



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DE REHABILITACIÓN ORAL**

**EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA Y PREVALENCIA DE LESIONES DE CARIES  
INTERPROXIMALES EN DIENTES PERMANENTES.**

Memoria presentada a la Escuela de Odontología de la  
Universidad de Talca como parte de los requisitos exigidos  
para la obtención del título de Cirujano Dentista.

**ESTUDIANTES: DIEGO ALEJANDRO CORVELEYN SALAZAR  
FERNANDA CATALINA GUTIÉRREZ DONOSO  
PROFESOR GUÍA: DRA. JULIANA NUNES BOTELHO  
PROFESOR INFORMANTE: DRA. CECILIA MUÑOZ SANDOVAL**

**TALCA - CHILE**

**2019**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2020

## AGRADECIMIENTOS

*A mis padres Henry y Verónica, por creer en mí y siempre ser mi mayor apoyo, por estar en todos los momentos, celebrar mis victorias, por más pequeñas que sean y ser mi mejor contención en los momentos difíciles. Por todo el sacrificio que hicieron para que mis hermanos y yo pudiésemos cumplir nuestros sueños. Por instarme a ser siempre mejor y entregarme un amor incondicional. Faltarán las palabras y los actos para retribuir todo lo que me han entregado.*

*A mis hermanos Priscilla y Henry, por preocuparse siempre de mí, por guiarme a través de sus consejos, apoyarme en cada instancia de mi vida y alentarme a seguir adelante.*

*A mis amigos por la compañía, el cariño y el apoyo brindado en todo momento.*

*A mis pacientes por la confianza que pusieron en mí.*

*Ya todas las personas que estuvieron en esta larga travesía, que ayudaron a construir a la persona y profesional que hoy soy.*

*Muchas gracias a cada uno de ustedes.*

**Diego Corveleyn Salazar**

*A mis padres, por su apoyo incondicional durante todos estos años, por entregarme la confianza para perseguir mis sueños, celebrando mis victorias y alentándome en aquellos difíciles momentos. Gracias por su sacrificio y entrega infinita hacia mí y mi hermana, sin ustedes nada de esto hubiese sido posible. Los amo por siempre.*

*“Con fe lo imposible soñar, al mal combatir sin temor. Triunfar sobre el miedo invencible”*

*A mi hermana Javiera, por estar presente en cada momento que necesité, por ser mi confidente y gran apoyo, simplemente eres la mejor.*

*A mis amigos, por brindarme su apoyo, cariño y guiarme durante esta etapa.*

*A mis pacientes, por la confianza entregada.*

*Y a todas las personas que me han acompañado en este camino, el cual continúa y con más entusiasmo que nunca.*

***Fernanda Gutiérrez Donoso***

*A nuestra docente guía, Dra. Juliana Nunes Botelho, por su excelente disposición, entrega y constante apoyo durante los meses en que trabajamos juntos. Por motivarnos a trabajar siempre para alcanzar la excelencia.*

*A nuestro compañero Christopher Aravena, por su ayuda desinteresada en la parte experimental de nuestro trabajo de investigación.*

*A los pacientes que participaron del estudio y a sus operadores por el tiempo y la disposición.*

***Diego y Fernanda***

## ÍNDICE

1.	RESUMEN.....	1
2.	INTRODUCCIÓN .....	2
3.	MÉTODOS .....	5
3.1.	Diseño y población del estudio .....	5
3.2.	Criterios de selección .....	5
3.3.	Variables del estudio .....	6
3.4.	Control de calidad .....	7
3.5.	Análisis de datos .....	8
4.	RESULTADOS.....	9
4.1.	Características de la población del estudio piloto .....	9
4.2.	Prevalencia de lesiones de caries interproximales según diferentes métodos de detección.....	11
4.3.	Asociación entre la evaluación radiográfica y cavitación dentaria.....	14
4.4.	Asociación de evaluación clínica según criterios ICDAS y clasificación radiográfica.....	15
4.5.	Asociación entre tipo de diente y cavitación dentaria.....	16
4.6.	Asociación entre evaluación clínica y radiográfica .....	17
5.	DISCUSIÓN .....	19
6.	REFERENCIAS.....	22
7.	ANEXOS.....	26

## 1. RESUMEN

En los dientes posteriores en contacto anatómico normal, es difícil estimar la cavitación de una lesión cariosa interproximal por examen clínico y/o radiográfico. El objetivo del estudio fue determinar la prevalencia de lesiones de caries interproximales cavitadas en dientes permanentes utilizando distintos métodos diagnósticos. Los métodos fueron: 1. evaluación clínica según los criterios ICDAS, complementado con la separación dentaria temporal en algunos casos; 2. uso de radiografías bitewing y su clasificación según criterios de la ADA. Participaron 40 pacientes de 26,2 ( $\pm 7,8$ ) años promedio, en los cuales se evaluaron 160 superficies interproximales. La evaluación clínica mostró que 67,5% de las lesiones proximales detectadas fueron clasificadas como ICDAS 2. Radiográficamente, las lesiones E1 (23%), E2 (24%) y D1 (33%) fueron las más prevalentes. Después de la separación dentaria, solo el 19,4% (n=31) de las superficies estaban cavitadas, de las cuales 5 lesiones clasificadas como ICDAS 3, afectaban el esmalte (E1 o E2), y 25 lesiones ICDAS 3 o 4, afectaban la dentina (D1, D2 o D3). Se destaca que del 38% de superficies que mostraron diferentes grados de radiolucidez en dentina (D1, D2 o D3), independiente de su código ICDAS, solo el 41% de ellas se encontraron cavitadas. Los premolares fueron los dientes más afectados en comparación con los molares ( $p < 0,05$ ). Por lo tanto, los resultados sugieren que aproximadamente tres de cada cinco lesiones interproximales que ya afectan la dentina y recibirían tratamiento restaurador convencional, no están cavitadas y podrían ser tratadas bajo el concepto de la mínima intervención.

**Palabras clave:** Diagnóstico Bucal, Caries Dental, Dentición Permanente, Radiografía Dental, Radiografía de Mordida Lateral.

## 2. INTRODUCCIÓN

La caries no tratada es la condición más prevalente en los seres humanos, afecta a aproximadamente el 35% de la población mundial (1). En América Latina, la mayoría de los países reportan valores de COPD entre 2,7 y 4,4 en niños de 12 años (2, 3). La prevalencia de caries, ya a los 6 años fue del 80,62% para la región del Maule (2). En ese contexto, es importante conocer el estado de salud oral en adultos ya que tenemos escasa información proveniente de estudios a nivel regional, limitados a edades restringidas.

La enfermedad de caries, a su vez, se desarrolla a partir de períodos alternos de desmineralización y la remineralización, proceso en el cual se ve favorecida la desmineralización. La exposición constante del biofilm presente en los dientes a carbohidratos fermentables causan la interrupción del equilibrio microbiano en el medio oral. Es por ello que los azúcares deben ser considerados como el principal factor etiológico de las lesiones de caries (4).

La lesión de caries corresponde a la manifestación de la enfermedad, se genera desde la pérdida más temprana de iones de los cristales de hidroxiapatita hasta la cavitación de la lesión, pudiendo afectar a cualquier superficies del diente (5). Si el área afectada por tal microporosidad aumenta de tamaño y volumen, el esmalte que cubre la superficie colapsa, formando una cavidad. El proceso de desmineralización es lento y puede ser reversible antes de que ocurra la cavitación (6). En los dientes permanentes posteriores, en donde las superficies interproximales se encuentran en condiciones anatómicas normales de contacto es difícil estimar la presencia de lesiones y su cavitación. La naturaleza dinámica del proceso de caries y el cambio contemporáneo en el patrón de progresión de la caries han estimulado la búsqueda de conocimiento sobre la caries y el desarrollo de la tecnología, con el objetivo de reconocer las lesiones cariosas en las superficies de los dientes en etapas mucho más tempranas, antes de alcanzar la etapa de cavitación.

Es por esto que existen diferentes métodos de detección, siendo los más usados el examen visual y radiográfico (7). Además, en forma complementaria se han estudiado nuevos métodos de detección, como los de transiluminación y fluorescencia (8).

Para el diagnóstico clínico visual, se ha aumentado el uso del *International Caries Detection and Assessment System* (ICDAS) como instrumento para la evaluación de

presencia como también de severidad del proceso carioso en las superficies dentarias (8). Los criterios ICDAS tienen como característica principal la subdivisión de los estados de severidad de la lesión, transmitidos en códigos que están basados en la correlación de los hallazgos histológicos y clínicos encontrados en la superficie dental (9). Sin embargo, este método tiene dificultades para la detección visual de lesiones interproximales, debido al limitado acceso directo a la superficie a evaluar.

Otro método diagnóstico comúnmente utilizado son las radiografías bitewing, las que se utilizan como complemento al diagnóstico de lesiones cariosas al evaluar las superficies de contacto proximal posterior (10). En muchos casos, representan la mejor opción, ya que pueden proporcionar un mejor rendimiento diagnóstico en comparación con el examen clínico convencional. Sin embargo, la información que entregan no es exacta ya que puede subestimar o sobreestimar el tamaño de una lesión de caries (13,14), no correspondiendo a la dimensión real de la lesión. Esto se debe a que la radiografía proyecta un objeto tridimensional en una capa bidimensional, superponiendo así tejidos mineralizados y radiolúcidos de manera diferente (11). Además, estas radiografías pueden proporcionar una estimación de la profundidad de la lesión hacia a la pulpa (12), pero no pueden entregar evidencia directa e inequívoca sobre la cavitación en los sitios proximales (13).

Como complemento en la inspección visual en casos de existir dudas diagnósticas, tenemos los separadores elastoméricos, que se utilizan para producir una separación temporal de dientes adyacentes, permitiendo la inspección directa de los sitios proximales. Es un método no destructivo, reversible y económico, y puede contribuir en el diagnóstico y manejo de lesiones de caries (14), principalmente en casos donde exista duda de la presencia de cavitación. Sin embargo, la principal desventaja de esta técnica es que necesita dos citas para hacer un diagnóstico y puede provocar incomodidad y/o dolor en comparación con otros métodos (11).

Tradicionalmente, la evidencia radiográfica de desmineralización en el esmalte o en la unión amelodentinaria lleva a la decisión inmediata de hacer una restauración (15), sin la previa corroboración de la presencia de cavitación de la superficie mediante el uso de las gomas elastoméricas. Por lo que la combinación de los métodos podría aumentar el asertividad del diagnóstico al contribuir con la toma de decisión para un tratamiento indicado y preciso, evitando el sobretratamiento. Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue

determinar la prevalencia de lesiones de caries interproximales cavitadas en dientes permanentes utilizando distintos métodos de diagnóstico.

### **3. MÉTODOS**

#### **3.1. Diseño y población del estudio**

Este fue un estudio piloto descriptivo de corte transversal, en el que se evaluaron pacientes adultos atendidos en el Centro de Clínicas Odontológicas de la Universidad de Talca. El estudio prospectivo fue aprobado por el Comité Ético Científico (Anexo 1). Los pacientes fueron invitados a participar del estudio y posterior a su aceptación, firmaron un consentimiento informado. Se realizó previamente el cálculo de la muestra basándose en un estudio que detectó una prevalencia de caries a los 6 años de 80,62% para la población de la región del Maule (16) considerando un intervalo de confianza de 95%, error de 5% y una posible pérdida de 20% resultando en un total de 295 pacientes a evaluar. En el presente estudio piloto se obtuvo una muestra por conveniencia correspondiente a 40 pacientes, con un total de 160 superficies proximales evaluadas.

#### **3.2. Criterios de selección**

##### **3.2.1. Criterios de inclusión.**

- Pacientes adultos que son atendidos en el Centro de Clínicas Odontológicas de la Universidad de Talca.
- Pacientes que acepten participar del estudio y firmen el consentimiento informado.
- Los adultos incluidos deberán presentar premolares o molares contiguos que tengan contacto proximal con sus respectivos antagonistas en por lo menos uno de los lados de la boca. Las lesiones de caries no tendrán que estar obturadas.

##### **3.2.2. Criterios de exclusión.**

- Pacientes que no permitan ser examinados.
- Pacientes en los que no es posible obtener el examen radiográfico.
- Pacientes con: aparatos de ortodoncia fija, presencia de restauraciones proximales, cualquier defecto de desarrollo dentario (fosas hipoplásicas y ausencia de una cresta marginal), presencia de grandes lesiones cariosas en superficies lisas u oclusales y ausencia del diente adyacente.

### **3.3. Variables del estudio**

#### **3.1.1 Variables independientes**

Las variables independientes fueron clasificadas en 3 grupos.

3.3.1.1. **Sociodemográficas:** edad, sexo, nivel educacional, hábito tabáquico, exposición fluoruros y zona de residencia.

3.3.1.2. **Hábitos de salud oral:** frecuencia de cepillado, tipo de cepillo, instrucción previa, uso de seda dental, colutorio, cepillos interproximales e Índice de Higiene Oral.

3.3.1.3. **Hábitos alimenticios:** calidad de dieta, momentos de consumo de hidratos de carbono, frecuencia y consistencia.

La explicación de cada variable se encuentra disponible en el Anexo 2.

#### **3.1.2 Variable dependiente**

### **Lesión de caries proximal**

Se determinó la existencia de lesiones de caries proximales mediante los siguientes métodos:

- **Examen clínico:** se realizó previa profilaxis en las superficies dentarias con escobilla y agua, además del uso de hilo dental en las superficies proximales, para la remoción del biofilm. Luego de secar con aire comprimido la superficie a evaluar, se utilizó una sonda con extremo romo para la evaluación clínica de cada superficie interproximal tanto por vestibular como palatino/lingual y su clasificación según criterios ICDAS (9, 17) como es detallado en el Anexo 3. En caso de dudas de la cavitación en lesiones diagnosticadas clínica o radiográficamente, se realizó la separación dentaria temporal. Esta fue obtenida con el uso de gomas elastoméricas instaladas alrededor de los puntos de contacto durante un periodo de tiempo de 3-7 días, obteniendo una separación en un rango de aproximadamente 0.5-1.0 mm. Después de limpiar la superficie interproximal expuesta con hilo dental, se revisó con un espejo dental y una sonda periodontal de la OMS tanto por vestibular como por palatino/lingual y se clasificó dicotómicamente la presencia de cavitación.

- **Radiografía bitewing:** El estudio se realizó a partir de la clasificación de las lesiones interproximales de molares y premolares permanentes mediante el uso de exámenes radiográficos con técnica bitewing. Fueron utilizadas las radiografías solicitadas y tomadas para su diagnóstico odontológico integral. Estas debían presentarse en formato convencional (película radiográfica), libre de distorsiones e informadas por un especialista (radiólogo maxilofacial). Los criterios utilizados para clasificar las lesiones de caries en el esmalte o en la dentina se basaron en el sistema de clasificación de la *American Dental Association* (5) que se adjunta en el Anexo 4. Para llevar a cabo la clasificación de las lesiones radiográficas interproximales, se utilizó un cuarto acondicionado para el diagnóstico radiográfico: cuarto totalmente oscuro sin luz natural, con un negatoscopio encendido, cubierto por un cartón con una ventanilla de las medidas de la película radiográfica que solo permitía ver dicha película, de esta forma se elimina la luz periférica distractora. La evaluación de las radiografías se realizó por 2 operadores previamente calibrados.

### **3.4. Control de calidad**

#### **3.4.1. Calibración en criterios ICDAS**

La codificación de criterios ICDAS (anexo 3) se revisó en una sesión de capacitación, que incluyó una presentación en diapositivas y la discusión de los códigos de clasificación. Posteriormente, se revisó un total de 20 imágenes en donde los examinadores debieron definir si el diente estaba cavitado y a que código ICDAS correspondía la superficie señalada (51 superficies a evaluar). La calibración se realizó en dos tiempos, en el primero se realizó la calibración interexaminador con el experto, y en un segundo tiempo se realizó la calibración intraexaminador. Se obtuvo los valores 0,83 y 0,80 para el Kappa inter e intraexaminador, respectivamente. Se adjunta la interpretación del índice kappa (Altman, 1991) en el Anexo 5.

### **3.4.2. Calibración en radiografías bitewing**

El examen se realizó por un investigador previamente calibrado de la Universidad de Talca en una sesión de discusión sobre los códigos de clasificación de la American Dental Association (5) con el calibrador experto, observando 5 radiografías no incluidas en la toma de muestra. La discusión tuvo lugar en la misma sala de diagnóstico radiográfico y en igualdad de condiciones. Posteriormente, se revisaron un total de 23 radiografías bitewing del Centro de Clínicas de la Universidad de Talca, clasificando un total de 88 superficies proximales. La calibración se realizó en dos tiempos, en el primero se realizó la calibración interexaminador con el experto, y en un segundo tiempo se realizó la calibración intraexaminador. Se obtuvo valores 0,72 y 0,96 para el Kappa inter e intraexaminador.

### **3.5. Análisis de datos**

Los datos se almacenaron en una ficha clínica propia del estudio y se ingresaron en una hoja de cálculo (Microsoft Excel 2016, Microsoft Corporation, WA, EE.UU.). Ellos fueron exportados y procesados en el programa estadístico IBM SPSS Statistics versión 25 (IBM, NY, EE.UU.). Se realizó análisis estadístico descriptivo de cada uno de los parámetros a estudiar. Las variables se describieron a través de tablas de frecuencias y tablas cruzadas, para esto se realizó test de Chi cuadrado. Se analizaron diferencias clínicas y radiográficas entre prevalencias de caries dental según los diferentes métodos diagnósticos a través del test Chi cuadrado. El nivel de significancia estadística fue del 95% con un valor  $p < 0,05$ .

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Características de la población del estudio piloto

En el estudio se examinaron 40 pacientes y la mayoría eran mujeres (65%) y residentes de zona urbana (97,5%). Con edades entre los 14 y 51 años, con un promedio de 26,2 ( $\pm 7,8$ ), y moda de 23 años. Las características sociodemográficas se describen detalladamente en la tabla 1.

**Tabla 1: Distribución de los pacientes según variables sociodemográficas.**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>
<b><i>Sexo</i></b>		
Masculino	14	35%
Femenino	26	<b>65%</b>
<b><i>Zona</i></b>		
Urbana	39	<b>97,5%</b>
Rural	1	2,5%
<b><i>Exposición a fluoruros (Agua)</i></b>		
Si	40	<b>100%</b>
No	0	0%
<b><i>Fuma</i></b>		
Si	12	30%
No	28	<b>70%</b>
<b><i>Nivel de escolaridad</i></b>		
Media incompleta	7	17,5%
Media completa	12	30%
Universitaria incompleta	14	<b>35%</b>
Universitaria completa	7	17,5%

Con respecto a las variables que se refieren a los hábitos de higiene oral de los pacientes (Tabla 2), podemos observar que la mitad de la muestra (n=20) relata haber recibido instrucción previa de técnica de cepillado. En cuanto a la frecuencia de cepillado, la tendencia de los pacientes es entre 2 (47,5%) y 3 (42,5%) veces al día. El promedio del Índice de Higiene oral de Løe y Silness de la población en estudio fue de 24,9% ( $\pm 14,91\%$ ). El uso de elementos complementarios de higiene como seda dental (25%), colutorio (20%) y cepillo interproximal (5%) fue muy bajo.

**Tabla 2: Distribución de los pacientes según hábitos de higiene oral.**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>
<b><i>Instrucción previa</i></b>		
Si	20	50%
No	20	50%
<b><i>Frecuencia de cepillado</i></b> <i>(Veces al día)</i>		
1	2	5%
2	19	<b>47,5%</b>
3	17	<b>42,5%</b>
5	1	2,5%
6	1	2,5%
<b><i>Pasta dental</i></b>		
Menor a 1450 ppm F	0	0%
Mayor o igual a 1450 ppm F	40	100%
<b><i>Tipo de cepillo dental</i></b>		
Suave	15	37,5%
Medio	18	<b>45%</b>
Duro	7	17,5%
<b><i>Uso de seda dental</i></b>		
Si	10	25%
No	30	<b>75%</b>
<b><i>Uso de colutorio</i></b>		
Si	8	20%
<b>No</b>	<b>32</b>	<b>80%</b>
<b><i>Uso de cepillo interproximal</i></b>		
Si	2	5%
<b>No</b>	<b>38</b>	<b>95%</b>

En consideración a los hábitos alimenticios de la población en estudio (Tabla 3), podemos decir que la gran mayoría posee una mala calidad de dieta, esto porque el consumo de carbohidratos es elevado, alcanzado el 87,5% (n=35). Además, la consistencia de los alimentos fue blanda y adhesiva para el 92,5% de los participantes (n=37). El promedio de ingestas diarias es de 4,35 ( $\pm 1,35$ ).

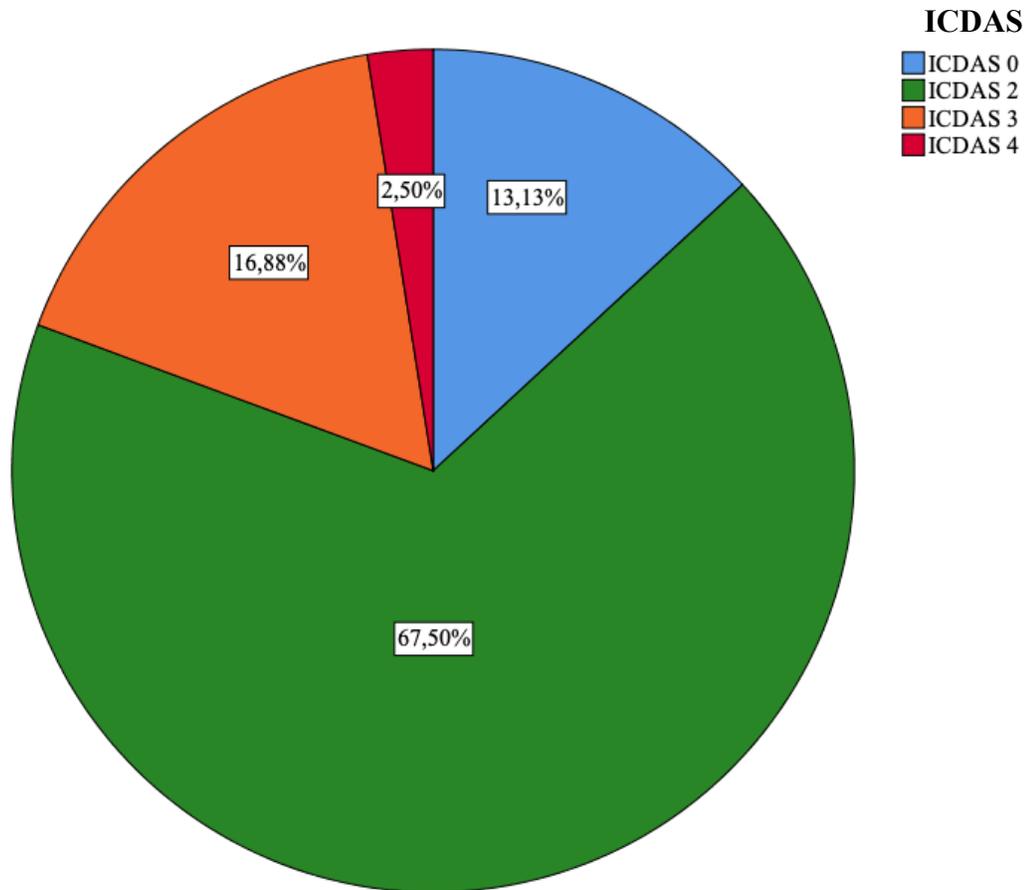
**Tabla 3: Distribución de los pacientes según hábitos alimenticios.**

<b>Variable</b>	<b>N</b>	<b>Porcentaje</b>
<b><i>Calidad</i></b>		
<b>Alto contenido de carbohidratos</b>	<b>35</b>	<b>87,5%</b>
Bajo contenido de carbohidratos	5	12,5%
<b><i>Consistencia</i></b>		
<b>Blanda</b>	<b>37</b>	<b>92,5%</b>
Fibrosa	2	5%
Ambas	1	2,5%
<b><i>Momentos de ingesta de carbohidratos</i></b>		
Con las Comidas	15	37,5%
Entre las comidas	4	10%
<b>Ambos</b>	<b>21</b>	<b>52,5%</b>

#### **4.2. Prevalencia de lesiones de caries interproximales según diferentes métodos de detección**

##### **4.2.1. Prevalencia de lesiones de caries interproximales según criterios ICDAS**

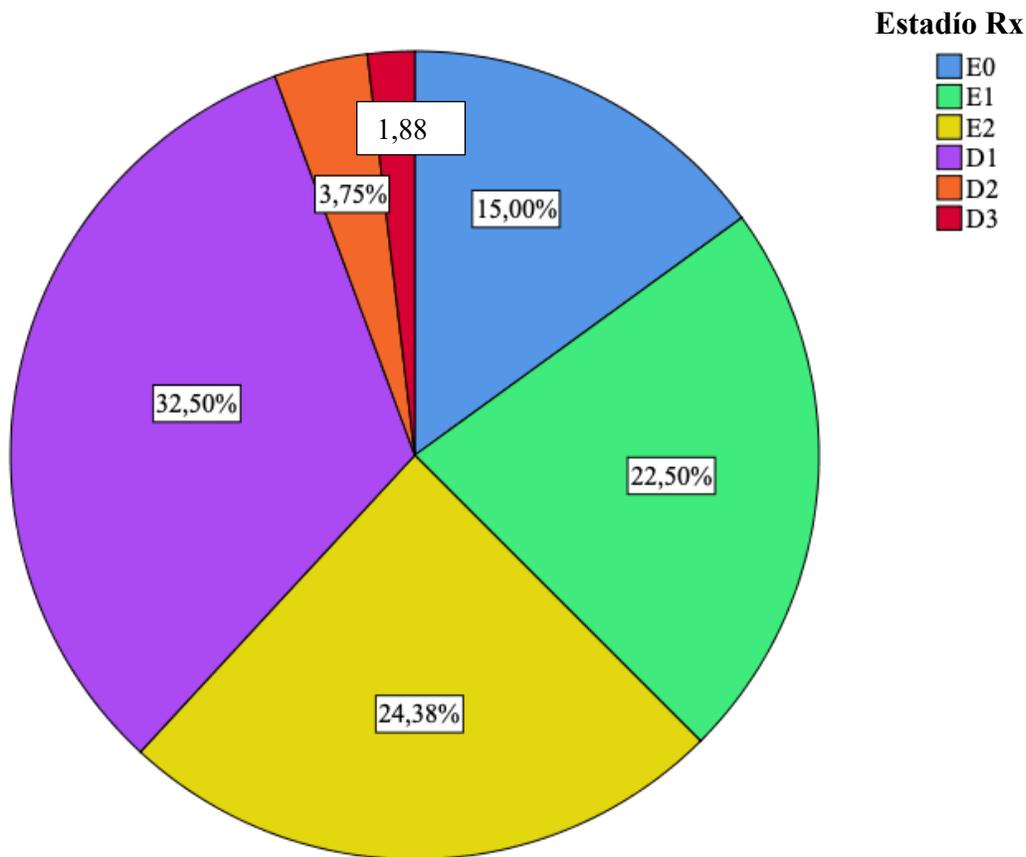
Al analizar la distribución de los datos con relación al método diagnóstico ICDAS, podemos observar que el criterio ICDAS 2 es el más prevalente dentro de la población en estudio (67,50%). Durante la evaluación clínica podemos determinar que no se detectaron lesiones ICDAS 1, mientras que las lesiones ICDAS 5 y 6 fueron excluidas de la muestra (Figura 1).



**Figura 1: Porcentaje de superficies evaluadas clínicamente según criterios ICDAS (n=160).**

#### **4.2.2. Prevalencia de lesiones de caries interproximales según clasificación radiográfica**

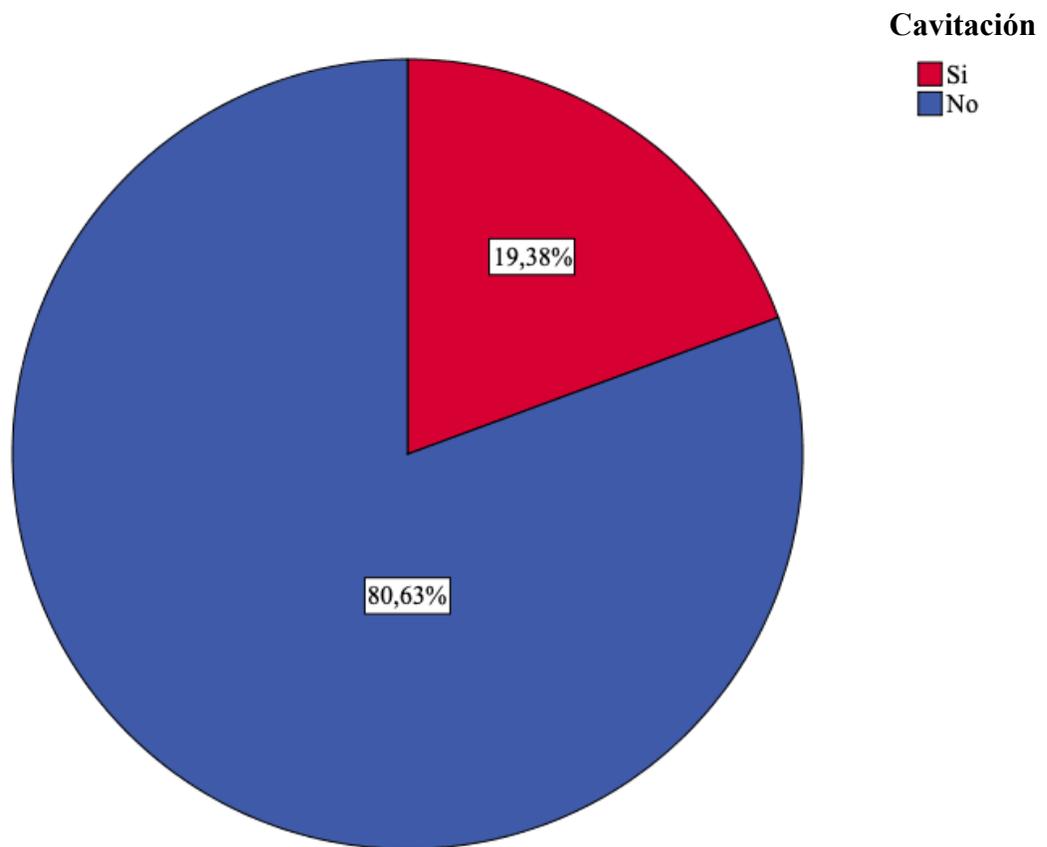
Con respecto a la distribución de las lesiones interproximales radiográficas, podemos observar que el estadio D1, es el que posee mayor prevalencia en la población en estudio con el 32,50% del total. Podemos inferir además que los estadios más graves, D2 y D3, poseen una baja prevalencia en comparación al resto, con el 3,75% y 1,88% respectivamente. (Figura 2). También podemos observar que los estadios que presentan afección dentinaria (D1, D2 y D3) corresponde al 38% del total de superficies evaluadas.



**Figura 2: Porcentaje de superficies evaluadas según clasificación radiográfica (n=160).**

#### **4.2.3. Prevalencia de lesiones interproximales cavitadas, detectadas posterior a la separación dentaria con gomas elastoméricas**

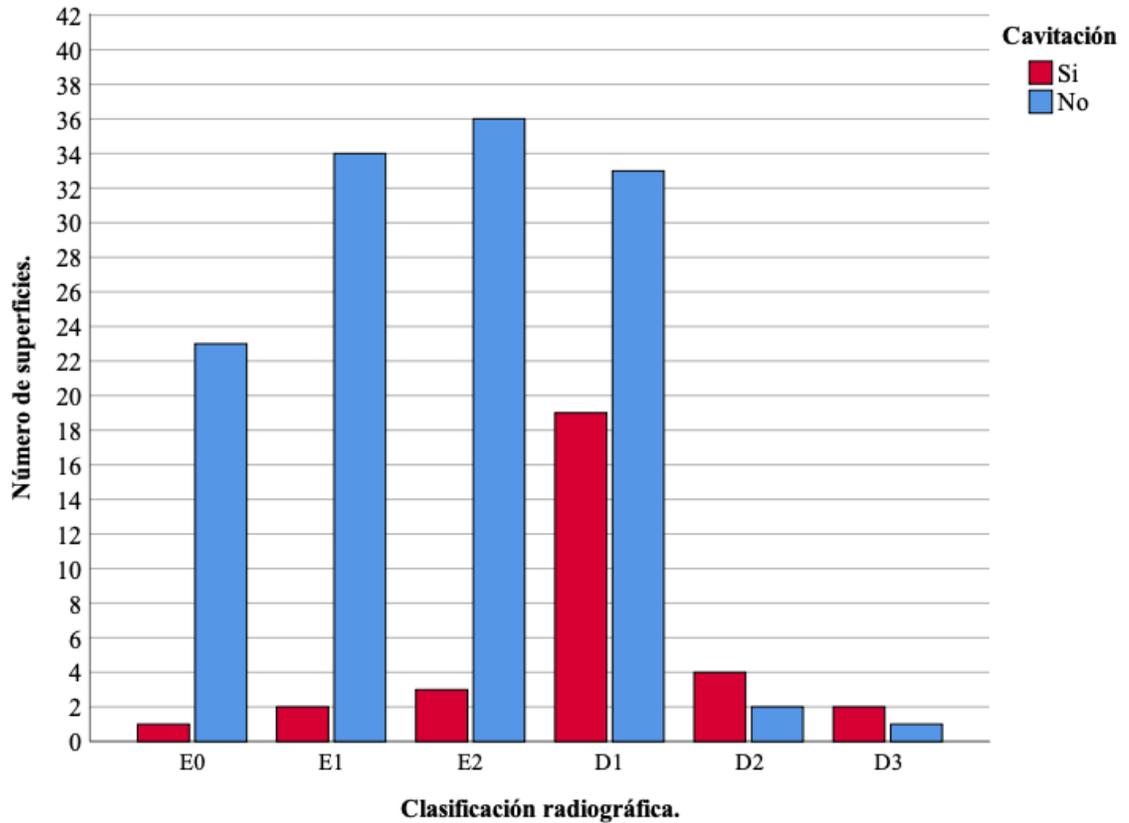
Podemos observar que del total de superficies evaluadas (n=160) solo 31 se encuentran cavitadas, siendo el 19,38% del total de la muestra (Figura 3).



**Figura 3: Porcentaje de superficies evaluadas clínicamente posterior a separación dentaria (n=160).**

#### **4.3. Asociación entre la evaluación radiográfica y cavitación dentaria**

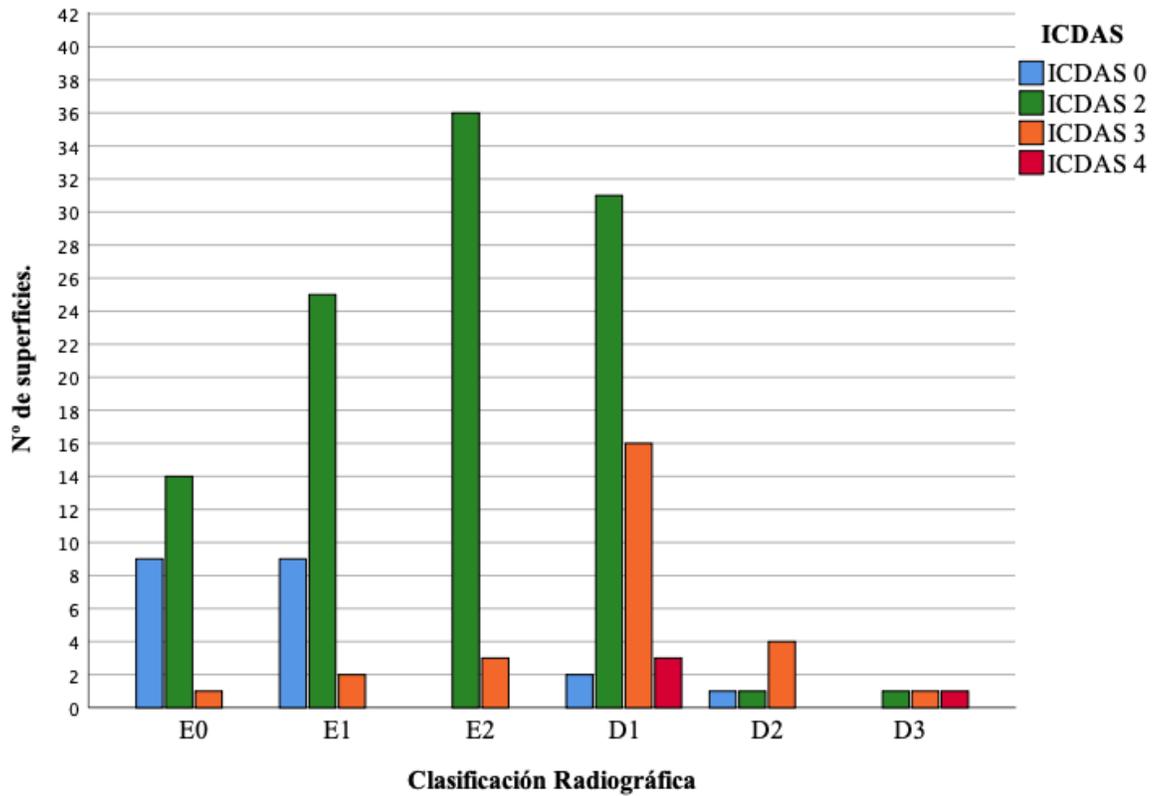
Las lesiones cariosas en estadios D2 y D3 poseen mayor prevalencia de superficies cavitadas en comparación a las no cavitadas, a diferencia de los otros estadios (E0, E1, E2 y D1) en donde predomina la no cavitación (Figura 4). La mayor concentración de cavitación se encuentra el estadio D1 con un 61% del total de superficies cavitadas. En relación con las superficies no cavitadas (n=129), se encuentran en similares proporciones en todos los estadios, excepto en D2 y D3 en donde la cavitación posee una alta prevalencia. No fue posible identificar diferencia estadísticamente significativa entre las variables (Test Chi-cuadrado,  $p > 0,05$ ).



**Figura 4: Distribución de cavitación dentaria según clasificación radiográfica de lesiones cariosas (n=160).**

#### **4.4. Asociación de evaluación clínica según criterios ICDAS y clasificación radiográfica**

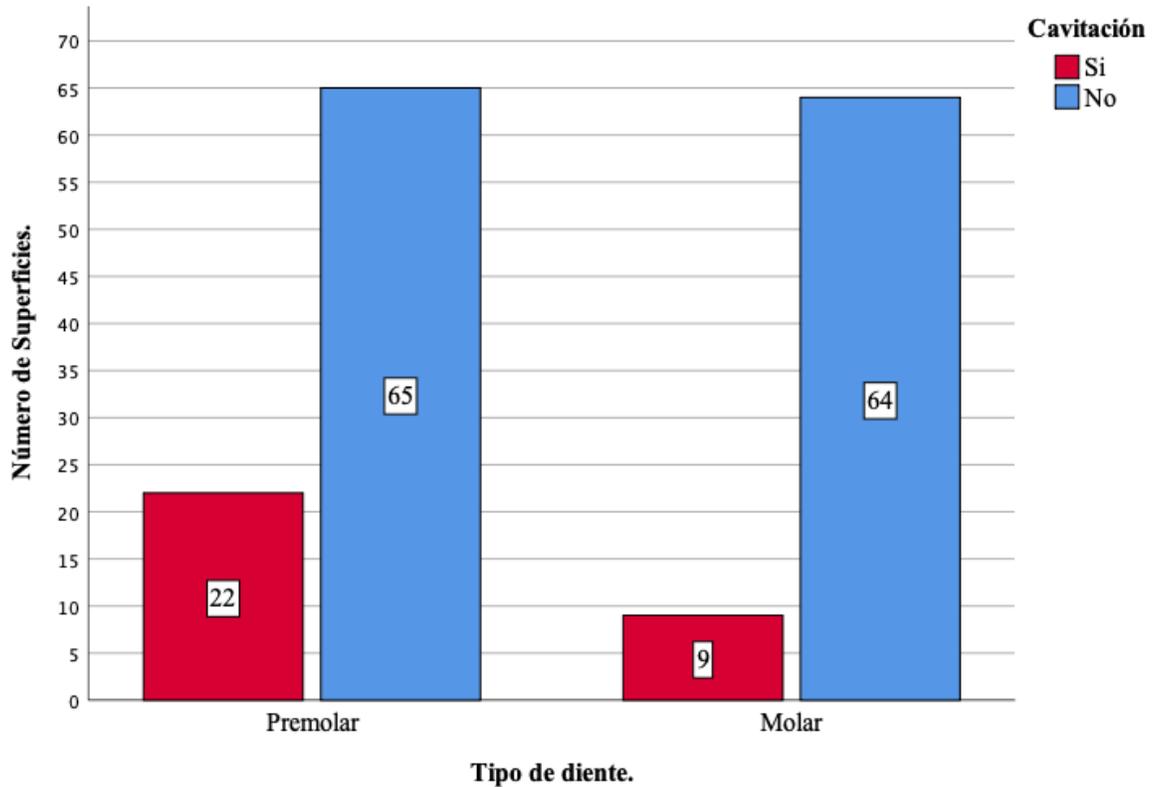
En cuanto a la evaluación según criterios ICDAS (Figura 5), podemos observar que las superficies sanas clínicamente, se encontraron mayoritariamente en los estadios radiográficos E0 y E1. Las lesiones ICDAS 2 son observadas en los estadios E0 hasta D1. Las lesiones ICDAS 3 (n=27) se presentan en todos los estadios radiográficos, principalmente en D1 (Tabla 4), mientras que las lesiones ICDAS 4 solo se observan en estadios D1 y D3. No fue posible identificar diferencia estadísticamente significativa entre las variables (Test Chi-cuadrado,  $p > 0,05$ ).



**Figura 5: Asociación entre clasificación clínica y radiográfica (n=160).**

#### **4.5. Asociación entre tipo de diente y cavitación dentaria**

Al analizar el tipo de diente, podemos observar que en el estudio se incluyeron 87 premolares y 73 molares permanentes (n=160, Figura 6). Cuando evaluamos clínicamente las superficies, pudimos determinar que los premolares (25,3% del total) fueron los dientes que más presentaron cavitaciones en comparación con los molares (12,3%), siendo una diferencia estadísticamente significativa entre las variables (Test Chi-cuadrado, p=0,034).



**Figura 6: Asociación entre cavitación dentaria y tipo de diente (n=160).**

#### **4.6. Asociación entre evaluación clínica y radiográfica**

Según lo observado (Tabla 4), las superficies no cavitadas se clasifican en su mayoría como ICDAS 2 (n=108), con un aumento desde la clasificación radiográfica E0 (n=14), E1 (n=25), E2 (n=36) hasta D1 (n=31). Se observó también que algunas lesiones detectadas clínicamente como ICDAS 2 o ICDAS 3 (n=15), no poseían lesión radiográfica ni en esmalte ni en dentina (E0).

En el estadio radiográfico D1, clínicamente se observó mayoritariamente lesiones ICDAS 2 (n=31, 59,6%), sin embargo, 36,5% de las lesiones estaban cavitadas y fueron clasificadas como ICDAS 3 (n=16) o ICDAS 4 (n= 3).

Se destaca que solo el 38% (n=61) de superficies evaluadas presentó lesiones con diferentes grados de radiolucidez en dentina (D1, D2, D3), de las cuales solo el 40,9% (n=25) estaban cavitadas.

**Tabla 4: Relación entre el diagnóstico clínico y radiográfico de las superficies interproximales (n=160).**

		<b>Diagnóstico clínico de superficies interproximales</b>			
		No cavidades		Cavidades	
		ICDAS 0	ICDAS 2	ICDAS 3	ICDAS 4
<b>Clasificación Radiográfica</b>	E0	9	<b>14</b>	1	0
	E1	9	<b>25</b>	2	0
	E2	0	<b>36</b>	3	0
	D1	2	<b>31</b>	<b>16</b>	3
	D2	1	1	4	0
	D3	0	1	1	1
	Total	21	108	27	4

## 5. DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran que la radiografía bitewing no debe ser el método que determine la presencia de cavitación de una lesión interproximal, ya que 59% de las lesiones que afectaban la dentina, no se encontraban cavitadas al examen visual directo. Esto concuerda con estudios que demostraron que gran parte de lesiones radiolúcidas proximales limitadas al esmalte o la mitad externa de la dentina, observadas en las radiografías bitewing, no estaban cavitadas (18-20). Además, la prevalencia de lesiones cariosas interproximales cavitadas fue solo del 19% post separación dental, lo que se asemeja con estudios de similares condiciones en los que la prevalencia fue entre el 19% y el 22% (21, 22). Sin embargo, las radiografías siguen teniendo gran influencia en la toma de decisión de tratamiento, especialmente para las lesiones que involucraban la mitad interna de la dentina, sin considerar otros métodos complementarios (23).

Un hallazgo muy relevante es que encontramos que el 38% de superficies presentó lesiones que afectaron a la dentina, de las cuales solo 41% estaban cavitadas (Tabla 4). Este resultado es similar a lo que se encontró en un estudio chileno en donde el 34,6% de lesiones radiográficas en dentina, estaban cavitadas (24). Estos resultados enfatizan que la cavitación en la superficie proximal es difícil de diagnosticar por un examen clínico y/o radiográfico convencional y que sería inadecuado realizar una restauración, solo por el hecho del diente presentar lesiones dentinarias superficiales detectadas radiográficamente, sin detectar clínicamente la cavitación.

Las lesiones dentinarias más profundas tuvieron una mayor probabilidad de estar cavitada que las de esmalte (Figura 4), pero sabemos que existe una incertidumbre considerable para aquellas en la unión amelodentinaria (15). Las lesiones en el estadio D1 presentaron el mayor número de superficies cavitadas, de forma similar a lo descrito por Hintze et al., 1999 en su estudio (21). Es así como las lesiones que afectan la superficie externa de dentina marcarían un punto de inflexión en donde el clínico debe asegurar el diagnóstico preciso para la toma de decisión del tratamiento. Ya que, por ejemplo, se ha demostrado que las lesiones de mancha blanca seguidas durante 6 a 7 años fueron completamente remineralizadas en el 75% de los casos, y sólo una de cada cuatro progresó hacia la cavitación (15, 25).

Por otro lado, observamos que existen lesiones no visibles radiográficamente, y que solo fueron detectadas posterior a la separación dentaria. Una de las posibles explicaciones para la no visualización radiográfica de la lesión, se debe al grado de desmineralización necesario (30 al 40%) para que la misma sea detectada a través de la técnica bitewing (26).

Entonces, el preciso diagnóstico de lesiones en las superficies interproximales, involucra todos los métodos utilizados en esta investigación, ya que, al complementar el examen clínico y radiográfico convencional con la separación dentaria, se puede evaluar directamente una superficie que por defecto no está visible. Según Ribeiro et al. (2015), al generarse la separación dentaria, se mejora la efectividad de los métodos convencionales en la detección de la lesión de caries, especialmente cuando se sospecha de lesiones iniciales en superficies proximales (6).

La utilización de gomas elastoméricas para la separación dentaria temporal es usado como un método auxiliar (14), con altos valores de confiabilidad y capaz de diferenciar entre la presencia de lesiones y principalmente su cavitación (27). Este método mostró que solo el 19% de las superficies evaluadas se encontraban cavitadas (Tabla 4), por lo que su utilización permitiría el correcto diagnóstico para un plan de tratamiento a realizar (28).

Este estudio concuerda con Urzúa et al. 2019, en que la proporción de lesiones cavitadas proximales detectadas por inspección visual después de la separación dental temporal con gomas elastomérica está directamente relacionada con la profundidad radiográfica (figura 4). Pero está en desacuerdo con lo descrito por este y otros estudios, los cuales afirman que, al aumentar la profundidad radiográfica, también aumentó el número de sitios cavitados (10, 24, 29). Esta discordancia se explicaría por el menor tamaño muestral que posee nuestro estudio en comparación a los nombrados anteriormente.

Con respecto al tipo de diente, en este estudio se determinó que el premolar fue el más afectado por la cavitación (figura 6). Sin embargo, este resultado no coincide con lo descrito en la literatura, la que señala que la cavitación es más probable en molares, seguida por los premolares (26). Sin embargo, como la muestra no está completa, tal vez esta diferencia pueda desaparecer o mantenerse al fin del estudio.

A partir de lo expuesto anteriormente, este trabajo acoge y utiliza los fundamentos validados de la mínima intervención, con el enfoque en la detección precisa y temprana de lesiones de caries para que sea factible la pronta atención con el objetivo de detener y luego

remineralizar lesiones no cavitadas, minimizando la necesidad de la intervención quirúrgica (15).

Dentro de las limitaciones del presente estudio, está el tiempo necesario para realizar la evaluación con los diferentes métodos, la incomodidad que provoca el uso de gomas elastoméricas y la necesidad de al menos dos sesiones para la evaluación clínica (27). Además, debido a la disponibilidad, las radiografías evaluadas fueron tomadas por el método convencional usando películas radiográficas, en vez de digitales, cuando estas últimas otorgan menos errores en la imagen, menor dosis, cumplimiento clínico (imagen dinámica, ahorro de tiempo, almacenamiento de imágenes y fácil comunicación), y son amigable con el medio ambiente (30).

La continuación de esta investigación va a permitir la comparación de nuevas técnicas diagnósticas, como los métodos de fluorescencia en la evaluación de lesiones interproximales y la utilización de exámenes radiográficos digitales. Además, se llevará a cabo los controles anuales pertinentes en los pacientes incluidos, con el fin de evaluar el comportamiento de lesiones en el tiempo, así como los cambios de hábitos que modulan la enfermedad y previenen el desarrollo de nuevas lesiones.

Los hallazgos mostraron que la asociación de los métodos diagnósticos fue importante, ya que cuando evaluamos individualmente se encontraron diferencias que pueden repercutir en la toma de decisión del tratamiento para cada lesión. Además, la separación dentaria con gomas elastoméricas fue una herramienta de gran utilidad para diagnosticar la cavitación de la superficie interproximal. Por lo tanto, nuestros resultados sugieren que aproximadamente tres de cada cinco lesiones interproximales que ya afectan la dentina y recibirían tratamiento restaurador convencional, no están cavitadas y podrían ser tratadas bajo el concepto de la mínima intervención.

## 6. REFERENCIAS

1. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabe E, Fleming TD, Reynolds AE, Vos T, et al. Global, Regional, and National Prevalence, Incidence, and Disability-Adjusted Life Years for Oral Conditions for 195 Countries, 1990-2015: A Systematic Analysis for the Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors. *J Dent Res.* 2017;96(4):380-7.
2. Giacaman RA, Bustos IP, Bravo-Leon V, Marino RJ. Impact of rurality on the oral health status of 6-year-old children from central Chile: the EpiMaule study. *Rural Remote Health.* 2015;15(2):3135.
3. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ.* 2005;83(9):661-9.
4. Sheiham A, James WP. Diet and Dental Caries: The Pivotal Role of Free Sugars Reemphasized. *J Dent Res.* 2015;94(10):1341-7.
5. Young DA, Novy BB, Zeller GG, Hale R, Hart TC, Truelove EL. The American Dental Association Caries Classification System for clinical practice: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc.* 2015;146(2):79-86.
6. Ribeiro AA, Purger F, Rodrigues JA, Oliveira PR, Lussi A, Monteiro AH, et al. Influence of contact points on the performance of caries detection methods in approximal surfaces of primary molars: an in vivo study. *Caries Res.* 2015;49(2):99-108.
7. Rodrigues JA, Sarti CS, Assuncao CM, Arthur RA, Lussi A, Diniz MB. Evaluation of laser fluorescence in monitoring non-cavitated caries lesion progression on smooth surfaces in vitro. *Lasers Med Sci.* 2017;32(8):1793-800.
8. Almosa NA, Lundgren T, Aldrees AM, Birkhed D, Kjellberg H. Diagnosing the severity of buccal caries lesions in governmental and private orthodontic patients at

debonding, using the ICDAS-II and the DIAGNOdent Pen. *Angle Orthod.* 2014;84(3):430-6.

9. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;35(3):170-8.

10. Pitts NB, Rimmer PA. An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. *Caries Res.* 1992;26(2):146-52.

11. Neuhaus KW, Ellwood R, Lussi A, Pitts NB. Traditional lesion detection aids. *Monogr Oral Sci.* 2009;21:42-51.

12. Mileman PA, Bouma J, van der Weele LT, Espelid I, Purdell-Lewis DJ, van de Poel AC. [Treatment decisions using bitewing radiographs in a survey of Dutch dentists]. *Ned Tijdschr Tandheelkd.* 1986;93(10):368-73.

13. Marthaler TM, Germann M. Radiographic and visual appearance of small smooth surface caries lesions studied on extracted teeth. *Caries Res.* 1970;4(3):224-42.

14. Mialhe FL, Pereira AC, Pardi V, de Castro Meneghim M. Comparison of three methods for detection of carious lesions in proximal surfaces versus direct visual examination after tooth separation. *J Clin Pediatr Dent.* 2003;28(1):59-62.

15. Amaechi BT. Remineralisation - the buzzword for early MI caries management. *Br Dent J.* 2017;223(3):173-82.

16. Giacaman RA. Sugars and beyond. The role of sugars and the other nutrients and their potential impact on caries. *Oral Dis.* 2018;24(7):1185-97.

17. Gugnani N, Pandit IK, Srivastava N, Gupta M, Sharma M. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2011;4(2):93-100.
18. de Araujo FB, de Araujo DR, dos Santos CK, de Souza MA. Diagnosis of approximal caries in primary teeth: radiographic versus clinical examination using tooth separation. *Am J Dent.* 1996;9(2):54-6.
19. Hintze H, Wenzel A, Danielsen B, Nyvad B. Reliability of visual examination, fibre-optic transillumination, and bite-wing radiography, and reproducibility of direct visual examination following tooth separation for the identification of cavitated carious lesions in contacting approximal surfaces. *Caries Res.* 1998;32(3):204-9.
20. Tan PL, Evans RW, Morgan MV. Caries, bitewings, and treatment decisions. *Aust Dent J.* 2002;47(2):138-41; quiz 82.
21. Hintze H, Wenzel A, Danielsen B. Behaviour of approximal carious lesions assessed by clinical examination after tooth separation and radiography: a 2.5-year longitudinal study in young adults. *Caries Res.* 1999;33(6):415-22.
22. Mialhe FL, Pereira AC, Meneghim Mde C, Ambrosano GM, Pardi V. The relative diagnostic yields of clinical, FOTI and radiographic examinations for the detection of approximal caries in youngsters. *Indian J Dent Res.* 2009;20(2):136-40.
23. Leal SC, Barros BV, Cabral RN, Ferrari JCL, de Menezes Abreu DM, Ribeiro APD. Dental caries lesions in primary teeth without obvious cavitation: Treatment decision-making process. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29(4):422-8.
24. Urzua I, Cabello R, Marin P, Ruiz B, Jazanovich D, Mautz C, et al. Detection of Approximal Caries Lesions in Adults: A Cross-sectional Study. *Oper Dent.* 2019;44(6):589-94.

25. Hicks J, Garcia-Godoy F, Flaitz C. Biological factors in dental caries: role of saliva and dental plaque in the dynamic process of demineralization and remineralization (part 1). *J Clin Pediatr Dent.* 2003;28(1):47-52.
26. Wenzel A. Bitewing and digital bitewing radiography for detection of caries lesions. *J Dent Res.* 2004;83 Spec No C:C72-5.
27. Novaes TF, Matos R, Celiberti P, Braga MM, Mendes FM. The influence of interdental spacing on the detection of proximal caries lesions in primary teeth. *Braz Oral Res.* 2012;26(4):293-9.
28. Menem R, Barnkgel I, Beirut N, Al Haffar I, Joury E. The diagnostic accuracy of a laser fluorescence device and digital radiography in detecting approximal caries lesions in posterior permanent teeth: an in vivo study. *Lasers Med Sci.* 2017;32(3):621-8.
29. Nielsen LL, Hoerne M, Wenzel A. Radiographic detection of cavitation in approximal surfaces of primary teeth using a digital storage phosphor system and conventional film, and the relationship between cavitation and radiographic lesion depth: an in vitro study. *Int J Paediatr Dent.* 1996;6(3):167-72.
30. Nuvvula S, Bhumireddy JR, Kamatham R, Mallineni SK. Diagnostic accuracy of direct digital radiography and conventional radiography for proximal caries detection in primary teeth: A systematic review. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.* 2016;34(4):300-5.

## 7. ANEXOS

### Anexo 1. Acta de aprobación comité ética



**ACTA DE APROBACIÓN  
COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO. FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD. UNIVERSIDAD  
DE TALCA**

Talca, 4 de diciembre de 2019

REGISTRO: 2019096

A juicio de este Comité la presente investigación cumple con los estándares ético-científicos necesarios para su ejecución.

Título del Proyecto: “Diagnóstico y tratamiento de lesiones de caries interproximales en niños y adultos”.

Investigadora Responsable: Juliana Nunes Botelho. Departamento de Rehabilitación Buco-máxilofacial. Escuela de Odontología. Facultad de Ciencias de la Salud.

NOTA: la obtención de cartas de autorización del o la directivo/a de los establecimientos en los cuales realizará la investigación es de exclusiva responsabilidad de los/as investigadores/as.

UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMITE DE ETICA CIENTIFICA



ACTA DE APROBACIÓN. CEC Facultad de Ciencias de la Salud

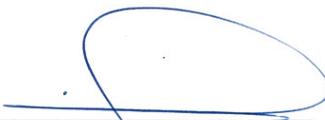
Título: "Diagnóstico y tratamiento de lesiones de caries interproximales en niños y adultos".

Investigadora Responsable: Juliana Nunes B.

  
Prof. Claudia Donoso S.

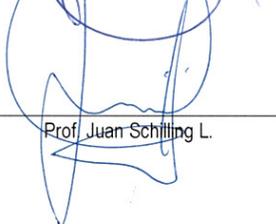
  
Prof. Wendy Donoso T.

  
Prof. Viviana Estrada C.

  
Prof. Sergio Plana Z.

  
Prof. Guillermo Ramirez T.

  
Prof. Maria Ramirez V.

  
Prof. Juan Schilling L.

UNIVERSIDAD DE TALCA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
COMITE DE ETICA CIENTIFICA

Talca, 4 de diciembre de 2019

## **Anexo 2. Variables independientes**

**2.1 Nivel de Escolaridad:** Variable cualitativa ordinal. Se registrará el nivel de escolaridad que presenta el paciente, el que puede ser: escolaridad básica completa, básica incompleta, media completa, media incompleta, universitaria completa, universitaria incompleta y realización de postgrado.

**2.2 Exposición a fluoruros:** Variable cualitativa nominal. Se consultará si el paciente tiene acceso a agua fluorada en su hogar, utilización de dentífrico y su concentración de ppm de Flúor.

**2.3 Frecuencia de cepillado:** Variable cuantitativa ordinal. Se registrará la cantidad de veces al día que el paciente cepilla sus dientes.

**2.4 Sexo:** Variable cualitativa nominal. Se determinará si el paciente es de sexo Femenino o masculino.

**2.5 Edad:** Variable cuantitativa discreta: Se registrará la edad del paciente.

Utilización de implementos de higiene oral: Variable cualitativa nominal. Se registrará por separado la utilización de seda, colutorio, cepillo interproximal, además de tipo de cepillo dental.

**2.6 Índice de Higiene Oral:** Variable cuantitativa continua. Se registró el índice de higiene oral de los pacientes registrado en la confección de ficha periodontal.

**2.7 Dieta:** variable cualitativa nominal. Se evaluará consistencia, momentos de ingesta, calidad de dieta y tiempos de consumo de azúcar.

### **Anexo 3. Clasificación clínica de lesiones cariosas según los criterios ICDAS**

#### **Superficie lisa (mesial y distal)**

Esto requiere una inspección visual desde las direcciones oclusal, bucal y lingual.

#### **Código 0: superficie del diente sano.**

No debe haber evidencia de cambio de caries (ya sea no o cuestionable) en la translucidez del esmalte después de un secado prolongado al aire. Superficies con defectos de desarrollo, como hipoplasias del esmalte; fluorosis El desgaste dental (desgaste, abrasión y erosión) y las manchas extrínsecas o intrínsecas se registrarán como sonido.

#### **Código 1: primer cambio visual en el esmalte.**

Cuando se ve mojado, no hay evidencia de ningún cambio en el color atribuible a la actividad cariosa, pero después de un secado prolongado al aire es visible una opacidad cariosa (lesión blanca o marrón) que no es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano. Esto se verá desde la superficie bucal o lingual.

#### **Código 2: cambio visual distintivo en el esmalte cuando se ve húmedo.**

Hay una opacidad o decoloración cariosa que no es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano. Esta lesión puede verse directamente cuando se ve desde la dirección bucal o lingual. Además, cuando se ve desde la dirección oclusal, esta opacidad o decoloración puede verse como una sombra confinada al esmalte, vista a través de la cresta marginal.

#### **Código 3: Cavitación inicial en el esmalte debido a caries sin dentina visible.**

Una vez seco durante aproximadamente 5 segundos, hay una clara pérdida de integridad del esmalte, visto desde la dirección bucal o lingual. En caso de duda, o para confirmar la evaluación visual, la sonda CPI se puede usar suavemente a través de la superficie para confirmar la pérdida de integridad de la superficie.

#### **Código 4: Sombra oscura subyacente de la dentina con o sin cavitación localizado del esmalte.**

Esta lesión aparece como una sombra de dentina descolorida visible a través de una cresta marginal aparentemente intacta, paredes vestibulares o linguales de esmalte. Esta apariencia a menudo se ve más fácilmente cuando el diente está mojado. El área oscura es una sombra intrínseca que puede aparecer en color gris, azul o marrón.

**Código 5: cavidad distinta con dentina visible.**

Cavitación en esmalte opaco o descolorido (blanco o marrón) con dentina expuesta a juicio del examinador, en caso de duda, o para confirmar la evaluación visual, la sonda CPI se puede utilizar para confirmar la presencia de una cavidad aparentemente en la dentina. Esto se logra deslizando el extremo de la bola a lo largo de la superficie y se detecta una cavidad de dentina si la bola entra en la abertura de la cavidad, y en opinión del examinador, la base está en dentina.

**Código 6: Cavidad distintiva extensa con dentina visible.**

Pérdida obvia de la estructura dental, la cavidad extensa puede ser profunda o ancha y la dentina es claramente visible tanto en las paredes como en la base. La cresta marginal puede o no estar presente. Una cavidad extensa involucra al menos la mitad de la superficie de un diente o posiblemente alcanza la pulpa.

#### Anexo 4. Clasificación radiográfica de lesiones cariosas según ADA 2015 (5).

El método de valoración de las lesiones radiográficas fue:

**E0:** No hay radiolucidez

**E1:** Lesión radiolúcida que abarca menos de la mitad de esmalte.

**E2:** Lesión radiolúcida que abarca más de la mitad de esmalte, sin penetrar unión amelodentinaria.

**D1:** Lesión radiolúcida se extiende hasta el tercio externo de la dentina.

**D2:** Lesión radiolúcida que se extiende hasta el tercio medio de la dentina.

**D3:** Lesión radiolúcida que se extiende hasta el tercio interno de la dentina.



Figura 9: Clasificación radiográfica según ADA 2015.

#### Anexo 5. Índice Kappa (Altman, 1991)

Tabla 5. Interpretación del índice kappa (Altman, 1991)

Valor de K	Fuerza de concordancia
<0.20	Pobre
0.21 - 0.40	Débil
0.41 - 0.60	Moderada
0.61 - 0.80	Buena
0.81 - 1.0	Muy buena

