos, se realizó la primera revisión por título, abstract y palabras claves, quedando un total de 176 artículos entre ambos investigadores. Se agruparon y se eliminaron los duplicados, dando un total de 113 artículos para ser revisados (Embase: 44 estudios, Pubmed: 34 estudios, Lilacs 10 estudios, Scielo 2 estudios y bibliografía gris: 23 estudios) (Figura 9-1).

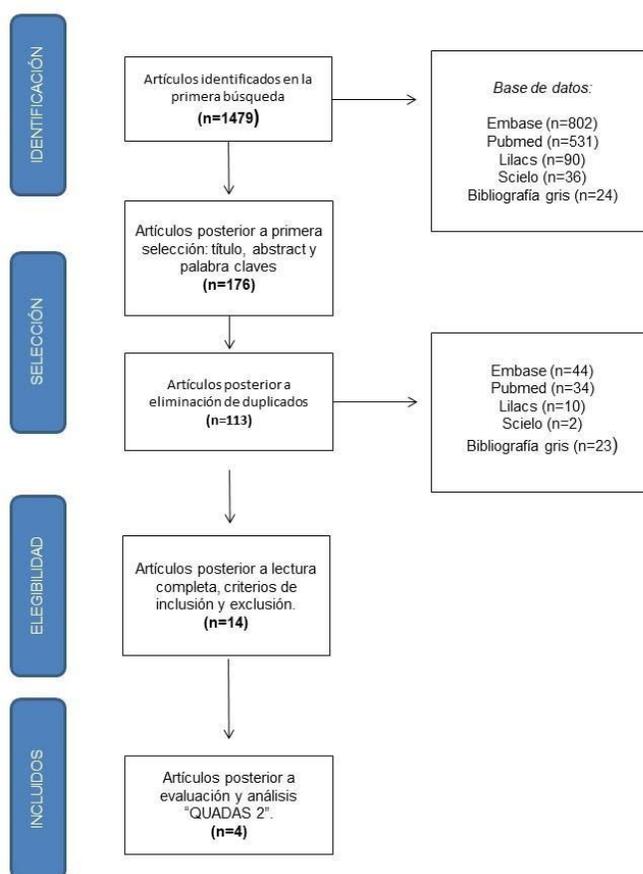


Figura 9- 1: Diagrama de flujo de la selección de artículos para la revisión sistemática, según criterios de inclusión, exclusión y análisis QUADAS 2.

Para el proceso de elección, los investigadores seleccionados realizaron la lectura completa de los artículos, utilizando la tabulación con los criterios de inclusión y exclusión de forma independiente, dejando un total de 14 estudios coincidentes. Posteriormente, se realizó la evaluación de calidad de los estudios, a través del instrumento QUADAS 2 (Ciapponi, 2015).

Se realizó una indexación en excel sobre los 4 dominios, evaluando el riesgo de sesgo y la preocupación de aplicabilidad en cada artículo de manera independiente (Tabla 9-1). Se excluyeron un total de 9 artículos, debido al alto riesgo de sesgo de esos estudios según la herramienta QUADAS, ambos investigadores consensuaron en estos criterios. (Tabla 9-2). Pese a la elección, debió ser descartado un artículo más, por encontrarse en idioma hebreo y no tener una traducción al español y/o inglés para su lectura y análisis (se intentó contactar al autor, pero no hubo respuesta).

Finalmente, se obtuvo un resultado de 4 artículos para ser incluidos en la revisión (Tabla 9-3).

Tabla 9- 1: Análisis QUADAS 2.

Nombre Paper	DOMINIO 1 RDS	DOMINIO 1 PDR	DOMINIO 2 RDS	DOMINIO 2 PDR	DOMINIO 3 RDS	DOMINIO 3 PDR	DOMINIO 4 RDS	SI/NO
Almoznino Amin Dinatius	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	ALTO	BAJO	ALTO	NO
	BAJO	SI						
	BAJO	BAJO	POCO CLARO	ALTO	POCO CLARO	BAJO	BAJO	NO
Francis	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	POCO CLARO	SI
Giri	POCO CLARO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	NO
Gulati	ALTO	BAJO	POCO CLARO	POCO CLARO	POCO CLARO	BAJO	POCO CLARO	NO
Juarez Katagiri	BAJO	SI*						
	ALTO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	POCO CLARO	NO
Moreno Prpc	BAJO	SI						
	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	POCO CLARO	SI
Suvan	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	POCO CLARO	NO
Tomofuji	ALTO	POCO CLARO	ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	POCO CLARO	NO
Valarezo	BAJO	SI						

RDS: Riesgo de sesgo, PDA: Preocupación de aplicabilidad.

Tabla 9- 2: Estudios excluidos y razón principal de exclusión.

ESTUDIO	AÑO	PAÍS	RAZÓN DE EXCLUSIÓN
Almozhino	2020	Israel	No especifica valores de parámetros periodontales y antropométricos ni de como realizó su registro
Dinatus	2014	India	No especifica valores de parámetros periodontales y antropométricos ni de como realizó su registro
Giri	2013	India	Falta de información en selección pacientes, parámetros y medidas
Gulati	2020	India	Falta de información en selección pacientes, parámetros y medidas
Katagiri	2010	Japón	Falta de información en selección pacientes, parámetros, medidas y flujo de toma de muestra
Suvan	2015	Reino Unido	Parámetro de periodontitis no coincidente con descrito de la investigación
Tomofuji	2011	Japón	Parámetro de obesidad no coincidente con descrito de la investigación
Torkzaban	2013	Irán	No existe traducción del artículo en inglés, su traducción es muy inespecífica al realizarla en traductores

Tabla 9- 3: Artículos seleccionados.

Autor del artículo	Diseño del estudio	País	Número de muestra	Parámetros de obesidad	Parámetros de enfermedad periodontal	Inclusión de Diabéticos/ Fumadores	Tipo de asociación
Amin 2010	Cohorte	Egipto	M: 170 F: 210 T:380	NP: IMC 18.5–24.9 kg/m ² SP: IMC 25–29.9 kg/m ² OB: IMC ≥ 30 kg/m ² CCMN: <102 CCMA: >102 CCFM: <88 CCFA: >88	CPI: 0-4 GI: 0-3 NIC: mm	Sin inclusión	Hombres: IMC/NIC p: <0,01 (+) CCMA/ GI p: 0,01 (+) CCMA/CPI p: <0,01 (+) Mujeres: IMC/GI p: <0,01 (+) IMC/CPI p: <0,01 (+) CCFA/NIC p: 0,003 (+) CCFA/GI p: 0,003 (+) CCFA/CPI p: <0,01 (+)
Francis 2017	Cohorte	India	M: 219 F: 181 T: 400	BP: IMC <18.5 kg/m ² NP: IMC 18.5–24.9 kg/m ² SP: IMC 25–29.9 kg/m ² OB: IMC ≥ 30 kg/m ²	CPI: 0-4	Incluyen Fumadores FA : 104 NF : 296 CPI/FA p: <0,01 (+)	IMC/CPI p: <0,01 (+)
Juarez 2015	Cohorte	Chile	M: 51 F: 85 T:136	PCC (normal): Hombres: <0.9 Mujeres: <0.85 OBA: PCC aumentado	DxP: 1 o más sitios con PS ≥4 mm + SS	Incluyen Fumadores FA: 13 NF: 123 DxP/FA P: 0.03 (+) Diabéticos(2) DxP/DM P: 0,983 (-)	PCC/DxP p: 0,001 (+) OBA/DxP p: 0,002 (+)
Moreno 2017	Cohorte	Perú	M: 97 F: 156 T: 253	NP: IMC 18.5–29.9 kg/m ² OB: IMC ≥ 30 kg/m ²	DxP: 2 NIC ≥3 y 2 PS ≥4 mm. InG: NO: SS<10% SI: SS>10%	sin inclusion	IMC/DxP p: <0,01 (+) IMC/SS p: <0,01 (+)
Pripic 2013	Cohorte	Croacia	T: 292	NP: IMC 18.5–24.9 kg/m ² SP: IMC 25–30 kg/m ² OB: IMC > 30 kg/m ²	DxP: NIC ≥4/4-6/≥6 mm.	Sin inclusión	IMC/DxP (-) AR (IMC/DxP) (+ en mujeres)
Valarezo 2014	Cohorte	Ecuador	M: 41 F: 59 T:100	NP: IMC 18.5–24.9 kg/m ² SP: IMC 25–29.9 kg/m ² OB I: IMC 30– 34.9 kg/m ² OB II: IMC 35 – 39.9 kg/m ² OB III: IMC >40 kg/m ²	DxP: NIC 1-2/3-4/≥5 InG: *no indicado	sin inclusión	IMC/DxP (+) * Confirmar

MC: índice de masa corporal (NP: normopeso, SP: sobrepeso, OB: obeso);CC: circunferencia de cintura (CC0: ausencia de obesidad abdominal, CC1: Presencia de obesidad abdominal) NIC: nivel de inserción clínica; GI: índice gingival IG: Inflamación gingival; CPI: índice periodontal comunitario; SS: sangrado al sondaje; DXP: diagnóstico periodontal (P0: sano periodontalmente, P1: presencia de periodontitis, P1.l: presencia de periodontitis leve, P1.m: presencia de periodontitis moderada, P1.s: presencia de periodontitis severa).

En el análisis de los resultados entregados se realizó un consenso en los diagnósticos para las agrupaciones de estudio final; al grupo denominado como “peso aumentado” fue integrado por aquellos pacientes en estado de sobrepeso más los que se encontraban con obesidad en base a su IMC; la ausencia de periodontitis es calificada para aquellos diagnosticados entre CPI 0-2 y los resultados CPI 3-4 agrupados como presencia de periodontitis.

9.2 Análisis Estadístico

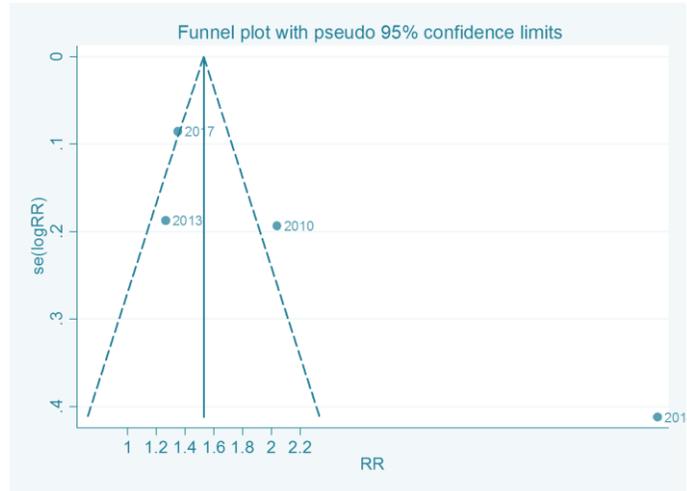
Los análisis y gráficos fueron realizados con el software STATA 11.2 (Software for Statistics and Data Science).

9.2.1 Sesgo de publicación

Al momento de realizar una revisión sistemática se debe evaluar la fiabilidad de los estudios incluidos a través de la revisión de posibles errores que pudieron generarse durante la búsqueda de los estudios primarios. Por lo tanto, se intenta minimizar el sesgo a través de la delimitación de criterios de inclusión-exclusión objetivos y la realización de una búsqueda global sin restricciones. Muchas veces la literatura que es publicada solo contiene resultados de asociación positiva, referente a grupos objetivos o en muchos casos son estudios financiados, omitiendo la inclusión de bibliografía gris que puede tener resultados relevantes y generalmente no tiene conflictos de interés (Molina, 2018).

Inicialmente se realizó la prueba de Begg, que no fue significativa entregando un valor $p=0,308$, lo que indicó que no existe suficiente evidencia para sospechar la presencia de algún sesgo de publicación entre los trabajos considerados desde un punto de vista cualitativo. El funnel plot (gráfico 9-1) mostró que no todos los estudios quedan dentro de la figura, quedando fuera el estudio del 2014.

Gráfico 9- 1: Riesgo de sesgo con los 4 estudios incluidos

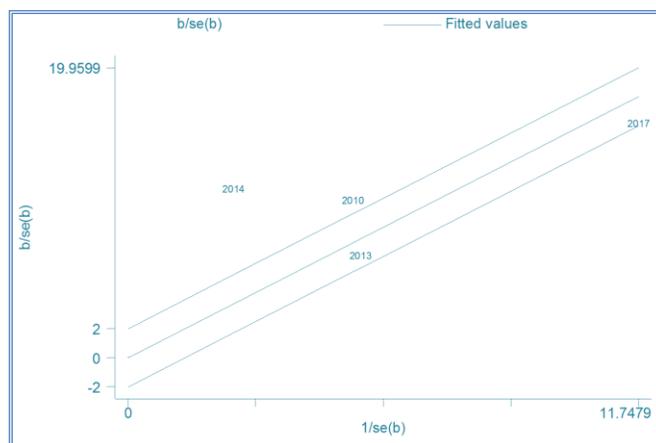


9.2.2 Análisis de Homogeneidad

Es necesario que los estudios incluidos en un metaanálisis presenten variables de distribución homogénea, es decir que las características de la población, intervenciones o resultados sean comparables entre sí, para poder ser incluidos en un metaanálisis (González, Cobo & Vilaró, 2014).

En primera instancia se realiza el análisis con los 4 estudios incluidos. Se utiliza la gráfica de Galbraith (Gráfico 9-2) la cual ordena los estudios en base a sus años de publicación y representa la precisión de cada estudio frente a su efecto estandarizado.

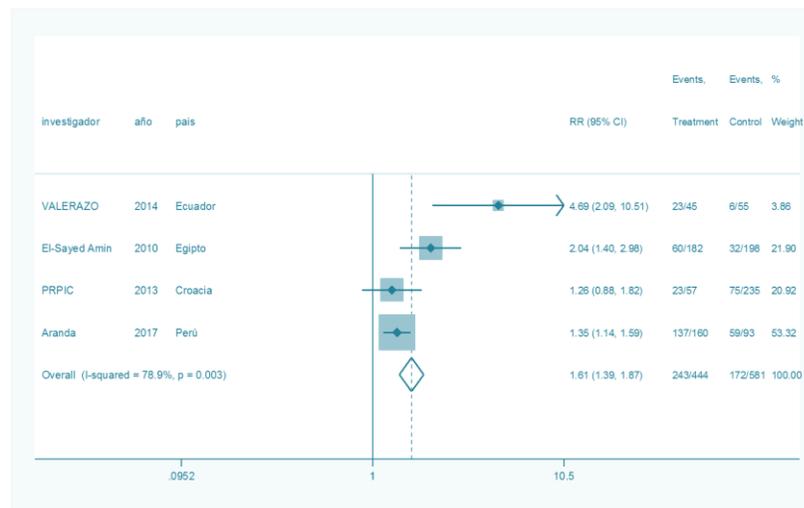
Gráfico 9- 2: Gráfico de Galbraith



El diagrama de Galbraith muestra que nuevamente el estudio del año 2014 se aparta considerablemente, tanto de la banda de confianza como de los restantes estudios, lo que entrega una señal de heterogeneidad. Para lograr una conclusión con soporte estadístico, además, se realizó la prueba de heterogeneidad de DerSimonian y Laird que entregó un valor significativo ($p=0,003$), en consecuencia, la variabilidad entre los estudios no es debida al azar, lo que indica incompatibilidad para realizar el metaanálisis (MA).

Para analizar el efecto sumativo de los estudios primarios se utilizó el forest plot (gráfico 9-3) que también nos entrega información que sustenta la sospecha de heterogeneidad. Se analizó el índice de heterogeneidad de estudios ($I^2 =78.9\%$) que indica una heterogeneidad alta, nuevamente un porcentaje incompatible para la realización de metaanálisis (MA). Este gráfico concluye un efecto global de 1,61 RR.

Gráfico 9- 3: Forest Plot



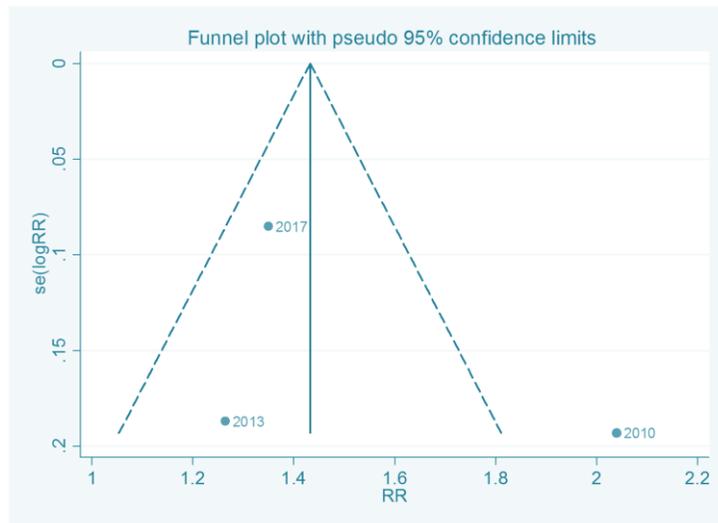
Según los resultados expuestos anteriormente, se observa que el estudio de Valarezo (2014) en los gráficos analizados tiene una conducta diferente y alejada de los otros estudios, presentando un intervalo de confianza disímil, además del valor de riesgo relativo (RR). Por lo tanto, su permanencia es causante de heterogeneidad y para la realización de un metaanálisis debe ser eliminado.

9.2.3 Sesgo de publicación incluyendo 3 estudios

Nuevamente la prueba de Begg no fue significativa con un valor $p=1,00$, lo que indica que no existe suficiente evidencia para sospechar presencia de algún sesgo de publicación entre los

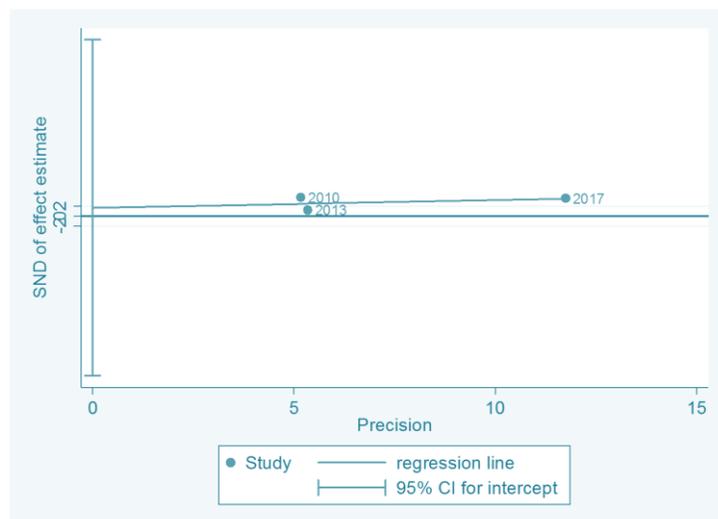
trabajos considerados desde un punto de vista cualitativo y el funnel plot (gráfico 9-4) muestra que no todos los estudios quedan dentro de la figura.

Gráfico 9- 4: Riesgo de sesgo con los 3 estudios incluidos



Para corroborar el sesgo en la publicación se agregó de manera adicional la prueba de Egger, con la cual se obtiene un valor $p = 0,922$, lo que confirma la ausencia de sesgo obtenida con la prueba de Begg. Se muestra la recta de regresión del error estándar y el efecto estandarizado (gráfico 9-5) para los 3 estudios, observando que los resultados se ajustan bien a la línea de regresión.

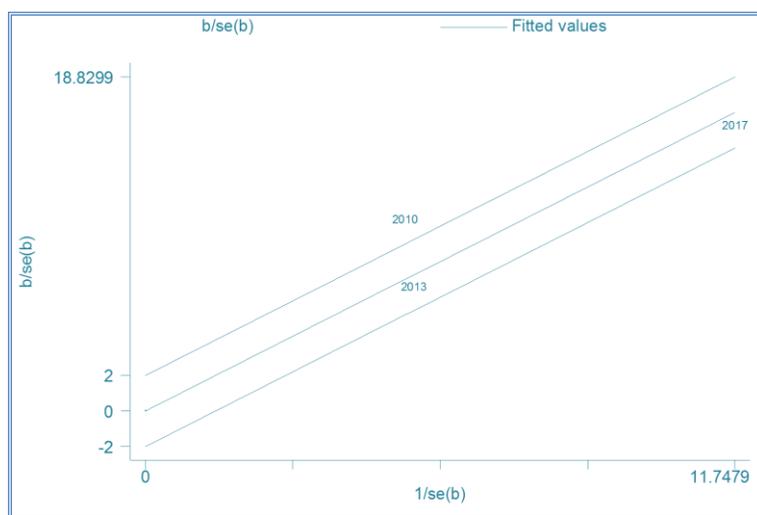
Gráfico 9- 5: Gráfica de Egger



9.2.4 Análisis de homogeneidad incluyendo 3 estudios

Al eliminar el estudio de Valarezo (2014), se construyó la gráfica de Galbraith (gráfico 9-6), que muestra la disposición de cada uno de los 3 estudios considerados ahora, especificados por el año de realización, en torno a la banda destacada.

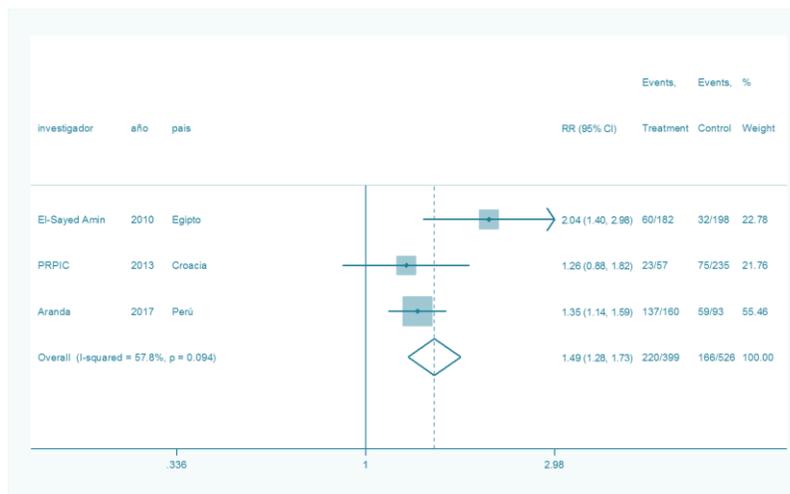
Gráfico 9- 6: Gráfica de Galbraith



El diagrama de Galbraith muestra que los estudios están dentro o muy cerca de las bandas, lo que indica sospecha de homogeneidad entre ellos. Sin embargo, para lograr una conclusión con un soporte estadístico se realizó la prueba de heterogeneidad de DerSimonian y Laird que entregó un valor no significativo ($p=0,094$), es decir, existe suficiente evidencia para creer en la homogeneidad entre los estudios, siendo compatible para la realización de un MA.

El forest plot adjunto (gráfico 9-7) ofrece una imagen que sustenta la sospecha de homogeneidad entre los 3 estudios, esto se confirma con el índice de heterogeneidad que corresponde a $I^2 = 57,8\%$, valor que indica heterogeneidad moderada. Este gráfico concluye un efecto global de 1,49 RR lo que significa que el riesgo de que una persona con obesidad padezca de periodontitis es de 1,49 veces más que una persona con peso normal.

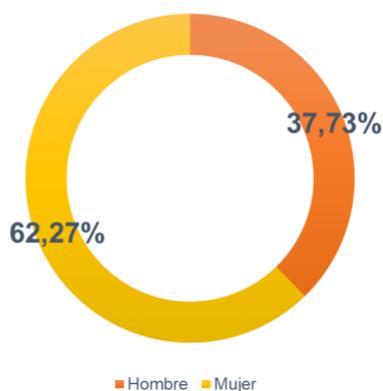
Gráfico 9- 7: Forest Plot



9.2.5 Análisis estadístico global

El número total de la muestra con los 3 estudios incluidos fue de 925 personas. De éstas, un 37,73% corresponden al género masculino y un 62,27% al femenino. (gráfico 9-8).

Gráfico 9- 8: Distribución de sexo.



De la muestra señalada, el 56,68% de los individuos presentó periodontitis (gráfico 9-9). Además, al analizar la relación de la EP con el género (tabla 9-4), se obtiene que los hombres presentaron un 58,74% y las mujeres un 55,73% de riesgo. Para determinar si la diferencia por género es significativa se realiza la prueba de proporciones STATA, donde el valor p obtenido es igual a 0,3703, por lo tanto, la prevalencia de periodontitis tanto en hombres como en mujeres es

igual. Conjuntamente, se realiza la prueba de independencia de chi-cuadrado que entrega un valor $p = 0,370$, indicando que no existe relación entre el sexo y la EP.

Gráfico 9- 9: Distribución de la prevalencia de periodontitis.

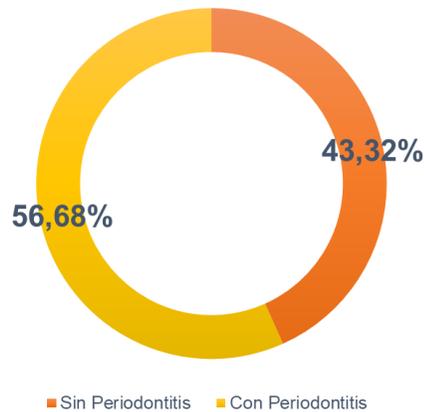


Tabla 9- 4: Distribución de la presencia de periodontitis y sexo.

Sexo	Sin periodontitis		Con periodontitis		total	
	cantidad	porcentaje	cantidad	porcentaje	cantidad	porcentaje
hombre	144	41,26	205	58,74	349	100
mujer	255	44,27	321	55,73	576	100
total	399	43,14	526	56,86	925	100

Al examinar la distribución del IMC (gráfico 9-10) se obtiene que el 59,51% corresponde a personas que presentan peso aumentado (sobrepeso y obesidad). Si se compara la distribución de la prevalencia de periodontitis con el peso (tabla 9-5), existe un 66,79% de presencia de periodontitis en personas con peso aumentado, porcentaje que disminuye en el grupo de personas con un peso normal a 43,01% (gráfico 9-11). Para determinar si el porcentaje de presencia de periodontitis es significativamente mayor en aquellas personas con peso aumentado, se realizó la prueba de proporciones STATA, que dio como resultado un valor $p > 0,05$, es decir, el porcentaje es significativamente mayor. Al realizar la prueba de independencia de chi-cuadrado, se obtuvo un valor $p = 0,00001$, es decir, si existe relación entre el peso de las personas y la presencia de EP.

Grafico 9- 10: Distribución según sexo

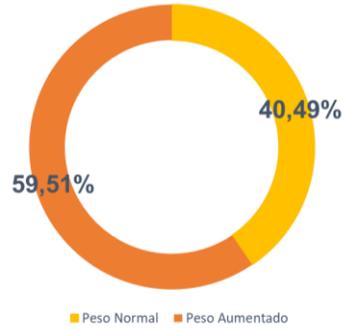
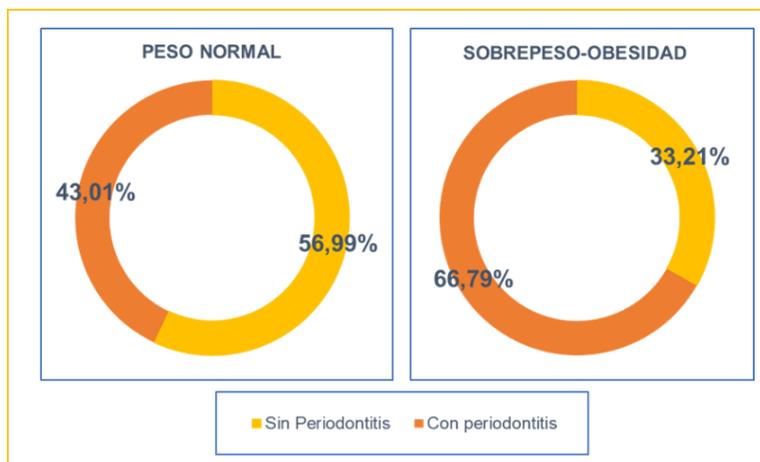


Tabla 9- 5: Distribución de la presencia de periodontitis y Peso

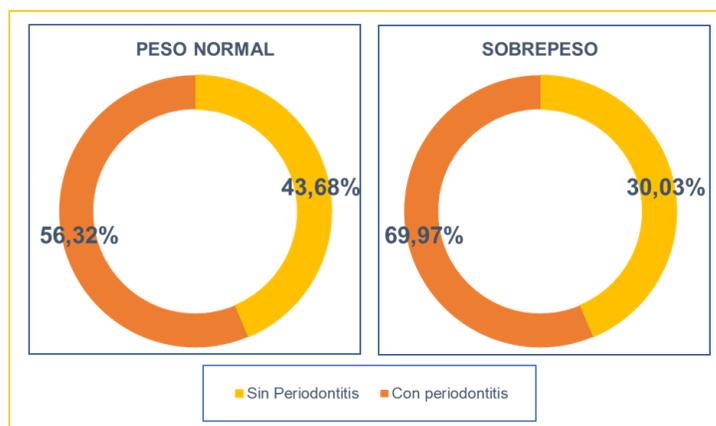
IMC	Sin periodontitis		Con periodontitis		total	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Peso normal	220	56,99	166	43,01	386	100
Sobrepeso - obesidad	179	33,21	360	66,79	539	100
Total	399	45,1	526	54,9	925	100

Grafico 9- 11: Distribución la prevalencia de periodontitis según IMC



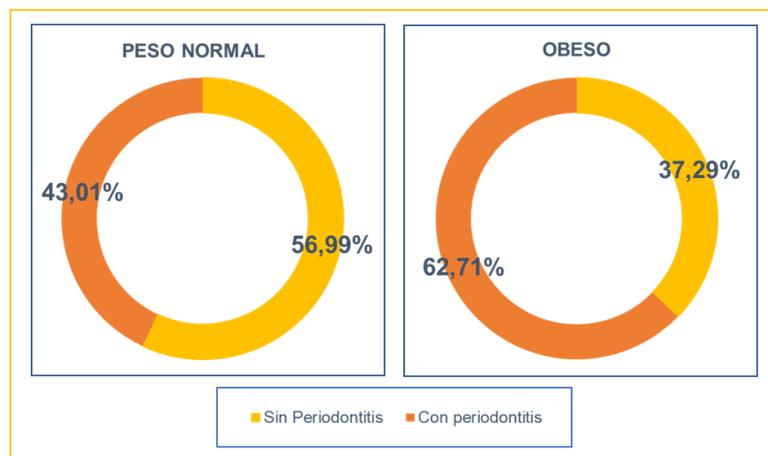
Para el análisis de sobrepeso se utilizaron solo 2 estudios: Amin (2010) y Prpic, Kuiš, Glažar y Pezelj (2013), sumando un total de 493 personas. Se muestra que el 69,97% presentan periodontitis y sobrepeso (gráfico 9-12). El valor p obtenido en las pruebas de proporciones STATA para determinar si la diferencia es significativa fue 0,002, es decir el porcentaje de personas con sobrepeso que presentan periodontitis es significativamente mayor en comparación a aquellas con peso normal. Por medio de la prueba de independencia chi-cuadrado se obtuvo un valor de $p = 0,03$, es decir, existe relación significativa entre sobrepeso y presencia de periodontitis.

Grafico 9- 12: Distribución la prevalencia de periodontitis según el estado nutricional (Peso Normal - Sobrepeso).



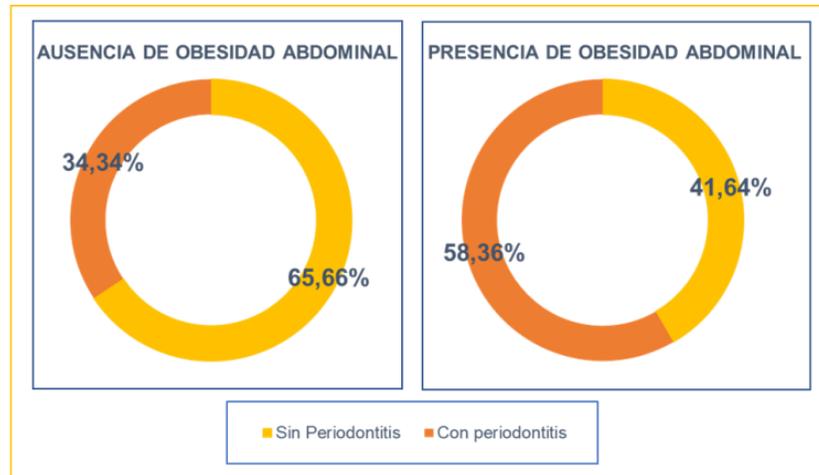
Con relación a la obesidad se utilizaron los 3 estudios sumando un total de 622 personas. Se obtiene que un 62,71% de los obesos presentan periodontitis (gráfico 9-13). Al realizar la prueba de proporciones STATA se obtienen un valor $p < 0,05$, es decir, el porcentaje de personas con obesidad que presentan EP es significativamente mayor a aquellas con peso normal. La prueba de independencia chi-cuadrado indica que hay evidencia de que existe relación significativa entre la obesidad y la enfermedad periodontal siendo su valor $p = 0,00001$.

Gráfico 9- 13: Distribución la prevalencia de periodontitis según el estado nutricional (Peso Normal - Obeso)



Finalmente, para determinar si existe o no relación entre obesidad abdominal y periodontitis solo se utilizó el estudio de El-Sayed Amin (2010) en donde se observa que un 58,36% presentan periodontitis y obesidad abdominal (gráfico 9-14). La prueba de proporciones STATA entrega un resultado de valor $p < 0,05$, es decir el porcentaje es significativamente mayor. De igual manera, existe relación significativa entre la presencia de obesidad abdominal y EP ya que se obtuvo un valor $p = 0,00001$ en la prueba de independencia de chi-cuadrado.

Grafico 9- 14: Prevalencia enfermedad periodontal y obesidad abdominal.



X. DISCUSIÓN

Este metaanálisis busca dilucidar la asociación entre el sobrepeso, obesidad y la enfermedad periodontal en personas mayores de 18 años, sin incluir factores de comorbilidad; tales como, diabetes, tabaquismo y síndromes metabólicos. La evidencia actual ha establecido que son factores coadyuvantes que pueden influenciar por sí solos en la severidad de la periodontitis (Arboleda 2019, Gerber 2016, Nascimento 2015). Sin embargo, la mayoría de los estudios y revisiones sistemáticas incluyen alguno de estos factores de riesgo, lo que limita el número de artículos a incluir en el análisis.

Los estudios actuales se enfocan en englobar la mayor cantidad de variables posibles, sin tener un enfoque único, y esto lleva a que se incluyan mal hábitos o enfermedades sistémicas que desvían la asociación entre peso y enfermedad periodontal. Por lo tanto, según el conocimiento de los autores del presente estudio, esta revisión y metaanálisis sería la primera que asocia de manera única y directa el peso aumentado (como estado inflamatorio crónico) y la enfermedad periodontal (como enfermedad inflamatoria crónica), pese a que el reporte de patologías como la diabetes, el consumo de fármacos o hábito de tabaquismo fue de manera verbal, y no de manera objetiva a través de pruebas clínicas, lo que podría llevar a que existan subestimaciones del estado real del paciente. La revisión sistemática de Nascimento et al. (2015) hace referencia a que esto puede reducir la calidad de la evidencia obtenida.

En los estudios, la evaluación del estado periodontal se realizó a través de diferentes índices (CPI, NIC y PS), incluyendo medidas e índices en desuso que actualmente pueden subestimar la prevalencia de enfermedad periodontal tal como menciona Nascimento et al. (2015). Sin embargo, en esta revisión se unificaron criterios para lograr clasificar a los pacientes incluidos. En las variables antropométricas no hubo discrepancia y se utilizó el método vigente. Sólo un estudio (Amin, 2010) considera la medida de circunferencia de cintura como indicador de obesidad abdominal obteniendo un valor significativo de $p = 0,0001$ en relación a periodontitis, mediante la prueba de independencia chi cuadrado, tal como se demuestra en los resultados de Martínez et al. (2017) que informó que dentro de algunos de sus estudios hay una relación significativa entre CC y EP. Lo anterior evidencia que la obesidad abdominal es un factor de riesgo poco estudiado, por lo que consideramos que más investigaciones debieran incluir este parámetro.

Los estudios consultados indican que las personas con un IMC aumentado tienen más probabilidad de padecer enfermedad periodontal que la población de peso normal, con una asociación positiva en 2 estudios; uno de ellos (Amin, 2010) que entrega un valor $P < 0.01$ y un RR de 2,04, y el otro (Aranda, 2017) que entrega un valor $P < 0,01$ y un RR de 1,35. Adicionalmente fue el único estudio que dividió en 2 grupos a su población (obesos y no obesos) sesgando sus resultados al contabilizar personas con sobrepeso en la categoría de no obesos. La excepción es Prpic et al. (2013) que no logró establecer asociación significativa con un valor $P = 0,038$ y de RR de 1,26, no obstante, en los subgrupos de éste se demuestra una asociación positiva para obesidad y enfermedad periodontal. A medida que aumenta el nivel de sobrepeso (IMC \geq 25) y obesidad (IMC \geq 30) la asociación es más fuerte con EP, coincidente con los resultados entregados por la revisión sistemática de Keller et al. (2015), en donde concluye que existe una relación directamente proporcional entre IMC y CPI. Sin embargo, Nascimento et al. (2015) señalan que se observa una correlación más fuerte entre la periodontitis y las medidas antropométricas de acumulación de grasa visceral como indicador, a diferencia del IMC por sí solo y periodontitis.

Si se analiza directamente la relación entre sobrepeso y EP en este estudio, existe una asociación positiva y un porcentaje significativamente mayor que en el peso normal, esto quiere decir que el sobrepeso aumenta la probabilidad de padecer enfermedad periodontal, resultados similares a los que podemos observar en Di Spirito et al. (2019) que en su revisión determinan que el sobrepeso es un factor de riesgo de la periodontitis y agravante de los parámetros periodontales, influyendo en el inicio del estado inflamatorio del tejido periodontal por lo que no se debe restar importancia al momento de la detección de esta condición. A diferencia de la obesidad, que corresponde al parámetro más investigado en esta correlación, que demostró una relación significativa en las revisiones mencionadas anteriormente coincidiendo con los resultados obtenidos en esta investigación. Con ello, los autores demostraron la importancia que debieran tener estas medidas en el examen físico general en la práctica odontológica (Suvan et al., 2018).

Si se analiza la asociación de género Amin (2010) identificó en el caso del sexo masculino una asociación significativa entre CC-IG, CC-CPI y una asociación positiva entre IMC, CC y EP para mujeres, esto último compatible con los resultados de la revisión de Chaffee y Scott (2010). De manera similar, Prpic et al. (2013) establece que existe un riesgo aumentado para las mujeres de padecer EP y es más elevado entre un rango etario de 35 a 56 años. Al estudiar la distribución entre periodontitis y sexo en nuestro estudio, se obtuvo como resultado una relación no

significativa, donde la prevalencia es igual para ambos. Similarmente a los resultados de Keller et al. (2015) que sugieren que el género no tiene relación en la asociación entre obesidad y EP.

El resultado del MA de esta investigación, indica que las personas con peso aumentado presentan un efecto global de RR 1.49, es decir, una persona con peso aumentado tiene un 49% más de probabilidad de padecer periodontitis al compararlas con personas en normo-peso, lo que demuestra una asociación positiva entre ambas patologías. Nascimento et al. (2015) mantienen que la obesidad influye en el estado periodontal, indicando en su MA que las personas obesas presentan un efecto global de RR 1.34 de padecer periodontitis al compararlas con personas no obesas y señalan que existen muchas limitaciones que podrían sesgar los resultados, ya que la mayoría de los estudios son realizados en países con alto nivel socioeconómico y con previsión de salud. Suvan et al. (2018) en su revisión sistemática señalan que existe evidencia que sustenta que el sobrepeso y obesidad influyen aumentando la prevalencia, severidad y extensión de la enfermedad periodontal. Y que, además, la respuesta en el tratamiento periodontal se ve deteriorada. Martínez et al. (2017) también observan la relación entre obesidad y enfermedad periodontal en su revisión sistemática donde concluyen que el mecanismo de acción no se comprende completamente, pero lo atribuyen a la presencia de resistencia a la insulina (que se manifiesta en la mayoría de los pacientes obesos) y el estrés oxidativo generado por la obesidad abdominal.

Los estudios incluidos son de diseño transversal, lo que podría impedir una definición certera en los mecanismos de desarrollo y asociación de ambas patologías. Por ello, se sugiere que sean realizados más estudios con un diseño longitudinal que incluyan a pacientes que presenten ambas patologías sin presentar factores de riesgo que puedan generar sesgo en dicha correlación. Además, que sean utilizados parámetros periodontales actualizados y un diagnóstico periodontal de acuerdo a la nueva clasificación del workshop del 2017, específicamente la utilización de PSR y BoP para el diagnóstico de periodontitis en estudios epidemiológicos. Para establecer el estado nutricional se debe utilizar la medición de circunferencia de cintura, que como ha sido señalado previamente es uno de los indicadores más certeros de acumulación de tejido visceral asociado a la inflamación de ambas patologías. Es importante establecer el mecanismo biológico en el desarrollo de enfermedad periodontal a partir de la inflamación que genera el aumento de peso y validar el sustento científico para establecer un criterio clínico de asociación, que ayude a diferentes profesionales de la salud para realizar derivaciones oportunas y prevenir el desarrollo de ambas enfermedades crónicas.

10.1 Limitaciones

Durante la búsqueda la mayoría de los estudios primarios y revisiones encontradas incluían personas con factores de riesgo y condiciones que alteran por sí solas el estado periodontal, enmascarando la asociación entre el aumento de peso y la enfermedad periodontal, con poca literatura disponible. Además, el reporte de estas patologías y condiciones como consumo de fármacos o hábito tabáquico es de manera oral y no a través de pruebas clínicas, esto podría subestimar el estado real de las personas incluidas. Asimismo, los estudios mayoritariamente son de diseño transversal, lo que impide una definición certera en los mecanismos de desarrollo y asociación de ambas patologías.

La evaluación del estado periodontal es realizado mayoritariamente con índices que están obsoletos en la práctica diaria como CPI o IG limitando la búsqueda por falta de unificación de criterios en estudios epidemiológicos.

Existen muy pocos estudios que consideran la obesidad abdominal como indicador de riesgo, por lo tanto, no existe evidencia suficiente que entregue la debida importancia para ser utilizado como parámetro antropométrico principal, a pesar de que tiene una relación directa con la enfermedad periodontal.

XI. CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos y las asociaciones establecidas en los estudios incluidos, indicarían la existencia de una relación entre el aumento de peso y la enfermedad periodontal en personas mayores de 18 años, al comparar pacientes que presentan sobrepeso y obesidad con pacientes de peso normal y la incidencia de periodontitis, a través de la evaluación de parámetros periodontales y medidas antropométricas, respaldando la noción de peso aumentado, como un factor que contribuye en las complicaciones y destrucción del tejido periodontal.

Se estableció una elevada prevalencia de padecer periodontitis en personas que tienen obesidad abdominal, con un porcentaje del doble con relación a los pacientes que no tienen un perímetro de cintura aumentado, lo que podría sugerir que la obesidad visceral se relaciona directamente con la producción aumentada de citoquinas proinflamatorias, diferentes adipoquinas y un aumento en el estrés oxidativo. Concluyendo que de todas las medidas antropométricas la CC es de mayor relevancia clínica en comparación al IMC, como factor de riesgo para EP.

Con relación al subgrupo de sobrepeso y periodontitis, se evidencia una asociación significativa para ambas condiciones. Esta relación positiva aumenta si se compara con el de obesidad, donde la ganancia de peso establece un estado inflamatorio crónico, lo que genera un aumento de inflamación a nivel local y sistémico, produciendo un elevado nivel de biomarcadores proinflamatorios que causarían la alteración del tejido periodontal. Asimismo, al analizar el IMC, a medida que este aumenta, la probabilidad de padecer enfermedad periodontal es mayor.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Alfadda, A. S., Sallam, R & Park, J. (2019). Diet and Nutrition for Body Weight Management. *Journal of Obesity*, 2.
- Amin, H. (2010). Relationship between overall and abdominal obesity and periodontal disease among young adults. *Eastern Mediterranean Health Journal La Revue de Santé de la Méditerranée orientale*.
- Aranda, L. (2017). *Obesidad y periodontitis crónica en pacientes que acudieron a la clínica dental docente de la universidad peruana cayetano heredia en el 2015*. Lima, Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Arboleda, S. V., Vargas, M., Losada, S & Pinto, A. (2019). Review of obesity and periodontitis: an epidemiological view. *British Dental Association*.
- Atabay, V. L., Lutfioglu, M., Avci, B., Sakallioğlu, E & Aydogdu, A. (2016). Obesity and oxidative stress in patients with different periodontal status: a case-control study. *Journal of Periodontal Research*.
- Barrios, Y. C & Carías, D. (2012). Adiposidad, estado pro-inflamatorio y resistencia a la insulina durante la menopausia. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*, 51 - 64.
- Bessa, M. C & Correa de Queiroz, A. (2011). *Gingival indices: State of Art. gingival diseases*. Brasil: Federal University of Amazonas.
- Blüher, M. (2019). Obesity: global epidemiology and pathogenesis. *Nature Reviews Endocrinology*.
- Botero, J. B & Bedoya, E. (2010). Determinantes del Diagnóstico Periodontal. *Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral*, 94 - 99.

- Carvajal, P. (2016). Enfermedades periodontales como un problema de salud pública: el desafío del nivel primario de atención en salud. . *Revista clínica de periodoncia, implantología y rehabilitación oral*, 177 - 183.
- Chaffee, B. & Weston, S.(2010). Association Between Chronic Periodontal Disease and obesity: A Systematic Review and Meta - Analysis. *Journal of Periodontology*, 708-1724.
- Chapple, I. M & Meyle, J. (2015). Molecular aspects of the pathogenesis of periodontitis. *Periodontology 2000*, 7 - 17.
- Departamento de Epidemiología, División de Planificación Sanitaria, Subsecretaría de Salud Pública. (Noviembre de 2018). *www.minsal.cl*. Obtenido de https://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf
- Di Spirito, F. S., Sbordone, L., Pilone, V & D'Ambrosio, F. (2019). Obesity and Periodontal Disease: A Narrative Review on Current Evidence and Putative Molecular Links. *The Open Dentistry Journal*, 526 - 536
- Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (2001). Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *The Journal of the American Medical Association*, 2486 - 2497.
- Federación Dental Internacional. (2015). *El desafío de las enfermedades bucodentales - Una llamada a la acción global*. Atlas de Salud Bucodental (pág. 2° edición). Ginebra.
- Gavriilidou, N. P., N., Pihlsgård, M & Elmståhl, S (2014). High degree of BMI misclassification of malnutrition among Swedish elderly population: Age-adjusted height estimation using knee height and demispan. *European Journal of Clinical Nutrition*, 1 - 7.
- Gerber, F. S., Sahrman, P., Schmidlin, O.,Heumann, C & Beer, J (2016). Influence of obesity on the outcome of. *BMC Oral Health*.
- González, J. C., Cobo, E & Vilaró, M. (2014). Revisión sistemática y meta-análisis.
- González, P. M., Martínez, M & Hu, F. (2017). Obesity. *Nature Reviews Disease Primers*.

- Graetz, C. M., Mann, C., Krois, C., Sälzer, S., Kahl, M., Springer, C & Schwendicke, F. (2019). Comparison of periodontitis patients' classification in the 2018 versus 1999 classification. *Journal of Clinical Periodontology*.
- Heymsfield, S. A & Wadden, T. (2017). Mechanisms, Pathophysiology, and Management of Obesity. *The New England Journal of Medicine*.
- Hruby, A. M., Manson, J., Qi, L., Malik, V., Rimm, E & Sun, Q (2016). Determinants and Consequences of Obesity. *Research and Practice*.
- Keller, A. R., Rohde, J., Raymond, K & Heitmann, B. (2015). The Association Between Periodontal Disease and Overweight and Obesity: A Systematic Review. *Journal of Periodontology*.
- Landry, R. J & Jean, M. (2002). Periodontal Screening and Recording (PSR) Index: precursors, utility and limitations in a clinical setting. *International Dental Journal*, 35 - 40.
- Lang, N. B & Bartold, M. (2018). Periodontal health. *Journal of Periodontology*, 9 -16.
- Lindhe, J. (2009). *Periodontología clínica e implantología odontológica (9)213*. Médica Panamericana: Buenos Aires.
- Martinez, M. S., Silvestre, J & Silvestre, F. (2017). Association between obesity and periodontal disease. A systematic review of epidemiological studies and controlled clinical trials. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 708 - 715.
- Ministerio de Salud. (2010). *Plan Nacional de Salud Bucal 2018 - 2030*. Santiago.
- Molina, M. (2018). Aspectos metodológicos del metaanálisis. *Revista Pediátrica Aten Primaria*.
- Nascimento, G. L., Leite, F., Do, L., Peres, K., Correa, M & Demarco, F. (2015). Is weight gain associated with the incidence of periodontitis? A systematic review and metaanalysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 495 - 505.
- Nascimento, G. L., Leite, F., Scutz, F & López, R. (2017). Periodontitis: from Infection to Inflammation. *Current Oral Health Reports*, 301 - 308.

- Papapanou, P. S., Sanz, M., Buduneli, N., Dietrich, T., Feres, M., Fine, D., Flemmig, T., Garcia, R., Giannobile, W., Graziani, F., Greenwell, H., Herrera, D., Kao, R., Kebschull, M., Kinane, D., Kirkwood, K., Kocher, T., Kornman, K & Tonetti, M. (2018). Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Periodontology and Journal of Clinical Periodontology*.
- Pardo, F. H & Hernández, L. (2018). Enfermedad periodontal: enfoques epidemiológicos para su análisis como problema de salud pública. *Journal og Public Health*.
- Patini, R. S., Staderini, E., Llajolo, C., Lopetuso, L & Mohammed, H. (2018). Relationship between oral microbiota and periodontal disease: a systematic review. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 5775-5788.
- Prpić, J. K. (2013). Association of obesity with periodontitis, tooth loss and oral hygiene in non-smoking adults. *Central European Journal of Public Health*, 196 - 201.
- Suvan, J. P., Petrie, A., Nibali, L., Darbar, U., Rakmanee, T., Donos N & D'Aiuto F. (2015). Association between overweight/ obesity and increased risk of periodontitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 733 - 739.
- Suvan, J. F., Finer, N & D'Aiuto, F (2018). Periodontal complications with obesity. *Periodontology 2000*, 98 - 128.
- Trombelli, L. F., Farina, R., Silva, C & Tatakis, D. (2018). Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic considerations. *Journal of Periodontology*.
- Valerezo, E. (2014). Prevalencia de Enfermedad Periodontal en relación a la Obesidad en Adultos Jóvenes entre 18 y 38 años de edad. Guayaquil, Ecuador: universidad católica de santiago de guayaquil facultad de ciencias médicas carrera de odontología.
- Organización Mundial de la Salud (2015). *Obesity and overweight*. WHO . Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>
- Organización Mundial de la Salud (2020). Obtenido de Obesity and overweight. 2020, de World Health Organization: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweigh>

Organización Mundial de la Salud (2008). Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva 8-11.