



**UNIVERSIDAD DE TALCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA DE ODONTOLOGÍA**

**COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD DE LESIONES DE CARIES  
RADICULAR FRENTE A TERAPIAS NO INVASIVAS PARA ADULTOS  
MAYORES AUTOVALENTES: ESTUDIO CLÍNICO CONTROLADO  
RANDOMIZADO.**

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO  
DE CIRUJANO DENTISTA**

**ALUMNAS: NATALIA DEL PILAR GÓMEZ MENA**

**VALENTINA PAZ SALINAS RODRÍGUEZ**

**PROFESORA GUÍA: DRA. SORAYA LEÓN ARAYA**

**TALCA - CHILE**

**2018**

## **AGRADECIMIENTOS**

*Queremos agradecer a Dios, primero que todo, por habernos acompañado durante este hermoso y difícil camino que culminamos hoy juntas. Por ponernos en el camino de la otra y permitirnos compartir este proyecto.*

*A nuestras familias, familia Gómez Mena y familia Salinas Rodríguez, por todo el esfuerzo, la infinita paciencia y el incondicional apoyo entregado durante estos años, por haber hecho la casa de una, el hogar de la otra y hacer este camino un poco más ligero.*

*A nuestras queridas amigas, Paula Ramírez, Javiera Valenzuela y Valentina Figueroa, por todas esas noches inolvidables de estudios y carretes juntas, por siempre estar para nosotras en los momentos buenos y en los más difíciles, siempre dándonos aliento y energías durante esta etapa universitaria.*

*A todos los profesores y funcionarios que nos acompañaron en este largo camino, principalmente a la doctora Soraya León, por la confianza, dedicación y disponibilidad entregada hacia nosotras y nuestro trabajo, sin duda sin ella esto no habría sido posible.*

*Después de 7 años, hoy terminamos juntas nuestra etapa universitaria, llena de aprendizajes y enriquecida de conocimientos, de mucho esfuerzo, dedicación y constancia, hoy se acaba una etapa, pero se vienen desafíos aún mayores y aunque quizás tomemos caminos diferentes, seguiremos compartiendo inolvidables momentos.*

**Valentina Salinas y Natalia Gómez**

**“Las Monis”**

**AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN  
DE MEMORIAS DE PREGRADO Y TESIS DE POSTGRADO**

Yo, **NATALIA DEL PILAR GÓMEZ MENA**, cédula de Identidad N° 18.641.020-3 autor de la memoria o tesis que se señala a continuación, **SI** autorizo a la Universidad de Talca para publicar en forma total o parcial, tanto en formato papel y/o electrónico, copias de mi trabajo.

Esta autorización se otorga en el marco de la Ley N° 20.435 que modifica la Ley N° 17.336 sobre Propiedad Intelectual, con carácter gratuito y no exclusivo para la Universidad.

Título de la memoria o tesis:	COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD DE LESIONES DE CARIES RADICULAR FRENTE A TERÁPIAS NO INVASIVAS PARA ADULTOS MAYORES AUTOVALENTES: ESTUDIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO.
Unidad Académica:	DEPARTAMENTO REHABILITACIÓN BUCOMAXILOFACIAL
Carrera o Programa:	ODONTOLOGÍA
Título y/o grado al que se opta:	CIRUJANO DENTISTA
Nota de calificación	7.0

**Timbre Escuela**



**Firma de Alumno**

*Natalia G.M.*

**Rut: 18.641.020-3**

**Fecha: 21/11/2018**

**AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN  
DE MEMORIAS DE PREGRADO Y TESIS DE POSTGRADO**

Yo, **VALENTINA PAZ SALINAS RODRIGUEZ**, cédula de Identidad N° 18.664.347- K autor de la memoria o tesis que se señala a continuación, **SI** autorizo a la Universidad de Talca para publicar en forma total o parcial, tanto en formato papel y/o electrónico, copias de mi trabajo.

Esta autorización se otorga en el marco de la Ley N° 20.435 que modifica la Ley N° 17.336 sobre Propiedad Intelectual, con carácter gratuito y no exclusivo para la Universidad.

Título de la memoria o tesis:	COMPORTAMIENTO DE LA ACTIVIDAD DE LESIONES DE CARIES RADICULAR FRENTE A TERÁPIAS NO INVASIVAS PARA ADULTOS MAYORES AUTOVALENTES: ESTUDIO CLÍNICO CONTROLADO RANDOMIZADO.
Unidad Académica:	DEPARTAMENTO REHABILITACIÓN BUCOMAXILOFACIAL
Carrera o Programa:	ODONTOLOGÍA
Título y/o grado al que se opta:	CIRUJANO DENTISTA
Nota de calificación	7.0

**Timbre Escuela**



**Firma de Alumno**

*Valentina Paz Salinas Rodríguez*

**Rut: 18.664.347- K**

**Fecha: 21 / 11 / 2018**

## ÍNDICE

1	ANTECEDENTES .....	4
2	MARCO TEÓRICO.....	7
	2.1. Envejecimiento Poblacional .....	7
	2.2 Enfermedad de Caries en el Adulto Mayor .....	8
	2.3 Caries radicular en el Adulto Mayor .....	9
	2.4 Diagnóstico de RCLs.....	12
	2.5 Actividad de RCLs .....	15
	2.6 Acción de fluoruros .....	17
	2.7 Terapia no invasiva para caries radicular .....	20
3	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS .....	23
	3.1. Pregunta de Investigación .....	23
	3.2. Hipótesis.....	23
	3.3. Objetivo General .....	24
	3.4. Objetivos Específicos.....	24
4	METODOLOGÍA .....	25
	4.1. Diseño de estudio .....	25
	4.2. Sujeto de estudio .....	25
	4.3. Variables de estudio .....	27
	4.3.1. Variable independiente.....	27
	4.3.2. Variables dependientes.....	28
	4.4. Análisis de Datos.....	30
	4.5 Aspectos Bioéticos: .....	31

5. RESULTADOS.....	32
6. DISCUSIÓN .....	41
7. CONCLUSIONES .....	49
8. RESUMEN .....	51
9. ANEXOS .....	53
9.1 Encuesta sociodemográfica .....	53
9.2 Criterios de determinación ICDAS II.....	54
9.3 Criterios de evaluación de actividad de caries radicular según Nyvad modificados. 55	
9.4 Ficha de registro de lesiones de caries radiculares .....	56
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

## 1 ANTECEDENTES

La población mundial está envejeciendo aceleradamente, en el año 2000 las personas de 60 años o más eran 607 millones de la población, aumentando en un 48% a 901 millones en el año 2015, así mismo para el año 2030, se proyecta que la cantidad de personas en el mundo de esta misma edad crezca en un 56 % a 1.400 millones y para 2050 se proyecta que la población mundial de personas mayores lleguen a ser casi 2.1 mil millones (UN 2015 ).

Según los últimos datos obtenidos en el censo del año 2017, el 11,4% de la población chilena tiene 65 o más años. Situación similar se puede observar en la región del Maule, donde 17,5% de los habitantes son adultos mayores, esto debido a la disminución de las tasas de natalidad y mortalidad y un significativo aumento en la esperanza de vida (CENSO 2017).

El mayor acceso a la atención odontológica que tienen los adultos mayores en la actualidad ha permitido que estos conserven por mayor tiempo y cantidad sus dientes (Cai et al. 2017; León and Giacaman 2018). Sin embargo, la problemática actual no se basa solo en la pérdida de dientes, sino también en las lesiones cariosas no tratadas. Es así como las lesiones de caries radicular (RCLs) se han transformado en una de las patologías más prevalentes en adultos mayores (Griffin et al. 2004). Las personas mayores presentan numerosos factores de riesgo adicionales que aumentan la susceptibilidad, desarrollo y progresión (Saunders and Meyerowitz 2005), debido principalmente a cambios patológicos relacionados con la edad: superficies radiculares expuestas debido a recesiones gingivales,

biofilm dental, disponibilidad de carbohidratos fermentables, y factores del huésped (calidad y cantidad de saliva, otros factores inmunes putativos) (Chalmers et al. 2002; Ritter et al. 2010). Además, las superficies radiculares expuestas son más vulnerables que el esmalte frente al ataque ácido (Takahashi and Nyvad 2016).

Todos estos factores de riesgo que presentan los adultos mayores, aumentan la probabilidad de presentar RCLs, siendo esta mayor que en la población joven. (Hayes et al. 2017). El tratamiento tradicional de RCLs se ha basado en terapias quirúrgicas a través del uso de biomateriales. Sin embargo, realizar este procedimiento presenta múltiples dificultades, tales como escasa visibilidad, control de humedad, acceso a lesiones cariosas, proximidad de la pulpa, proximidad al margen gingival y alto contenido orgánico de la dentina, la cual actúa como único sustrato adherente, convirtiéndose así en un desafío para el profesional (Amer and Kolker 2013; Cai et al. 2017).

Las nuevas investigaciones respecto al tratamiento de RCLs, proponen cambiar el paradigma restaurador tradicional e incluso el abordaje mínimamente invasivo, por uno no invasivo (León and Giacaman 2018). La evidencia ha demostrado que la terapia no invasiva mediante la utilización de fluoruros fortalece a la dentina, disminuyendo su solubilidad ante los agentes ácidos (Yeung 2014). Se ha reportado que para la prevención de RCLs, los productos que contienen altas concentraciones del ión flúor parecen ser más efectivos que aquellos con cantidades convencionales (Wierichs and Meyer-Lueckel 2015).

Hoy en día las investigaciones han privilegiado el estudio de terapias no invasivas en RCLs, evaluando su efecto específicamente en la actividad e incidencia de caries radiculares, gran parte de ellos utilizando terapias de alta concentración de fluoruros. Sin embargo, estos estudios presentan poblaciones reducidas, en cortos periodos de seguimiento y en situaciones específicas como pacientes institucionalizados y no autovalentes (Ekstrand et al. 2008; Ekstrand et al. 2013). Se han obtenido resultados favorables que avalan el uso de dentífricos de alta concentración de fluoruros para el tratamiento de RCLs (Slayton et al. 2018). Sin embargo, ninguno de estos estudios ha descrito como varía la actividad de las RCLs en el tiempo de aplicación de estas terapias, no se ha establecido ningún patrón de inactivación que indique cuanto tiempo deben usarse los dentífricos para lograr el efecto esperado y tampoco han indicado si las RCLs pueden volver a activarse una vez inactivas. Por lo tanto, no existe evidencia en el tema.

Dicho lo anterior, el propósito principal de este estudio es determinar diversos patrones de actividad que podría presentar una RCL al aplicar terapias no invasivas en base a dentífricos fluorurados de 5000 ppm y 1450 ppm y determinar a su vez, cuál de ellos es el más prevalente en cada caso. Junto con esto se busca reafirmar que la efectividad de las terapias no invasivas de alta concentración de flúor son mayores que las convencionales, ya que logran inactivar mayor cantidad de RCLs y en menor tiempo. Además, esto permitiría fundamentar e incentivar el uso de terapias no invasivas de alta concentración de F- en adultos mayores, conociendo los tiempos aproximados de remineralización, evitando así dañar de manera anticipada el capital biológico.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Envejecimiento Poblacional**

Actualmente se ha observado un aumento en la esperanza de vida debido principalmente a la disminución de las tasas de natalidad y mortalidad, por lo que la población mundial ha presentado un rápido aumento en los porcentajes de personas mayores de 60 años. Según cifras entregadas por la OMS, se espera que entre los años 2015 y 2050, el porcentaje de adultos mayores de 60 años se duplicará, llegando al 22% de la población (OMS 2015).

A su vez, Chile experimenta un proceso de envejecimiento demográfico acelerado siendo considerado como uno de los países con envejecimiento avanzado (Leon and Giacaman 2016). Según cifras entregadas por el Censo del año 2017 en el país, cerca del 11,4% de la población tiene 65 o más años. Se proyecta que para el año 2025 tenga el índice de envejecimiento más alto de la región y ya en el año 2050 cerca del 28% de la población chilena será parte de este grupo etario (CENSO 2017).

## **2.2 Enfermedad de Caries en el Adulto Mayor**

El concepto actual de caries dental la define como una enfermedad de la cavidad bucal asociada a desequilibrios medioambientales en los que la flora bacteriana oral se torna patogénica provocando desmineralización en los tejidos duros del diente (Marsh 2010).

Además de los factores de riesgo clásicos tales como una dieta rica en azúcares, malos hábitos de higiene oral y altos niveles de placa bacteriana y microorganismos cariogénicos (Harris et al. 2004), los adultos mayores presentan factores de riesgo adicionales como la xerostomía producto de la polifarmacia que consumen debido a enfermedades sistémicas crónicas, atrofia de las glándulas salivales mayores, dietas blandas y ricas en carbohidratos simples que no favorecen la autolimpieza y alteraciones motoras que dificultan el correcto cepillado dental, entre otros (Saunders and Meyerowitz 2005). Añadido a los factores antes mencionados, es importante agregar que debido a las mejoras en el acceso y condiciones sanitarias, las personas mayores conservan por más cantidad y tiempo sus dientes naturales, aumentando el riesgo de presentar lesiones de caries dental (Batista et al. 2014; Hayes et al. 2016b; Tonetti et al. 2017).

### **2.3 Caries radicular en el Adulto Mayor**

A nivel mundial se ha estudiado la prevalencia e incidencia de caries radiculares, sin embargo, existe un alto nivel de heterogeneidad entre los estudios por lo que no es posible estimar dichas cifras con exactitud. Los estudios publicados han informado amplios rangos para prevalencia de caries de 25 a 100%, al igual que las cifras de incidencia de RCLs que varían de 10.1 a 40.6% (Hayes et al. 2017). A pesar de estas variaciones entre los datos entregados por dichos estudios, diversos autores en Australia, Reino Unido, EE.UU., Escandinavia, Europa y Japón han establecido un índice de caries radicular (RCI, por sus siglas en inglés) que reportan una alta prevalencia de RCLs en personas mayores (Beck 1993; Du et al. 2009; Mack et al. 2004). El RCI de EE.UU. fue de 1 a 22%, 22,6% en Noruega y 10% en Alemania (Sefranek et al. 1990; Splieth et al. 2004).

Si bien existen pocos estudios sobre RCLs en América Latina (Rihs et al. 2008) se pueden destacar las cifras obtenidas en México de un RCI de 34,4% en la población de 60 a 90 años (Taboada 2000). En Brasil, la prevalencia de RCLs en población de 65 a 74 años fue de 31% (Rihs et al. 2008). En Colombia se observó una prevalencia de 31.44% en personas de 65 a 79 años, según el IV Estudio Nacional de Salud Bucal-ENSAB IV (ENSAB 1999). En Chile se reportó un RCI de 8,23% en población de 65 a 74 años. Estos valores no evidencian el impacto de las RCLs a nivel nacional debido a que la población examinada presentaba una alta tasa de edentulismo (Marino et al. 2015; Mariño et al. 2015).

Al mantener por mayor tiempo los dientes naturales, los adultos mayores se ven enfrentados a una nueva problemática para su salud bucal: las RCLs (Marino et al. 2015; Mariño et al. 2015). Las RCLs comprometen los tejidos de la raíz dentaria, la que se ve expuesta al medio bucal debido principalmente a recesiones gingivales que corresponden a una migración apical del margen gingival producto de enfermedades periodontales. Esta exposición de la raíz, sumada al acúmulo de biofilm dental por una higiene bucal inadecuada y la disponibilidad de carbohidratos simples fermentables, favorece el desarrollo y avance de la enfermedad (Selwitz et al. 2007).

A diferencia de la caries coronaria donde los tejidos afectados corresponden principalmente a esmalte, tejido altamente calcificado e inorgánico con poco porcentaje de materia orgánica, las RCLs comprometen la superficie radicular compuesta por cemento y dentina, de los cuales alrededor del 30% están compuestos de materiales orgánicos con menor porcentaje de minerales y alto contenido de colágeno (Furseth R 1979; Giacaman R 2012).

La dentina expuesta, debido a la pérdida de cemento radicular, aumenta el riesgo de desarrollar RCLs ya que ésta es considerablemente menos resistente al ataque ácido en comparación al esmalte presente en la corona. En ella se dan los procesos metabólicos a partir de la disponibilidad de carbohidratos que conducen a la disminución del pH en la interfase diente-biofilm por debajo de su valor crítico y por consiguiente, a la disolución del mineral dental (Featherstone 2004) mediante la pérdida de iones calcio y fosfato de la superficie (ten Cate 2013).

La desmineralización de la dentina expuesta se produce a pH 6,2-6,4 en comparación con pH 5,5-5,7 para el esmalte. Los ataques ácidos en el biofilm dental causan cambios destructivos en los dientes que son aproximadamente dos veces más rápidos en comparación con procesos similares en el esmalte (Featherstone 2004; 2009; ten Cate et al. 2006). La destrucción del tejido se da de forma gradual desde el cemento hacia la dentina.

El proceso de destrucción en las RCLs se describe en dos etapas (Takahashi and Nyvad 2016): primero se debe producir la disolución del mineral y luego la degradación de la matriz orgánica, donde se adiciona el rol de las metaloproteinasas colagenasas (MMPs) presentes en el espesor de la dentina las que provocan la pérdida de colágeno por degradación de proteínas (Martin-De Las Heras et al. 2000) y las fibras de colágeno pierden sus características estructurales (Takahashi and Nyvad 2016).

A pesar de que ambas lesiones de caries (coronal y radicular) son inducidas por ácido microbiano, los factores ambientales locales en las superficies de las raíces, como la presencia de líquido crevicular gingival, el espesor de los depósitos bacterianos y la exposición al flujo salival, pueden modificar el proceso de caries. La mayoría de las RCLs son poco profundas y tienden a propagarse lateralmente en comparación con las cavidades del esmalte. Se ha descrito que las lesiones tempranas de RCLs muestran un patrón difuso siguiendo la unión cemento-esmalte de la superficie radicular y en estadios avanzados se extienden en profundidad hacia la pulpa (Banting 2001). Además, Banting concluyó que era más frecuente en las superficies proximales, seguidas de las vestibulares, donde se acumulaba mayor cantidad de biofilm dental (Banting 2001).

## 2.4 Diagnóstico de RCLs

Los estudios epidemiológicos de caries radicular muestran sus hallazgos de diversas maneras utilizando diferentes índices. Durante los años 70 y 80, hubo gran interés en la epidemiología de la caries radicular. Muchos de estos estudios simplemente contaron el número de superficies radiculares cariadas y restauradas y las presentaron como un indicador (RDFS). Sumney et al. , reportaron el porcentaje de la población con una o más lesiones de caries en la superficie radicular y también presentaron el número promedio de lesiones por persona, por diente presente (Sumney et al. 1973). Luego, Banting et al. reportaron el porcentaje de la población con al menos una superficie radicular obturada o cariada y también el número promedio de lesiones radiculares o restauraciones radiculares por paciente (Banting et al. 1980). En 1980, Katz propuso una nueva medida que denominó Root Caries Index (RCI) (Katz 1980) para registrar y reportar RCLs. A partir de mediados de la década de 1980, el RCI se convirtió en una de las 2 medidas estándar más utilizadas para informar prevalencia de RCLs junto con el RDFS. La mayoría de los estudios utilizaron ambos indicadores en conjunto para ofrecer una imagen lo más amplia posible de esta patología.

Sin embargo, la medición tradicional de caries en la etapa de cavitación, con exclusión de etapas de caries previas a la cavitación (WHO 2013), ya no puede ser suficiente para reflejar los cambios en la incidencia de caries en las presentes poblaciones que hoy exhiben una tasa global lenta de progresión (Glass et al. 1983). Además, se ha demostrado que la detección de caries en el nivel de cavitación da como resultado una subestimación significativa de la experiencia de caries reales en poblaciones (Ismail et al. 1992; Pitts and Fyffe 1988). Durante muchos años, el registro de lesiones de caries no cavitadas fue evitado deliberadamente debido a la creencia de que no es posible detectar en forma fiable el estadio previo a la cavitación en las etapas de la caries (Banting 2001; Pretty 2017). Sin embargo, varios

estudios contradicen esta afirmación y se ha demostrado que la fiabilidad inter e intra examinador no se reduce necesariamente cuando las lesiones de caries no cavitadas se incluyen en el sistema de registro, siempre que los examinadores sean entrenados y calibrados antes del estudio (Pitts and Fyffe 1988).

Actualmente los criterios *International Caries Detection and Assessment System* (ICDAS), clasifican la lesión como parte de un proceso continuo que comienza con signos tempranos previos a la cavitación y permite identificar procesos de caries en estado inicial. Éste es un sistema clínico de calificación visual de lesiones de caries diseñado para lograr información de mejor calidad para la toma de decisiones sobre diagnóstico, pronóstico y manejo clínico adecuado, tanto a nivel individual como comunitario, mejorando los resultados en salud a largo plazo (Pitts 2009).

Para realizar un correcto diagnóstico, los dientes a evaluar deben estar libres de tártaro (Ekstrand et al. 1995; Moller and Poulsen 1973) y la superficie debe estar seca (Ekstrand et al. 1995; ICDAS 2005). Para realizar este examen, se debe utilizar una sonda periodontal con extremo inactivo para evitar lesiones traumáticas en caries incipientes (Ekstrand et al. 1987).

El año 2005 el sistema ICDAS fue modificado y se creó el sistema ICDAS II (ICDAS 2005). Siendo éste método ampliamente usado en educación odontológica, práctica clínica, investigación y epidemiología para el diagnóstico de lesiones de caries (Pitts 2009).

Es así que el *International Caries Detection and Assessment System II* - ICDAS II (ICDASII 2009) detecta y clasifica visualmente la RCLs y cataloga la lesión en códigos de manera fiable, válida y reproducible. Este sistema, clasifica la RCLs con códigos E, 0, 1 y 2 (Tabla 1).

Tabla 1- Criterios ICDAS II (ICDASII 2009).

Código E	Si la superficie radicular no puede ser visualizada directamente debido a no presentar recesión gingival o por un ligero secado, entonces se excluye. Las superficies cubiertas enteramente por cálculo pueden ser excluidas o, preferiblemente, el cálculo puede ser eliminado antes de determinar el estado de la superficie. Se recomienda el retiro del cálculo en ensayos clínicos y estudios longitudinales
Código 0	La superficie radicular no exhibe una decoloración inusual, no hay defecto en el LAC, la superficie tiene un contorno anatómico natural. Puede haber un contorno alterado por procesos no cariosos (abrasión, erosión, abfracción). Estas lesiones se presentan generalmente en la superficie vestibular y suelen ser lisas, brillantes y duras. Ninguna condición presenta decoloración.
Código 1	Hay un área claramente demarcada en la superficie radicular o el LAC que está decolorada, pero no hay cavitación. Pérdida de contorno anatómico <0.5mm.
Código 2	Hay un área claramente demarcada en la superficie radicular o el LAC que está decolorada, hay cavitación y pérdida de contorno anatómico >0.5mm.

## 2.5 Actividad de RCLs

Debido a la naturaleza dinámica que presentan las RCLs, los métodos de clasificación actuales los distinguen en lesiones en etapa activa e inactiva. (Ekstrand et al. 2008; Fejerskov et al. 1991; Nyvad and Fejerskov 1986). Se han propuesto algunos métodos para determinar la actividad de las RCLs, que consideran textura, color, contorno de la superficie y la distancia de la lesión al margen gingival. (Ekstrand et al. 2008; Fejerskov et al. 1991).

El diagnóstico clínico de lesiones de caries activas e inactivas de Nyvad, distingue criterios visuales (color) y táctiles (textura) (Nyvad et al. 1999). Debido a la disolución del colágeno de la dentina, la estructura del diente cambia de color (Kidd 1989). Esto va desde amarillento a marrón/negruzco, indicando actividad e inactividad respectivamente. Sin embargo, el color es un predictor débil para indicar actividad (Lynch and Beighton 1994).

Debido a la estructura tubular de la dentina radicular, los microorganismos ingresan a los túbulos dentinarios y posteriormente se extienden mediante el proceso de desmineralización a la parte interna de la dentina (Schupbach et al. 1989), lo que produce cambios en la consistencia del tejido, de dura a blanda, considerándose como una lesión activa (Lynch and Beighton 1994). De modo contrario, si la lesión presenta una superficie mineralizada, se considera una lesión inactiva. Los autores Nyvad y Fejerskov (Nyvad and Fejerskov 1986)

además, describen un estadio intermedio descrito como cueroso, el cual presenta una apariencia histológica variable que no necesariamente indica que la lesión está activa (Katz 1980; Nyvad and Fejerskov 1986). Así mismo, el brillo y la ubicación de las lesiones en relación con el margen gingival, constituyen criterios para establecer su actividad (Takahashi and Nyvad 2016). Por lo tanto, entre más blanda, menos brillante, más rugosa y cubierta por biofilm dental, la posibilidad de que esté activa es mayor (Tabla 2).

*Tabla 2. Criterios de Nyvad modificados (Fejerskov 2015; Nyvad et al. 1999)*

<b>Criterios de Nyvad, modificados</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Lesión Activa</b>	<b>Lesión Inactiva</b>
<b>Color</b>	Típicamente amarillenta, café clara u oscura	En su mayoría café oscuro y negruzco
<b>Apariencia</b>	Opaca, sin brillo Generalmente cubierta de biofilm dental	Brillante Libre de biofilm dental
<b>Textura</b>	Superficie rugosa Bordes irregulares	Superficie lisa Bordes lisos
<b>Dureza</b>	Blanda o consistencia de cuero	Dura

## 2.6 Acción de fluoruros

Es sabido que el uso de fluoruros presenta gran efectividad para la prevención de lesiones de caries coronales y a su vez, es una de las principales formas de prevención de RCLs en adultos mayores (Walls and Meurman 2012). Sin embargo, los productos con altas concentraciones de ion flúor parecen ser más efectivos que aquellos de bajas concentraciones (Hiiri et al. 2010). Entre ellos, los fluoruros en alta concentración contenidos en dentífricos de 2.500 o 5.000 ppm parecen ser una forma lógica de aplicación, ya que además del efecto químico del fluoruro, implican el barrido mecánico y la desorganización del biofilm dental, apuntando a dos factores de riesgo de caries; los fluoruros y el biofilm dental (Nyvad and Fejerskov 1986).

Cuando la superficie radicular queda expuesta producto de una recesión gingival, el área donde se insertaban las fibras de Sharpey en el cemento radicular se convierte en canales para la penetración bacteriana, la cual en presencia de carbohidratos fermentables de la dieta generará productos metabólicos ácidos lo que iniciará la desmineralización de la superficie radicular. Luego de la pérdida de minerales, el colágeno comienza a degradarse por acción de las colágenasas y la RCL progresa. Sin embargo, si hay  $F^-$  presente en el líquido de biofilm y el pH no es inferior a 4,5, la hidroxiapatita (HA) se disuelve al mismo tiempo que se forma fluorapatita (FA) (Cury 2009). A mayor disponibilidad de  $F^-$  se podría tener un mejor efecto remineralizante, ya que la FA presenta menor solubilidad. Por tanto, el efecto anticaries del fluoruro está relacionado con su capacidad para alterar las características de saturación iónica del mineral del diente ayudando a la remineralización y a prevenir la desmineralización.

Además, a una alta concentración, puede interferir con el metabolismo bacteriano y la producción de ácido (ten Cate et al. 1998; Vale et al. 2011).

Los productos fluorurados son los agentes más ampliamente descritos y utilizados para el manejo de RCLs (Slayton et al. 2018). Como la dentina es más susceptible a la caries que el esmalte debido a la considerable diferencia en la composición mineral, muchos investigadores han comenzado a investigar los efectos del fluoruro para la dentina y las RCLs (ten Cate et al. 1998; Vale et al. 2011).

Una de las medidas de prevención de caries más reconocida e instaurada en diversos países es la fluoración del agua potable, la cual ha resultado ser efectiva y equitativa para la comunidad (Yeung 2008). Se ha demostrado que individuos que viven en comunidades con fluoración del agua potable, desarrollan menos lesiones de caries tanto coronal como radicular (Griffin et al. 2007; Hunt et al. 1989). En Chile, se ha alcanzado una cobertura cercana al 82% de la población urbana (MINSAL 2018).

Otra forma de utilizar los fluoruros es a través de dentífricos fluorurados. Diversos autores han demostrado la efectividad de estos tratamientos, utilizando diferentes concentraciones de  $F^-$  siendo la tendencia aumentar la concentración de éstos (Nordstrom and Birkhed 2010). Los fluoruros en alta concentración contenidos en dentífricos de 5.000 ppm parecen ser una forma lógica de aplicación como medida de auto-administración cuando la aplicación profesional no es posible (Gluzman et al. 2013).

A pesar de los pocos ensayos clínicos existentes, la evidencia sugiere que los dentífricos fluorurados de alta concentración proporcionan una mejor prevención de RCLs en la población mayor que los dentífricos fluorurados convencionales (León and Giacaman 2018). Así mismo, varios autores coinciden en que después del uso de dentífricos de 5.000 ppm en comparación con 1.450 ppm de  $F^-$  existe una menor concentración de biofilm dental. (Baysan et al. 2001; Lynch et al. 2000; Nordstrom and Birkhed 2009). Según Ekstrand, el uso de pasta fluorurada con 5.000 ppm  $F^-$  reduce significativamente la cantidad de biofilm dental, principalmente de *Streptococcus mutans* y *Lactobacilos* y posiblemente promueve mayores depósitos de fluoruro de calcio en comparación a la pasta dental convencional (Ekstrand 2016). Incluso se ha sugerido que la absorción de  $F^-$  por el biofilm dental no eliminado por el cepillado, puede ser la razón principal del efecto anticariogénico de los dentífricos (Tenuta et al. 2009).

Sin embargo, es importante considerar que son varios factores los que influyen en la eficacia del dentífrico fluorurado, tales como la concentración de  $F^-$ , cantidad de dentífrico aplicado, frecuencia y tiempo de cepillado y enjuague post-cepillado, siendo principalmente la cantidad y persistencia de ion  $F^-$  disponible en la cavidad bucal durante y después del cepillado, un parámetro importante para la eficacia anti-caries (Carey 2014).

Los estudios han sugerido que solo la mitad del efecto del tratamiento del cepillado con pasta dental fluorurada podría atribuirse al flúor, y la otra mitad al efecto de limpieza. Por lo tanto, la calidad de la higiene oral podría jugar un papel importante en el resultado de las intervenciones con flúor (León and Giacaman 2018). Se ha demostrado que las pastas dentales con fluoruro en dosis altas inactivan un 51% más de RCLs en comparación con las pastas dentales de flúor convencional (Wierichs and Meyer-Lueckel 2015).

A pesar del uso de terapias con dentífricos fluorurados de alta concentración de 5000ppm, la evidencia es limitada en relación a su efectividad al compararlos con las pastas de uso convencional de 1.000 a 1.450 ppm de F<sup>-</sup> (Baysan et al. 2001; Ekstrand et al. 2008; Lynch and Baysan 2001; Nordstrom and Birkhed 2010). Varios investigadores han concluido que la exposición regular a los fluoruros tiene un efecto beneficioso en la incidencia de RCLs y, en el caso de RCLs activas, detenerlas e inactivarlas a través de la remineralización, evitando los convencionales tratamientos restaurativos (Baysan et al. 2001; Fure and Lingström 2009; Lynch and Baysan 2001; Nordstrom and Birkhed 2010; Paraskevas et al. 2004; Ravald and Birkhed 1992; Zhang et al. 2013). Sin embargo, gran parte de estos estudios se han realizado en población adulta mayor frágil o institucionalizada (Ekstrand et al. 2008; Ekstrand et al. 2013), la cual representa una menor proporción de la población total adulta mayor en el mundo, siendo mayoritariamente independiente o autovalente (70%)(Ettinger and Beck 1984; Fiske 2000; SENAMA 2009).

## **2.7 Terapia no invasiva para caries radicular**

Las RCLs son más frecuentes en la población mayor más que en cualquier otro grupo etario. Además, se ha demostrado que son el factor de riesgo principal para la pérdida de dientes en adultos mayores (Beck 1990; Hand et al. 1991), siendo muy significativo en la calidad de vida relacionada con la salud bucal (OHRQoL) de la población mayor (Leon et al. 2014; Slade et al. 1996).

Actualmente, el tratamiento de RCLs constituye una problemática para el odontólogo, ya que restaurar estas lesiones presenta dificultades adicionales, tales como la escasa visibilidad, control de humedad, acceso a lesiones cariosas, proximidad de la pulpa y proximidad al margen gingival (Cai et al. 2017). Además, el tipo de tejido dentinario involucrado es un sustrato de difícil adhesión para los materiales restauradores debido al componente orgánico que posee. Como fue mencionado anteriormente, las RCLs se presentan con mayor prevalencia en adultos mayores, presentando complejidad en el tratamiento de pacientes dependientes moderados o severos, generando grandes dificultades técnicas para una correcta técnica restaurativa. La evidencia científica en relación a la restauración de RCLs ha mostrado altas tasas de fracaso de hasta el 68% en 12 meses (Hayes et al. 2016a). Por lo tanto, la prevención o la detención de la lesión parece ser un enfoque más razonable, si las condiciones clínicas son apropiadas (León and Giacaman 2018; Wierichs and Meyer-Lueckel 2015).

Esto ha llevado desde ya hace un tiempo a hablar de odontología de mínima intervención en donde se conserva al máximo el remanente biológico ya que no precisa de la preparación quirúrgica de una cavidad y no implica la colocación de un material que se adhiere al sustrato dentinario (Fure and Lingström 2009; Teich and Gilboa 2011).

Estas estrategias mínimamente invasivas también han sido exitosas en el tratamiento de RCLs, cambiando el paradigma restaurador por uno de mínima intervención (Fure and Lingström 2009).

La concepción actual es la detección del riesgo de caries antes de la cavitación del tejido duro y la detección temprana de las lesiones, siendo aún reversibles. A este concepto se le

conoce como “terapias no invasivas” que han sido aplicadas en el tratamiento de caries oclusales y proximales no cavitadas (Borges et al. 2011; Holmgren et al. 2014; Johnson and Almqvist 2003). En estas terapias se conserva el máximo remanente biológico sin realizar preparaciones quirúrgicas e incluye la aplicación de fluoruros de alta concentración para la remineralización de las lesiones, lo que también ha sido reportado ampliamente como efectivo en la prevención de caries (Hiiri et al. 2010). Este concepto busca cambiar la mirada convencional sobre la acción remineralizadora de los fluoruros, utilizándolos con objetivos terapéuticos más que preventivos, principalmente a través de una terapia con dentífricos de alta concentración de  $F^-$  para las RCLs (Fure and Lingström 2009).

La prevención de lesiones de caries, tanto coronales como radiculares, es a todas luces la forma más racional de abordar la enfermedad. A su evidente menor costo, se suman el hecho que se pueden implementar programas ejecutados por personal no odontológicos preparado, no se requiere infraestructura sofisticada y aumenta notablemente la cobertura poblacional, ya que las lesiones existentes son tratadas por medios no invasivos de fácil auto administración por parte del paciente y con costos muy por debajo de la terapéutica convencional (León and Giacaman 2018).

### **3 HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

#### **3.1. Pregunta de Investigación**

Al utilizar terapias no invasivas con dentífricos de 5000 ppm de F- para tratar RCLs, ¿Cuándo se logra su inactivación y es posible mantener este estado de inactividad en el tiempo, o una vez inactivas pueden también reactivarse?

#### **3.2. Hipótesis**

Al administrar terapias no invasivas con dentífricos de alta concentración de F-, las RCLs se inactivan de manera permanente y al comparar el efecto con las terapias convencionales, que igualmente se inactivan, las tratadas con dentífricos de 5000 ppm F- logran su efecto en menor tiempo.

### **3.3. Objetivo General**

Evaluar el patrón de inactivación de RCLs frente a terapias no invasivas y auto-administradas en base a dentífricos fluorurados de alta concentración de fluoruros, en adultos mayores autovalentes a los 0,1 y 2 años.

### **3.4. Objetivos Específicos**

- Determinar si la inactividad de una RCLs se mantiene en el tiempo.
- Verificar si las RCLs tratadas con dentífricos de 5000 ppm de F- se inactivan antes que las tratadas con dentífricos de 1450 ppm de F-.
- Analizar si una RCL inactiva puede reactivarse.
- Determinar si el patrón de inactivación de RCLs se relaciona con el sexo, edad, nivel socioeconómico o nivel educacional, a los 0, 1 y 2 años de tratamiento en adultos mayores autovalentes.

## **4 METODOLOGÍA**

### **4.1. Diseño de estudio**

Se trabajó con la base de datos de un ensayo clínico controlado randomizado (RCT) que determinó la efectividad de las terapias no invasivas en base a dentífricos fluorurados de alta concentración en RCLs. La población estudiada correspondió a adultos mayores de Talca, quienes fueron invitados a participar a través de clubes comunitarios de adultos mayores de la ciudad.

### **4.2. Sujeto de estudio**

Los pacientes fueron seleccionados según los siguientes criterios de inclusión: tener 60 o más años, ser autovalente según el Examen de Funcionalidad del Adulto Mayor (EFAM)

(Silva 2005), vivir en una comunidad con agua potable fluorurada (aprox. 0,7 ppm), tener al menos cinco o más dientes naturales y al menos 1 o más RCLs. Los criterios de exclusión fueron: el alcoholismo de acuerdo a *The Alcohol Use Disorders Identification Test (AUDIT-C)* (WHO 2001) y el deterioro cognitivo según el test *Mini-Mental State Examination (MMSE)* (Quiroga et al. 2004); debido a que podían disminuir la adhesión del protocolo de estudio.

El tamaño muestral fue definido con el software GRANMO, versión 7.12 (Barcelona, España) para la comparación de dos medias (RCLs detenidas) en poblaciones independientes considerando un estudio previo (Ekstrand et al. 2013) aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se requirió un total de trescientos cuatro participantes (n = 152 por grupo) para reconocer una diferencia estadísticamente significativa mayor o igual a 0.4 unidades. La desviación estándar común fue de 1.1117. Se previó una tasa de pérdidas del 20%. Por lo tanto, el tamaño de muestra final fue de 276 sujetos.

La muestra se dividió en dos grupos, a través de una aleatorización simple por medio de un listado utilizando un software online (<http://www.random.org>). Los grupos asignados fueron:

- Grupo Control: Uso de dentífrico de 1.450 ppm de F<sup>-</sup> o convencional.
- Grupo Experimental: Uso de dentífrico de 5.000 ppm de F<sup>-</sup> o alta concentración.

### 4.3. Variables de estudio

#### 4.3.1. Variable independiente

- **Concentración de fluoruros:** Se utilizaron dos dentífricos de distinta concentración. Grupo Control o terapia convencional= 1.450 ppm de F- y el grupo experimental o alta concentración= 5.000 ppm de F- comparando en ambos su efectividad medida a 1 y 2 años.
- **Sexo, edad, nivel socioeconómico y educacional:** Se evaluó la relación con mayor o menor progresión de RCLs al año y a los 2 años de aplicados los dentífricos fluorurados (control e intervención).

El sexo según dos variables:

- Hombre
- Mujer

La edad según 2 rangos etarios:

- 60-69 años
- 70 o más años

El nivel socioeconómico según:

- Nivel socioeconómico alto (ingreso bruto mensual  $\geq$  \$236.510 pesos chilenos).
- Nivel socioeconómico bajo (ingreso bruto mensual  $<$  \$236.510 pesos chilenos).

El nivel educacional, según años de estudio:

- Básica:  $\leq$  8 años de estudio
- Media: 9-12 años de estudio
- Superior:  $>$  12 años de estudio

#### 4.3.2. Variables dependientes

**Patrón de Inactivación:** Los datos obtenidos en el estudio se clasificaron en 8 grupos que representan los diferentes comportamientos que podrían presentar las RCLs al aplicarles una terapia no invasiva de F-. Estos grupos se obtuvieron mediante el cálculo de variaciones con repetición, clasificándose en:

$$VR_n^p = n^p \Rightarrow VR_2^3 = 2^3 = 8$$

Tabla 3. Grupos creados según patrón de inactivación de RCLs medido en tres tiempos.

Patrón de Inactivación (PI)	Baseline	1 año	2 años
1	A	A	A
2	A	A	I
3	A	I	I
4	A	I	A
5	I	I	I
6	I	I	A
7	I	A	A
8	I	A	I

A: Activa; I: Inactiva

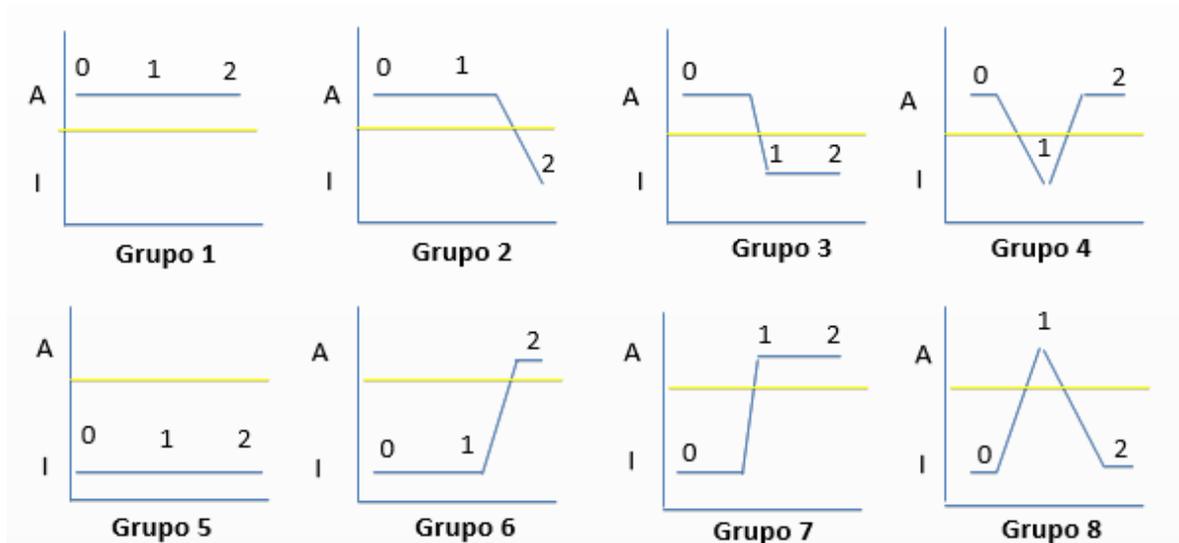


Figura 1. Ilustración de Patrones de Inactividad a los 0, 1 y 2 años.

#### **4.4. Análisis de Datos**

Los análisis estadísticos se realizaron con el *Software IBM SPSS Statistics* versión 2009. Los datos evaluados arrojaron una distribución no normal, por lo que se utilizaron test no paramétricos. Además, se les realizó un análisis descriptivo, bivariado y multivariado para ver la relación entre las variables.

Se analizó la actividad de RCLs medida en tres tiempos; 0, 1 y 2 años de sujetos tratados con dentífricos fluorurados de 1450 ppm (grupo control) y de 5000 ppm (grupo experimental). Dichas variables fueron analizadas como poblaciones independientes. Todos los datos se analizaron considerando un nivel de significancia del 5%, es decir, con una confiabilidad del 95%.

Para evaluar la relación entre la actividad de RCLs (número de lesiones activas) y las variables sociodemográficas sexo, edad y nivel socioeconómico, se realizó una regresión ordinal, mediante la cual se determinó si existe una influencia significativa de alguna de las variables en estudio respecto de la actividad de RCLs. Para evaluar la relación con el nivel educacional se utilizó una tabla Anova.

Previo a realizar el test multivariado se realizó la *prueba Box's Test of Equality of Covariance Matrices* para determinar si la covarianza poblacional de la muestra es igual o

distinta, es decir, la prueba mide la igualdad de medias de grupos. Con este test se pretende determinar si existe diferencia de medias entre los grupos de estudio de los diferentes dentífricos y la actividad de RCLs, medida en número de lesiones activas.

Se realizó un análisis multivariado en el cual se evaluó el impacto de cada variable en relación a la actividad de las RCLs.

#### **4.5 Aspectos Bioéticos:**

Para el estudio clínico inicial los participantes debieron firmar un consentimiento informado (Anexo 1) que fue previamente aprobado por el Comité de Bioética de la Universidad de Talca, N°2013-047 (Anexo 2).

## 5. RESULTADOS

Los datos evaluados al inicio del estudio o *baseline* demuestran que existe una diferencia significativa ( $p = <0,05$ ) en la distribución de dientes sanos y dientes con RCLs, ya que el grupo experimental intervenido con pastas de 5000 ppm de  $F^-$  presentaron un mayor número de dientes afectados, a su vez, esta diferencia también se observa en la actividad de caries, presentándose una mayor cantidad de RCLs activas en dicho grupo (*Tabla 4*).

Tabla 4. Caracterización sociodemográfica y odontológica de la población en el baseline, según terapia asignada.

		1.450 ppm F <sup>-</sup>		5.000 ppm F <sup>-</sup>		Valor-p	
Variable	Categoría	N	%	n	%		
<b>Sociodemográficas</b>	Sexo	Hombres	45	(26,2)	42	(24,3)	p = 0,7801
		Mujeres	127	(73,8)	131	(75,7)	
	Edad	60 a 69 años	92	(53,5)	88	(50,9)	p = 0,7043
		70 años o más	80	(46,5)	85	(49,1)	
	Nivel socioeconómico	Alto	112	(65,1)	109	(63)	p = 0,767
Bajo		60	(34,9)	64	(37)		
Nivel educacional	Básico	51	(29,7)	42	(24,3)	p = >0,05	
	Medio	57	(33,1)	70	(40,5)		
	Superior	64	(37,2)	61	(35,2)		
<b>Odontológicas</b>	Dientes	Sanos	1.250	(56,9)	1.342	(53,6)	p = <0,05*
		Caries	948	(43,1)	1.163	(46,4)	
	Lesiones	ICDAS 1	202	(21,3)	237	(20,4)	p = 0,6386
		ICDAS 2	746	(78,7)	926	(79,6)	
	Actividad	Activas	585	(61,7)	804	(69,1)	p = <0,05*
		Inactivas	363	(38,3)	359	(30,9)	

(Z): Test Z \*= p<0,05

En la *Tabla 5* se puede observar la distribución de la población según las variables a estudiar por paciente, categorizándolos según el tratamiento otorgado, sexo, edad, nivel socioeconómico y nivel educacional. El total de participantes que conforman la población final de este estudio es de 276 sujetos, respetando la tasa de pérdida establecida previamente (20%).

*Tabla 5. Resumen de distribución de la población en estudio, según variable a los 2 años de seguimiento.*

Variables	Categorías	n	%
Tratamiento	1450 ppm	135	48,90%
	5000 ppm	141	51,10%
Sexo	Femenino	205	74,30%
	Masculino	71	25,70%
Edad	60 - 69	121	43,80%
	70 o más	155	56,20%
N. Socioeconómico	Alto	184	66,70%
	Bajo	92	33,30%
N. Educacional	Básico	73	26,40%
	Medio	118	42,80%
	Superior	85	30,80%

En la *Tabla 6* se puede ver observar la cantidad de RCLs activas e inactivas que presentaban los dos grupos de tratamiento no invasivo al momento de ser evaluados en los tres tiempos previamente establecidos. Podemos destacar que el grupo experimental de 5000 ppm de F- presentó una mayor cantidad de RCLs activas en comparación al grupo control al inicio del estudio, disminuyendo considerablemente la cantidad de éstas al año y 2 años, no así en el grupo control.

*Tabla 6. Distribución de la actividad de RCLs según tiempo y tratamiento asignado en la población en estudio.*

Tiempo	Actividad	RCLs			
		Grupo Control (1450ppm)		Grupo Experimental (5000ppm)	
		n	(%)	n	(%)
<b>Baseline</b>	A	562	62%	799	69%
	I	348	38%	362	31%
<b>1 año</b>	A	384	42%	31	3%
	I	526	58%	1130	97%
<b>2 años</b>	A	436	48%	49	4%
	I	474	52%	1112	96%

A= Activa; I= Inactiva

Además, se analizó descriptivamente que dientes fueron los más afectados por RCLs en el estudio, tanto a nivel maxilar como mandibular. Los resultados mostraron que los dientes más afectados son molares y premolares. Siendo el porcentaje promedio de dientes conservados por paciente de 58,6% IC [56,35 ; 60,85] lo que equivale a un promedio de 18,7 dientes (*figura 2 y 3*).

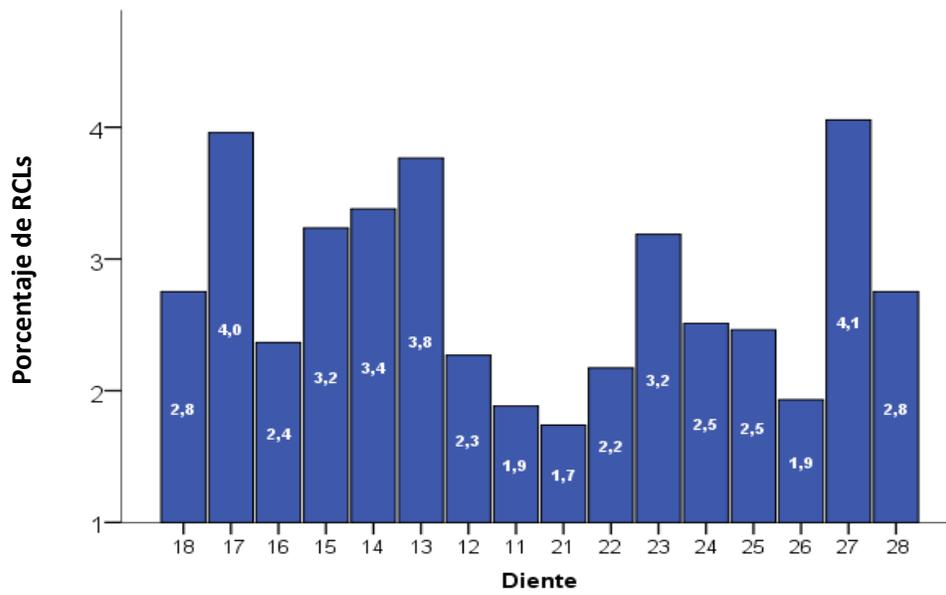


Figura 2. Porcentaje de dientes superiores afectados por RCLs en la población en estudio.

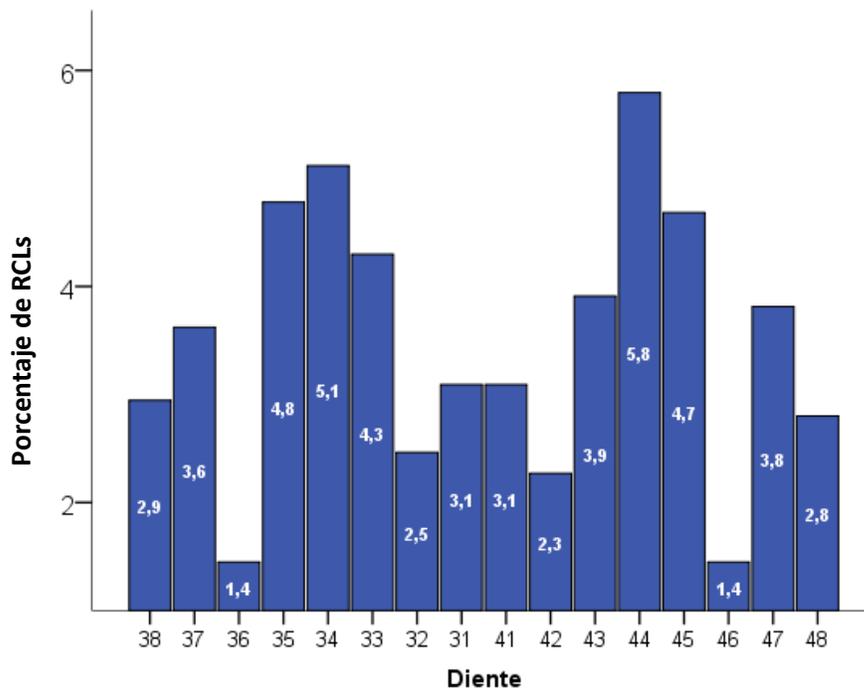
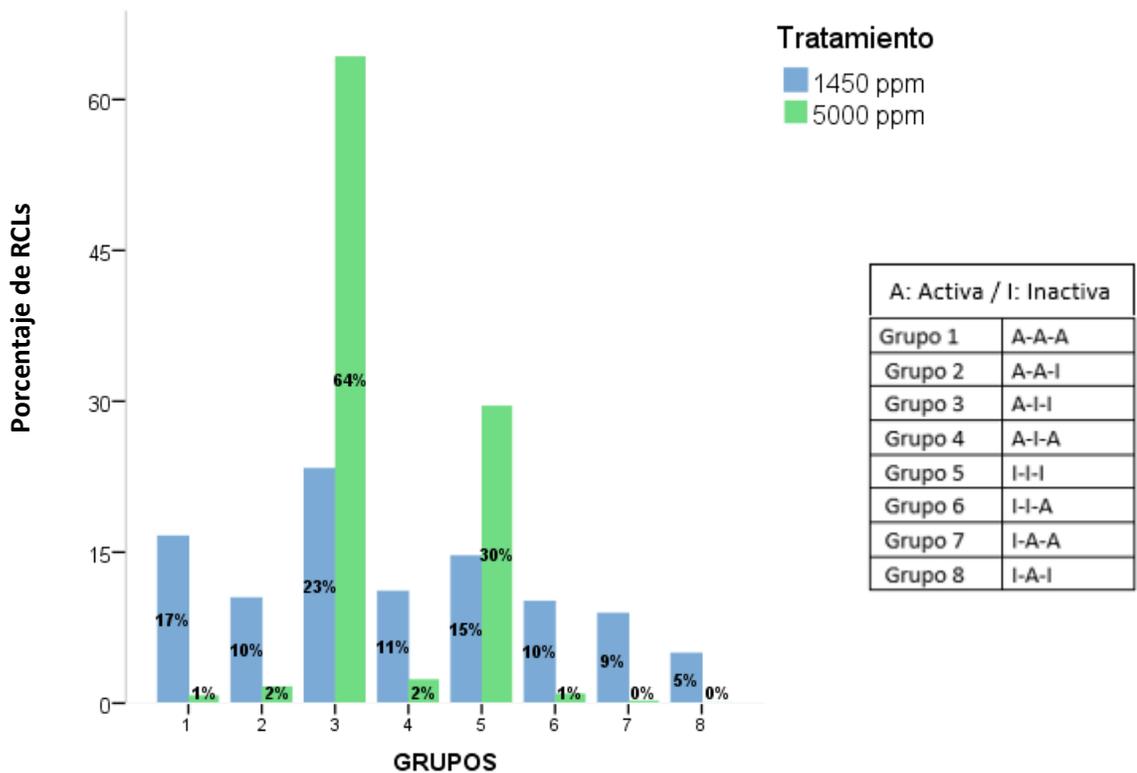


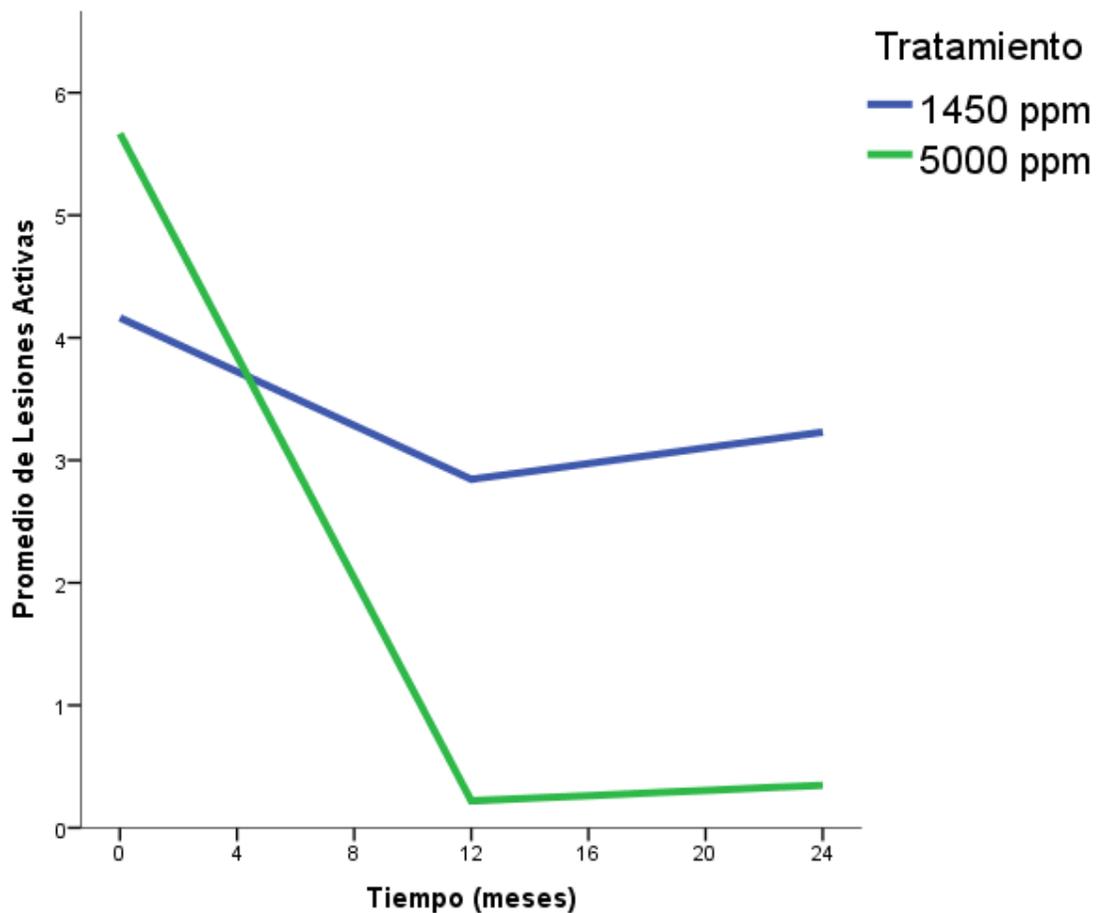
Figura 3. Porcentaje de dientes inferiores afectados por RCLs en la población de estudio.

Los datos fueron categorizados en 8 grupos según el patrón de inactivación que presentaron las RCLs al ser evaluadas en los 3 tiempos 0, 1 y 2 años. La *Figura 4* muestra cómo se distribuyeron las RCLs según porcentaje. Se observa una notoria tendencia por el grupo 3, lo que significa que la mayoría de las RCLs activas al tiempo 0 se inactivaron al año y se mantuvieron inactivas hasta los 2 años. Esta tendencia fue observada en ambos grupos de estudio. Sin embargo, el grupo control presentó un menor porcentaje en comparación al grupo experimental. Observando en forma separada por grupo de tratamiento, se muestra que el segundo mayor porcentaje de patrón de inactivación observado en el grupo control fue el patrón 1, es decir, un 17% de las RCLs en el grupo control partió activa y se mantuvieron así hasta los 2 años. Para el caso del grupo experimental, el segundo patrón más prevalente fue el 5, es decir, las RCLs que partieron inactivas se mantuvieron en ese estado hasta los 2 años de tratamiento no invasivo (*Figura 4*).



*Figura 4. Porcentaje de RCLs según patrón de inactivación para ambos tipos de tratamiento en la población en estudio.*

El análisis descriptivo de la *figura 5* nos muestra el promedio de lesiones activas que presentó cada grupo de tratamiento en los tres tiempos. Se puede observar que el grupo experimental con dentífricos de 5000ppm de F- experimentó una mayor disminución de lesiones activas, pasando de 5,8 lesiones promedio al tiempo 0 a 0,2 lesiones promedio a los 12 meses; en comparación al grupo de dentífricos convencionales, el cual varió de 4,2 a 2,8 lesiones activas promedio (*Figura 5*).



*Figura 5. Promedio de RCLs activas en los tres tiempos, según tipo de tratamiento en población en estudio.*

En el test de igualdad de covarianza se obtuvo un nivel de significancia menor a 0,05, lo que indica que existen diferencias significativas entre ambos grupos de estudio y la covarianza de la actividad de RCLs. Es decir, hay diferencias significativas entre el número de RCLs activas según el dentífrico utilizado.

Con respecto al análisis multivariado, se realizaron diversas pruebas para determinar qué asociación de variables tenían mayor impacto en la disminución de la actividad de RCLs, resultando ser la interacción tiempo/dentífrico, la única significativa (valor  $p < 0,05$ ). Las variables sociodemográficas sexo, edad y nivel socioeconómico no mostraron una relación significativa entre ellas y la actividad de RCLs. En relación a la variable nivel educacional, se realizó una tabla ANOVA, la que no mostró una relación significativa entre esta variable y la actividad de RCLs, ya que el nivel de significancia fue mayor a 0,05.

Según los resultados obtenidos en la regresión ordinal, se determinó que el conjunto de variables utilizadas predice el 22% (R de Nagelkerke) del número de RCLs activas (Variable dependiente). Lo cual indica que el modelo es significativo y se ajusta a la realidad.

Se determinó que la variable tiempo y dentífrico influyen en el número de RCLs activas, ya que el valor p muestra un nivel de significancia menor a 0,05. En cambio, las variables sociodemográficas influyen de forma positiva, pero no significativa (valor  $p > 0,05$ ) (Tabla 7).

Tabla 7. Regresión Logística: Análisis de la interacción entre variables en estudio y la actividad de RCLs.

Variables	Status Paciente n (%)				B	OR	Valor P	Intervalo Confianza			
	Inactivo	Mantuvo		Activó							
Tratamiento	Threshold (2.23)		Threshold (3.17)								
5000 ppm	125	(64.4)	12	(31.5)	4	(9.09)	2.077	7,979	<0,05	4,369	14,574
1450 ppm	69	(35.5)	26	(68.5)	40	(90.9)		1			
<b>Sexo</b>											
Hombre	52	(26.8)	9	(23.6)	10	(22.7)	0,134	1,143	0,694	0,587	2,226
Mujer	142	(73.2)	29	(76.3)	34	(77.2)		1			
<b>Edad</b>											
60-69	86	(44.3)	15	(39.4)	20	(45.4)		1			
70 o más	108	(55.7)	23	(60.6)	24	(54.5)	0,076	1,079	0,791	0,616	1,888
<b>NSE</b>											
Alto	131	(67.5)	20	(52.6)	33	(75.0)	0,072	1,064	0,815	0,59	1,957
Bajo	63	(32.4)	18	(47.3)	11	(25.0)		1			

NSE= Nivel socioeconómico; OR= Odd ratio; B= Valores estimados; Threshold= Umbral de discriminación.

## 6. DISCUSIÓN

En este estudio clínico controlado randomizado se evaluaron terapias no invasivas para RCLs en adultos mayores autovalentes. Ingresaron al estudio 345 sujetos quienes fueron evaluados en los tiempos 0, 1 y 2 años. La muestra final analizada fue de un total de 276 participantes, existiendo un porcentaje de pérdidas correspondiente al 20% estimado. Este porcentaje es menor a los reportes de estudios prospectivos similares, que van desde un 29% (Ekstrand et al. 2013) a un 42% de pérdidas durante el seguimiento (Featherstone et al. 2012). A pesar de que los estudios mencionados consideraron menor tamaño muestral, menor tiempo de seguimiento y estudiaron poblaciones frágiles institucionalizadas en donde es más fácil controlar las pérdidas (Ekstrand et al. 2008; Ekstrand 2016; Ekstrand et al. 2013) a diferencia del presente estudio que evaluó población autovalente que vive en la comunidad, donde es más complejo mantener los seguimientos.

Al tratarse de un ensayo clínico aleatorizado, ambos grupos al inicio del estudio deberían haber comenzado con todas las variables equilibradas. Sin embargo, se presentaron diferencias significativas en la presencia y actividad de RCLs entre ambos grupos, encontrándose en una mayor cantidad las RCLs activas en el grupo experimental versus el control. Esta diferencia favorece los resultados esperados para el estudio ya que, a pesar de presentar más lesiones activas, el grupo experimental (5.000 ppm F<sup>-</sup>) presentó mayor efectividad en inactivar dichas lesiones, además los análisis se realizaron principalmente en base a porcentaje de RCLs activas.

Con respecto a las variables sociodemográficas de la población total del estudio se observó que, en cuanto al sexo, un 74,3 % corresponden a mujeres. Esta proporción se puede observar en la mayoría de los estudios desarrollados en población mayor disponibles en la literatura, un ejemplo es el estudio de Ekstrand, donde el 69% de la población, correspondía a mujeres (Ekstrand et al. 2008) representando esto una realidad demográfica mundial, dado principalmente por la mayor esperanza de vida de las mujeres respecto a los hombres, debido principalmente a factores biológicos y de comportamiento que prolongan su vida (OMS 2015). Otros estudios lo asocian a las preferencias dietéticas de las mujeres y a factores genético protectores (Batista et al. 2014).

En cuanto a la variable edad, en los adultos mayores de 70 o más años se presentaron mayor cantidad de RCLs activas. Esto podría deberse a que sus dientes han estado expuestos por mayor tiempo a factores de riesgo como flujo salival disminuido, mala higiene, dieta alta en azúcares y menor exposición a fluoruros, lo que podría influir en la mayor actividad de estas lesiones (Lawrence et al. 1995). En cuanto a la variable nivel socioeconómico y nivel educacional, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para ambos grupos de tratamiento (valor  $p > 0,05$ ).

En la actualidad los adultos mayores conservan un mayor número de dientes remanentes en la boca, esto trae consigo un aumento en el riesgo de presentar RCLs, ya que se hay una mayor cantidad de superficies expuesta principalmente por las recesiones producto de enfermedad periodontal (Mamai-Homata 2012; Tonetti et al. 2017). La población en estudio, presentó en promedio 18,7 dientes conservados, superior a lo que reportan otros estudios, como EpiMaule que obtuvo en promedio 9 dientes remanentes en los adultos mayores de la región del Maule, Chile (Mariño et al. 2015). Esta gran diferencia puede estar explicada en

parte por la población rural considerada en ese estudio, la cual presenta un menor acceso a atención dental (Quinteros et al. 2014). A su vez, Ekstrand obtuvo en promedio de 16,5 dientes conservados, lo cual se asemeja con los resultados obtenidos (Ekstrand et al. 2013), debido a que a pesar de tratarse de población frágil e institucionalizada, era de un país escandinavo como Dinamarca donde la salud bucal de las personas mayores es mejor en cuanto a conservación de dientes que en la región latinoamericana (León et al. 2018).

Al momento de analizar los resultados, se puede observar que a nivel del maxilar, los dientes más afectados por RCLs son los segundos molares y a nivel mandibular, estos corresponden a los primeros premolares (*figura 2 y 3*). Por lo tanto, los incisivos son los menos afectados en ambas arcadas. Este resultado obtenido concuerda con otros estudios que demuestran que las RCLs son más frecuentes en molares maxilares (Kularatne and Ekanayake 2007) y premolares (Batista et al. 2014) en población de 65-74 años. El estudio EpiMaule indicó un bajo porcentaje (3.1%) de presencia de RCLs en incisivos, lo que avala que estos sean los dientes con menor riesgo (Mariño et al. 2015). Esto se debe principalmente, a que los premolares son utilizados comúnmente como apoyo para la rehabilitación con prótesis parciales en adultos mayores, haciéndolos más vulnerables a recesiones gingivales y RCLs (Batista et al. 2014).

Los resultados descriptivos obtenidos en este estudio muestran que el patrón de inactivación de RCLs más prevalente, dentro de los 8 posibles destinos creados, fue el grupo 3. Este correspondía a aquel en el que las RCLs que comenzaban activas en el baseline, se inactivaban al año y se mantienen así hasta finalizar los 2 años.

Si bien este grupo fue el de mayor frecuencia en ambos tratamientos, se puede observar una gran diferencia en la cantidad de RCLs que siguen este patrón, ya que en la terapia de alta concentración de F- fue de un 64%, en comparación a las de terapia convencional de 1450 ppm de F- que corresponden al 23%. No menos importante es el segundo patrón más prevalente en ambos tratamientos. En el grupo experimental fue el grupo 5, es decir, el 30% de las lesiones de caries que comenzaron inactivas al tiempo 0 se mantuvieron inactivas hasta los 2 años. No así en el grupo control, donde el grupo 1 fue el segundo más prevalente, mostrando que un 17% de las RCLs que se encontraban activas al inicio se mantuvieron en el mismo estado hasta los 2 años, no logrando su inactivación en el tiempo.

Dado que los datos del ensayo clínico controlado aleatorizado reportados el año 2017 para demostrar la eficacia de la terapia no invasiva de alta concentración de dentífricos fluorurados, mostró inactivación de las RCLs a los 2 años de tratamiento versus la terapia convencional, era necesario saber el patrón de comportamiento más habitual de la terapia en el tiempo. De ahí el plantear estos ocho grupos según patrón de inactivación medido en 3 tiempos, debido a que no existen antecedentes de evidencia científica previa, por lo que se desconoce como varía la actividad de estas lesiones.

La *figura 5*, muestra los promedios de RCLs activas en ambos grupos de estudio medidas en los 3 tiempos. En el tratamiento con dentífricos de 5000ppm de F-, se observa en el baseline un 5,7% de RCLs activas. Esta cifra disminuyó considerablemente al año de tratamiento no invasivo llegando a presentar un promedio de 0,2% de RCLs activas. Posteriormente a los 2 años de tratamiento no invasivo esta cifra fue sólo de 0,3% correspondiendo a un leve aumento en este porcentaje, debido a las lesiones activas a los 2 años que pertenecen a los grupos 4 y 6 (*figura 4*). Sin embargo este valor no es significativo

en comparación a la gran cantidad de RCLs que se mantuvieron inactivas durante el mismo periodo. Por lo tanto se asume que el porcentaje de RCLs activas disminuye considerablemente al año de comenzar a utilizar la terapia de alta concentración de F<sup>-</sup>. Sin embargo, no se observa el mismo fenómeno a los 2 años, por lo que esta reducción no es constante en el tiempo, es decir, el porcentaje de RCLs activas es menor solo al año y luego se mantiene. Esto nos permitió saber que frente a las terapias no invasivas basadas en dentífricos de alta concentración de fluoruros en la mayoría de los casos se logra una inactivación de las RCLs al año de tratamiento y esta se mantiene a durante el año siguiente. Estos resultados nos permiten dar como indicación clínica el uso de dentífricos fluorurados de 5.000 ppm por no menos de 1 año de tratamiento no invasivo en una persona con RCLs activas, siendo deseable que la terapia se mantenga teniendo controles semestrales para ver los cambios en su actividad. De esta forma priorizamos terapias tendientes a proteger el capital biológico con tratamientos no invasivos y autoadministrados que estimulan la autovalencia de la persona mayor y a la vez sean costo- efectivos.

En relación al porcentaje de RCLs activas en el grupo de terapias convencionales de 1450 ppm de F<sup>-</sup>, podemos observar que en el baseline hay un 4,2% de lesiones activas, luego al año de tratamiento no invasivo se observa, al igual que en el grupo experimental, una disminución en este caso a 2,8%, sin embargo, no equivalente a lo observado en el grupo experimental. A los 2 años el porcentaje de actividad aumenta a 3.2%, lo que indica que la terapia con dentífricos convencionales no logra mantener las lesiones inactivas en el tiempo. Además, estos resultados no son comparables a los obtenidos con las terapias de alta concentración de F<sup>-</sup>, lo cual reafirma la efectividad de este tratamiento para inactivar las RCLs, tal como lo indica la evidencia (Cai et al. 2017; Ekstrand 2016).

Mediante los resultados obtenido en este estudio, se asume que la terapia de 5000ppm de F-, inactivan las RCLs en mayor porcentaje que los dentífricos convencionales manteniendolas inactivas en el tiempo. Junto a esto se esperaba que los dentífricos con alta concentración de F- fueran capaces de inactivar en menos tiempo las RCLs en comparación a las terapias convencionales. Sin embargo, los porcentajes de actividad de RCLs de ambos grupos disminuyeron en el mismo periodo, al año de tratamiento no invasivo. Es importante destacar que la cantidad de RCLs que logró inactivar la terapia de alta concentración fue aproximadamente tres veces mayor a la obtenida con la terapias convencional. Por último, el gráfico para las terapias de 5000 ppm de la *figura 5* concuerda con el patrón de inactivación de RCLs más prevalente (grupo 3).

Los resultados obtenidos de la regresión logística ordinal, indican que la única relación significativa (valor  $p < 0.05$ ) que afecta de manera directa en la actividad de RCLs es la interacción Dentífrico/tiempo, es decir, es necesario que ambas variables esten presentes para lograr el efecto estudiado. A diferencia de lo mencionado anteriormente, las variables sociodemográficas incluidas, influyen de forma positiva, pero no significativamente (valor  $p > 0.05$ ), por lo que no son indispensables para inactivar dichas lesiones.

Con estos resultados se pretende reforzar las conclusiones obtenidas en estudios previos que indican una mejor eficiencia de las terapias no invasivas de alta concentración de F- en comparación a terapias convencionales para inactivar RCLs. Según los valores OR obtenidos en la regresión logística ( *Tabla 7*), se asume que los dentífricos de 5000 ppm de F- inactivan 8 veces más las RCLs de adultos mayores que los dentífricos de 1450 ppm. Caso similar indica la evidencia, donde Ekstrand indica que es de 6 veces mas efectiva que la terapia convencional, al momento de inactivar RCLs (Ekstrand et al. 2013).

La evidencia indica que las terapias con flúor en distintas presentaciones han sido efectivas para la prevención y detención de lesiones de caries (Baysan et al. 2001). Nyvad y Fejerskov indicaron que cepillarse con dentífricos con 1100 ppm F- tendría un potencial para la detención de caries radiculares (Nyvad and Fejerskov 1986). Baysan a su vez indica que las RCLs pueden ser tratadas con dentífricos con 5000 ppm de F-, las cuales son significativamente más efectivas que las con 1100 ppm F- (Baysan et al. 2001). Otros autores también coinciden con estos resultados, ya que afirman que para la prevención y tratamiento de RCLs los productos con altas concentraciones de F- parecen ser más efectivos que aquellos de bajas cantidades. (Ekstrand 2016; Hiiri et al. 2010; Slayton et al. 2018; Wierichs and Meyer-Lueckel 2015).

Dentro de las limitaciones de este estudio, es que hay factores que no pudieron ser controlados tales como el control diario de la técnica de higiene que se les indicó (sólo podía monitorearse cada 3 meses al momento de la entrega del nuevo kit de pasta y cepillo) o que no se evaluó ni controló la dieta de los sujetos. Sin embargo, esto podría ajustarse más a la realidad de los adultos mayores, acercándose a un estudio clínico pragmático que refleja las condiciones del mundo real. (Williams et al. 2015).

La evidencia aportada por los resultados de este estudio, respalda los tratamientos no invasivos con alta concentración de F- para la prevención y terapia de las RCLs. Así, las lesiones existentes son tratadas por medios no invasivos de fácil auto administración por parte del paciente estimulando su independencia, autonomía y autocuidado; pudiendo ser monitoreada por personal no odontológico y además con costos inferiores, tanto biológicos como económicos, en comparación al tratamiento convencional. Dado la facilidad de administración de esta terapia, la cobertura poblacional podría aumentar significativamente. La

terapia no invasiva se convierte así en una solución costo-efectiva para una problemática de salud que afecta a la totalidad de la población adulta mayor, principalmente autovalente y con limitado acceso a los servicios de atención odontológica. Por lo tanto, la terapia no invasiva auto-administrada con dentífricos con alto contenido de flúor es una alternativa real para el tratamientos de RCLs en la población.

## 7. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en este estudio clínico randomizado, sobre terapias no invasivas aplicadas para RCLs en adultos mayores autovalentes, se puede concluir que el grupo asignado con dentífricos de 5000 ppm de  $F^-$  logra inactivar mayor cantidad de RCLs, en comparación a los dentífricos convencionales y que este fenómeno ocurre significativamente al año de utilizar la terapia. Este efecto que se logra en las RCLs se mantiene en el tiempo, ya que estas no vuelven a un estado activo. Además, las variables que interactúan significativamente, es decir, que influyen en el comportamiento de la actividad de RCLs, es el tipo de dentífrico en conjunto con el tiempo, ya que deben estar ambos presentes para lograr el efecto esperado.

Al asociar las variables sociodemográficas con la respuesta a las terapias asignadas, no se observan diferencias significativas según sexo, edad, nivel socioeconómico y nivel educacional, para la actividad de RCLs.

Los resultados presentados en este estudio proponen una solución tanto en costo como en acceso para una problemática de salud que afecta de manera general a la población adulta mayor. Estos hallazgos tienen grandes implicancias para la práctica odontológica ya que nos permiten conocer el tiempo y dosis adecuada para la inactivación de las RCLs optimizando

de esta forma recursos para hacer frente a las demandas de una población que envejece y que posee un menor acceso a los servicios de salud. Así poder disminuir las desventajas en cuanto a acceso a salud bucal y aumentar las posibilidades de una mejor calidad de vida, mejor nutrición e interacciones sociales.

## 8. RESUMEN

**Introducción:** El aumento en la esperanza de vida de la población ha traído consigo nuevas problemáticas en la salud bucal de los adultos mayores. Junto a una mayor conservación de dientes se ha observado un aumento en la prevalencia e incidencia de caries radiculares. Si bien la evidencia indica que los productos con altas dosis de F- (5000 ppm) sirven para la prevención y tratamiento de estas lesiones, no hay estudios que evalúen como es el comportamiento de la actividad de RCLs en el tiempo tras utilizar estas terapias.

**Objetivos:** Evaluar el patrón de inactivación de RCLs frente a terapias no invasivas y auto-administradas en base a dentífricos fluorurados convencionales y de alta concentración de flúor en adultos mayores autovalentes a los 0,1 y 2 años.

**Metodología:** La población total se dividió aleatoriamente en un grupo control (1450 ppm) y un grupo experimental (5000 ppm) de asignación de dentífrico fluorurado. Se realizó una evaluación clínica de presencia y actividad de RCLs en los tiempos 0, 1 y 2 años de uso de la terapia no invasiva asignada. La población final analizada fue de 276 participantes. Los datos se clasificaron en 8 grupos según el patrón de inactivación que presentaban las lesiones. Se realizó un análisis descriptivo de los datos, además de un

análisis bivariado y una regresión logística ordinal para evaluar la actividad de RCLs en el tiempo. Todo lo anterior en el Software IBM SPSS Statistics versión 2009.

**Resultados:** El grupo más prevalente según patrón de inactivación de RCLs activas al inicio del estudio fue el grupo 3 (A-I-I), es decir, se inactivaron al año y se mantuvieron inactivas a los 2 años con ambos tratamientos. Sin embargo, existe una diferencia significativa en la cantidad de lesiones que se inactivaron con las terapias de 5000 ppm y las de 1450ppm, siendo aproximadamente 3 veces mayor para los dentífricos con altas concentraciones de F-.

**Conclusión:** Se observa que los dentífricos de alta concentración de F- inactivan una mayor cantidad de RCLs al año de tratamiento manteniéndose esta condición hasta los 2 años en comparación a los dentífricos convencionales, los cuales inactivan una baja cantidad de RCLs y no aseguran su inactividad en el tiempo. En estos resultados no se observan diferencias significativas según las variables sociodemográficas.

**Palabras claves:** Caries radicular, Actividad de caries radicular, Terapia no invasiva, Fluoruros; Dentífricos fluorurados; Adultos mayores.

## 9. ANEXOS

### 9.1 Encuesta sociodemográfica



#### ENCUESTA SOCIDEMOGRÁFICA Y SISTÉMICA

##### I. CARACTERIZACIÓN DEL ENTREVISTADO

Nº ID:	Fecha de la evaluación:
Rut:	Teléfono:
1. Sexo 1: Hombre 2: Mujer	<input type="checkbox"/>
2. Edad: Fecha Nacimiento:	
3. Nivel Educacional: (Años de estudio)	
4. Nivel Socioeconómico: Escribir ingresos mensuales FAMILIARES del entrevistado \$	
5. Salud General: 1. Enfermedades crónicas: a. HTA b. DM c. Enfermedad Coronaria d. Enfermedades respiratorias crónicas e. Depresión f. Dislipidemia g. Enfermedades osteoarticulares h. Osteoporosis i. Cáncer j. Otras 2. Nº medicamentos; 3. Fumador: SI NO Nº Cigarrillos: Nunca Antes: Nº cigarrillos Hace cuanto dejó de fumar	

Grupo de Investigación en Odontogeriatría, GIOG  
Escuela de Odontología, Universidad de Talca – 2 Norte 685 Talca, Chile.  
Fono: 56-71-201546, Fax: 56-71-201761 - E-mail: [glog@utalca.cl](mailto:glog@utalca.cl)

## 9.2 Criterios de determinación ICDAS II

Código E	Si la superficie radicular no puede ser visualizada directamente debido a no presentar recesión gingival o por un ligero secado, entonces se excluye. Las superficies cubiertas enteramente por cálculo pueden ser excluidas o, preferiblemente, el cálculo puede ser eliminado antes de determinar el estado de la superficie. Se recomienda el retiro del cálculo en ensayos clínicos y estudios longitudinales
Código 0	La superficie radicular no exhibe una decoloración inusual, no hay defecto en el LAC, la superficie tiene un contorno anatómico natural. Puede haber un contorno alterado por procesos no cariosos (abrasión, erosión, abfracción). Estas lesiones se presentan generalmente en la superficie vestibular y suelen ser lisas, brillantes y duras. Ninguna condición presenta decoloración.
Código 1	Hay un área claramente demarcada en la superficie radicular o el LAC que está decolorada, pero no hay cavitación. Pérdida de contorno anatómico <0.5mm.
Código 2	Hay un área claramente demarcada en la superficie radicular o el LAC que está decolorada, hay cavitación y pérdida de contorno anatómico >0.5mm.

**9.3 Criterios de evaluación de actividad de caries radicular según Nyvad modificados.**

<b>Criterios de Nyvad modificados</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Lesión Activa</b>	<b>Lesión Inactiva</b>
<b>Color</b>	Típicamente amarillenta, café clara u oscura	En su mayoría café oscuro y negruzco
<b>Apariencia</b>	Opaca, sin brillo Generalmente cubierta de biofilm dental	Brillante Libre de biofilm dental
<b>Textura</b>	Superficie rugosa Bordes irregulares	Superficie lisa Bordes lisos
<b>Dureza</b>	Blanda o consistencia de cuero	Dura



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amer RS, Kolker JL. 2013. Restoration of root surface caries in vulnerable elderly patients: A review of the literature. *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.* 33(3):141-149.
- Banting DW. 2001. The diagnosis of root caries. *Journal of dental education.* 65(10):991-996.
- Banting DW, Ellen RP, Fillery ED. 1980. Prevalence of root surface caries among institutionalized older persons. *Community Dent Oral Epidemiol.* 8(2):84-88.
- Batista MJ, Rando-Meirelles MP, Sousa Mda L. 2014. [prevalence of root caries among adults and the elderly in southeast brazil]. *Revista panamericana de salud publica = Pan American journal of public health.* 35(1):23-29.
- Baysan A, Lynch E, Ellwood R, Davies R, Petersson L, Borsboom P. 2001. Reversal of primary root caries using dentifrices containing 5,000 and 1,100 ppm fluoride. *Caries Research.* 35(1):41-46.
- Beck J. 1990. The epidemiology of root surface caries. *Journal of dental research.* 69(5):1216-1221.
- Beck JD. 1993. The epidemiology of root surface caries: North american studies. *Advances in dental research.* 7(1):42-51.
- Borges BC, de Souza Borges J, de Araujo LS, Machado CT, Dos Santos AJ, de Assunção Pinheiro IV. 2011. Update on nonsurgical, ultraconservative approaches to treat effectively non-cavitated caries lesions in permanent teeth. *Eur J Dent.* 5(2):229-236.
- Cai J, Palamara J, Manton DJ, Burrow MF. 2017. Status and progress of treatment methods for root caries in the last decade: A literature review. *Australian dental journal.* 63(1):34-54.
- Carey CM. 2014. Focus on fluorides: Update on the use of fluoride for the prevention of dental caries. *J Evid Based Dent Pract.* 14 Suppl:95-102.
- CENSO 2017. Resultados censo 2017. Available at: [Http://www.Censo2017.Cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.Pdf](http://www.Censo2017.Cl/descargas/home/sintesis-de-resultados-censo2017.Pdf) last accessed: October 20, 2018. . 2017. [accessed].
- Chalmers JM, Carter KD, Spencer AJ. 2002. Caries incidence and increments in community-living older adults with and without dementia. *Gerodontology.* 19(2):80-94.
- Cury LMAT. 2009. Enamel remineralization: Controlling the caries disease or treating early caries lesion? .
- Du M, Jiang H, Tai B, Zhou Y, Wu B, Bian Z. 2009. Root caries patterns and risk factors of middle-aged and elderly people in china. *Community Dent Oral Epidemiol.* 37(3):260-266.

- Ekstrand K, Kuzmina I, Bjorndal L, Thylstrup A. 1995. Relationship between external and histologic features of progressive stages of caries in the occlusal fossa *caries research* **29(4)** 243-250.
- Ekstrand K, Martignon S, Holm-Pedersen P. 2008. Development and evaluation of two root caries controlling programmes for home-based frail people older than 75 years. *Gerodontology*. **25(2)**:67-75.
- Ekstrand K, Qvist V, Thylstrup A. 1987. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. *Caries Res*. **21(4)**:368-374.
- Ekstrand KR. 2016. High fluoride dentifrices for elderly and vulnerable adults: Does it work and if so, then why? *Caries research*. **50 Suppl 1**:15-21.
- Ekstrand KR, Poulsen JE, Hede B, Twetman S, Qvist V, Ellwood RP. 2013. A randomized clinical trial of the anti-caries efficacy of 5,000 compared to 1,450 ppm fluoridated toothpaste on root caries lesions in elderly disabled nursing home residents. *Caries Res*. **47(5)**:391-398.
- ENSAB. 1999. Iii estudio nacional de salud bucal - ensab iii. Sivigila. Informe ejecutivo semanal no 8. Oficina de epidemiología ministerio de salud (colombia). Available at: <http://www.Saludcolombia.Com/actual/salud46/informe.Htm>. Last accesses: August 20, 2018.
- Ettinger RL, Beck JD. 1984. Geriatric dental curriculum and the needs of the elderly. *Special Care in Dentistry*. **4(5)**:207-213.
- Featherstone JD. 2004. The continuum of dental caries--evidence for a dynamic disease process. *Journal of dental research*. **83 Spec No C**:C39-42.
- Featherstone JD. 2009. Remineralization, the natural caries repair process--the need for new approaches. *Advances in dental research*. **21(1)**:4-7.
- Featherstone JD, White JM, Hoover CI, Rapozo-Hilo M, Weintraub JA, Wilson RS, Zhan L, Gansky SA. 2012. A randomized clinical trial of anticaries therapies targeted according to risk assessment (caries management by risk assessment). *Caries Res*. **46(2)**:118-129.
- Fejerskov. 2015. *Dental caries. The disease and its clinical management*. Oxford, wiley blackwell.
- Fejerskov O, Luan WM, Nyvad B, Budtz-Jorgensen E, Holm-Pedersen P. 1991. Active and inactive root surface caries lesions in a selected group of 60- to 80-year-old danes. *Caries Res*. **25(5)**:385-391.
- Fiske J. 2000. The delivery of oral care services to elderly people living in a noninstitutionalized setting. *Journal of Public Health Dentistry*. **60(4)**:321-325.
- Fure S, Lingström P. 2009. Evaluation of different fluoride treatments of initial root carious lesions in vivo. *Oral health & preventive dentistry*. **7(2)**:147-154.
- Furseth R MI. 1979. *Histology of the human tooth*, ed 2. Copenhagen, munksgaard, pp 105-123.
- Giacaman R M-RP, Bravo -Leon. . 2012. Caries risk assessment in chilean adolescents and adults and its association with caries experience.
- Glass RL, Peterson JK, Bixler D. 1983. The effects of changing caries prevalence and diagnostic criteria on clinical caries trials. *Caries Res*. **17(2)**:145-151.

- Gluzman R, Katz RV, Frey BJ, McGowan R. 2013. Prevention of root caries: A literature review of primary and secondary preventive agents. *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.* 33(3):133-140.
- Griffin SO, Griffin PM, Swann JL, Zlobin N. 2004. Estimating rates of new root caries in older adults. *J Dent Res.* 83(8):634-638.
- Griffin SO, Regnier E, Griffin PM, Huntley V. 2007. Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. *Journal of dental research.* 86(5):410-415.
- Hand JS, Hunt RJ, Kohout FJ. 1991. 5-year incidence of tooth loss in lowans aged 65 and older. *Community Dentistry and Oral Epidemiology.* 19(1):48-51.
- Harris R, Nicoll AD, Adair PM, Pine CM. 2004. Risk factors for dental caries in young children: A systematic review of the literature. *Community Dent Health.* 21(1 Suppl):71-85.
- Hayes M, Brady P, Burke FM, Allen PF. 2016a. Failure rates of class v restorations in the management of root caries in adults - a systematic review. *Gerodontology.* 33(3):299-307.
- Hayes M, Burke F, Allen PF. 2017. Incidence, prevalence and global distribution of root caries. *Monogr Oral Sci.* 26:1-8.
- Hayes M, Da Mata C, Cole M, McKenna G, Burke F, Allen PF. 2016b. Risk indicators associated with root caries in independently living older adults. *J Dent.* 51:8-14.
- Hiiri A, Ahovuo-Saloranta A, Nordblad A, Mäkelä M. 2010. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* (3):CD003067.
- Holmgren C, Gaucher C, Decerle N, Doméjean S. 2014. Minimal intervention dentistry ii: Part 3. Management of non-cavitated (initial) occlusal caries lesions - non-invasive approaches through remineralisation and therapeutic sealants. *Br Dent J.* 216(5):237-243.
- Hunt RJ, Eldredge JB, Beck JD. 1989. Effect of residence in a fluoridated community on the incidence of coronal and root caries in an older adult population. *J Public Health Dent.* 49(3):138-141.
- ICDAS. 2005. Rationale and evidence for the international caries detection and assessment system (icdas ii) in: Stookey g (ed) proceedings of the 7th indianapolis conference, indianapolis, indiana p 161-222.
- ICDASII. 2009. Icdas criteria manual revised 2009. Available at: [https://www.Icdas.Org/uploads/icdas%20criteria%20manual%20revised%202009\\_2.Pdf](https://www.Icdas.Org/uploads/icdas%20criteria%20manual%20revised%202009_2.Pdf) last accessed: October 09, 2018.
- Ismail AI, Brodeur JM, Gagnon P, Payette M, Picard D, Hamalian T, Olivier M, Eastwood BJ. 1992. Prevalence of non-cavitated and cavitated carious lesions in a random sample of 7-9-year-old schoolchildren in montreal, quebec. *Community Dent Oral Epidemiol.* 20(5):250-255.
- Johnson G, Almqvist H. 2003. Non-invasive management of superficial root caries lesions in disabled and infirm patients. *Gerodontology.* 20(1):9-14.

- Katz RV. 1980. Assessing root caries in populations: The evolution of the root caries index. *J Public Health Dent.* 40(1):7-16.
- Kidd EA. 1989. Root caries. *Dent Update.* 16(3):93-100.
- Kularatne S, Ekanayake L. 2007. Root surface caries in older individuals from sri lanka. *Caries Res.* 41(4):252-256.
- Lawrence HP, Hunt RJ, Beck JD. 1995. Three-year root caries incidence and risk modeling in older adults in north carolina. *J Public Health Dent.* 55(2):69-78.
- Leon S, Bravo-Cavicchioli D, Correa-Beltran G, Giacaman RA. 2014. Validation of the spanish version of the oral health impact profile (ohip-14sp) in elderly chileans. *BMC Oral Health.* 14.
- León S, De Marchi RJ, Giacaman RA, Tôrres LHN, Espinoza I, Hugo FN. 2018. The challenge of evaluating the oral health status of older persons in latin america. *JDR Clinical & Translational Research.* 3(3):226-228.
- Leon S, Giacaman RA. 2016. Reality and challenges of the oral health for older adults in chile and the role of a new discipline: Geriatric dentistry. *Revista Medica De Chile.* 144(4):496-502.
- León S, Giacaman RA. 2018. Changes in the strategies for caries management in older adults; a non-invasive alternative. *Journal of Oral Research.* 7(1):6-7.
- Lynch E, Baysan A. 2001. Reversal of primary root caries using a dentifrice with a high fluoride content. *Caries Res.* 35 Suppl 1:60-64.
- Lynch E, Baysan A, Ellwood R, Davies R, Petersson L, Borsboom P. 2000. Effectiveness of two fluoride dentifrices to arrest root carious lesions. *American Journal of Dentistry.* 13(4):218-220.
- Lynch E, Beighton D. 1994. A comparison of primary root caries lesions classified according to colour. *Caries Res.* 28(4):233-239.
- Mack F, Mojon P, Budtz-Jorgensen E, Kocher T, Splieth C, Schwahn C, Bernhardt O, Gesch D, Kordass B, John U et al. 2004. Caries and periodontal disease of the elderly in pomerania, germany: Results of the study of health in pomerania. *Gerodontology.* 21(1):27-36.
- Mamai-Homata E. 2012. Risk indicators of coronal and root caries in greek middle aged adults and seionr citizens.
- Marino RJ, Fu CS, Giacaman RA. 2015. Prevalence of root caries among ambulant older adults living in central chile. *Gerodontology.* 32(2):107-114.
- Mariño RJ, Fu CS, Giacaman RA. 2015. Prevalence of root caries among ambulant older adults living in central chile. *Gerodontology.* 32(2):107-114.
- Marsh PD. 2010. Microbiology of dental plaque biofilms and their role in oral health and caries. *Dent Clin North Am.* 54(3):441-454.
- Martin-De Las Heras S, Valenzuela A, Overall CM. 2000. The matrix metalloproteinase gelatinase a in human dentine. *Arch Oral Biol.* 45(9):757-765.
- MINSAL. 2018. Minsal 2017. Informe técnico de la fluoración del agua potable en chile. Available at: [https://diprece.Minsal.Cl/wrdprss\\_minsal/wp-content/uploads/2018/02/informe-tecnico-fluor-agua-potable\\_feb-2018.Pdf](https://diprece.Minsal.Cl/wrdprss_minsal/wp-content/uploads/2018/02/informe-tecnico-fluor-agua-potable_feb-2018.Pdf) last access: September 4, 2018. .

- Moller I, Poulsen S. 1973. A standardized system for diagnosing, recording and analyzing dental caries data scandinavian journal of dental research 81(1) 1-11.
- Nordstrom A, Birkhed D. 2009. Fluoride retention in proximal plaque and saliva using two naf dentifrices containing 5,000 and 1,450 ppm f with and without water rinsing. Caries Research. 43(1):64-69.
- Nordstrom A, Birkhed D. 2010. Preventive effect of high-fluoride dentifrice (5,000 ppm) in caries-active adolescents: A 2-year clinical trial. Caries Research. 44(3):323-331.
- Nyvad B, Fejerskov O. 1986. Active root surface caries converted into inactive caries as a response to oral hygiene. Scand J Dent Res. 94(3):281-284.
- Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. 1999. Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. Caries research. 33(4):252-260.
- OMS 2015. Informe mundial sobre el envejecimiento y la salud. Available at: [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873\\_spa.Pdf;jsessionid=bbc4b74dae0d458e9ba6c70144febdda?Sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.Pdf;jsessionid=bbc4b74dae0d458e9ba6c70144febdda?Sequence=1) last accesses: August 10, 2018. 2015. [accessed].
- Paraskevas S, Danser MM, Timmerman MF, van der Velden U, van der Weijden GA. 2004. Amine fluoride/stannous fluoride and incidence of root caries in periodontal maintenance patients. A 2 year evaluation. J Clin Periodontol. 31(11):965-971.
- Pitts NB. 2009. How the detection, assessment, diagnosis and monitoring of caries integrate with personalized caries management. Monogr Oral Sci. 21:1-14.
- Pitts NB, Fyffe HE. 1988. The effect of varying diagnostic thresholds upon clinical caries data for a low prevalence group. Journal of dental research. 67(3):592-596.
- Pretty IA. 2017. Monitoring of root caries lesions. Monogr Oral Sci. 26:70-75.
- Quinteros ME, Caceres DD, Soto A, Marino RJ, Giacaman RA. 2014. Caries experience and use of dental services in rural and urban adults and older adults from central chile. International dental journal. 64(5):260-268.
- Quiroga LP, Albala BC, Klaasen PG. 2004. Validation of a screening test for age associated cognitive impairment, in chile. Revista Medica De Chile. 132(4):467-478.
- Ravald N, Birkhed D. 1992. Prediction of root caries in periodontally treated patients maintained with different fluoride programmes. Caries Res. 26(6):450-458.
- Rihs LB, de Sousa Mda L, Wada RS. 2008. Root caries in areas with and without fluoridated water at the southeast region of sao paulo state, brazil. Journal of applied oral science : revista FOB. 16(1):70-74.
- Ritter AV, Shugars DA, Bader JD. 2010. Root caries risk indicators: A systematic review of risk models. Community Dentistry and Oral Epidemiology. 38(5):383-397.
- Saunders RH, Jr., Meyerowitz C. 2005. Dental caries in older adults. Dental clinics of North America. 49(2):293-308.
- Schupbach P, Guggenheim B, Lutz F. 1989. Human root caries: Histopathology of initial lesions in cementum and dentin. Journal of oral pathology & medicine : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology. 18(3):146-156.
- Sefranek T, Riordan P, Tveit AB. 1990. [root caries in a patient population in northern norway]. Den Norske tannlaegeforenings tidende. 100(20):834-836.

- Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. 2007. Dental caries. *The Lancet*. 369(9555):51-59.
- SENAMA. 2009. Senama 2009. Las personas mayores en Chile. Situación, avances y desafíos del envejecimiento y la vejez. Available at: <Http://www.Senama.Cl/archivos/libroblanco.Pdf> last accessed: August 25, 2018.
- Silva J. 2005. *Medwave* 2005 ene;5(1):E667 doi: 10.5867/medwave.2005.01.667.
- Slade GD, Spencer AJ, Locker D, Hunt RJ, Strauss RP, Beck JD. 1996. Variations in the social impact of oral conditions among older adults in south Australia, Ontario, and North Carolina. *Journal of Dental Research*. 75(7):1439-1450.
- Slayton RL, Urquhart O, Araujo MWB, Fontana M, Guzman-Armstrong S, Nascimento MM, Novy BB, Tinanoff N, Weyant RJ, Wolff MS et al. 2018. Evidence-based clinical practice guideline on nonrestorative treatments for carious lesions: A report from the American Dental Association. *Journal of the American Dental Association* (1939). 149(10):837-849 e819.
- Splieth C, Schwahn C, Bernhardt O, John U. 2004. Prevalence and distribution of root caries in Pomerania, North-East Germany. *Caries Res*. 38(4):333-340.
- Sumney DL, Jordan HV, Englander HR. 1973. The prevalence of root surface caries in selected populations. *J Periodontol*. 44(8):500-504.
- Taboada O. 2000. Prevalencia de caries dental en un grupo de pacientes de la tercera edad. *Revista de la Asociación Dental Mexicana*. 57(5):188-192.
- Takahashi N, Nyvad B. 2016. Ecological hypothesis of dentin and root caries. *Caries Research*. 50(4):422-431.
- Teich S, Gilboa I. 2011. A minimally invasive restorative approach for treatment of interproximal root caries lesions. *Quintessence Int*. 42(7):611-614.
- Ten Cate JM. 2013. Contemporary perspective on the use of fluoride products in caries prevention. *British Dental Journal*. 214(4):161-167.
- Ten Cate JM, Damen JJ, Buijs MJ. 1998. Inhibition of dentin demineralization by fluoride in vitro. *Caries Res*. 32(2):141-147.
- Ten Cate JM, Exterkate RA, Buijs MJ. 2006. The relative efficacy of fluoride toothpastes assessed with pH cycling. *Caries Res*. 40(2):136-141.
- Tenuta LM, Zamataro CB, Del Bel Cury AA, Tabchoury CP, Cury JA. 2009. Mechanism of fluoride dentifrice effect on enamel demineralization. *Caries Res*. 43(4):278-285.
- Tonetti MS, Bottenberg P, Conrads G, Eickholz P, Heasman P, Huysmans MC, Lopez R, Madianos P, Muller F, Needleman I et al. 2017. Dental caries and periodontal diseases in the ageing population: Call to action to protect and enhance oral health and well-being as an essential component of healthy ageing - consensus report of group 4 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. *J Clin Periodontol*. 44 Suppl 18:S135-S144.
- UN. 2015 United Nations 2015. World population ageing report. Available at: [Http://www.Un.Org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/wpa2\\_015\\_report.Pdf](Http://www.Un.Org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/wpa2_015_report.Pdf). Last accessed: November 15, 2018. .

- Vale GC, Tabchoury CP, Del Bel Cury AA, Tenuta LM, ten Cate JM, Cury JA. 2011. Apf and dentifrice effect on root dentin demineralization and biofilm. *J Dent Res.* 90(1):77-81.
- Walls AW, Meurman JH. 2012. Approaches to caries prevention and therapy in the elderly. *Advances in dental research.* 24(2):36-40.
- WHO. 2001. World health organization. (2001). Audit: The alcohol use disorder identification test: Guidelines for use in primary health care / thomas f. Babor ... [et al.], 2nd ed. Geneva : World health organization.
- WHO. 2013. Who. 2013. World health statistics 2013. Available at: [Http://apps.Who.Int/iris/bitstream/handle/10665/81965/9789241564588\\_eng.Pdf?Sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/81965/9789241564588_eng.Pdf?sequence=1). Last accessed: Septiembre 6, 2018.
- Wierichs RJ, Meyer-Lueckel H. 2015. Systematic review on noninvasive treatment of root caries lesions. *Journal of dental research.* 94(2):261-271.
- Williams HC, Burden-Teh E, Nunn AJ. 2015. What is a pragmatic clinical trial? *The Journal of investigative dermatology.* 135(6):1-3.
- Yeung CA. 2008. A systematic review of the efficacy and safety of fluoridation. *Evid Based Dent.* 9(2):39-43.
- Yeung CA. 2014. Some beneficial effect on root caries from use of higher concentration fluoride toothpaste (5000 ppm f). *Evidence-Based Dentistry.* 15(1):8-9.
- Zhang W, McGrath C, Lo EC, Li JY. 2013. Silver diamine fluoride and education to prevent and arrest root caries among community-dwelling elders. *Caries Res.* 47(4):284-290.