

**RELACION ENTRE DIAGNOSTICO RADIOGRAFICO Y
REALIDAD CLINICA DE LESIONES
INCIPIENTES PROXIMALES EN
REGIONES CON Y SIN FLUOR EN EL AGUA POTABLE**

Alumnos:

Carolina Catalán Carvajal
René Chateau Rivas
Sergio Villablanca Prinea

Profesor Guía:

Dr. Santiago Gómez Soler

Seminario de Tesis
requisito para optar al
Título de Cirujano-Dentista

Valparaíso - Chile
1994

A nuestros Padres



Agradecemos la gentileza de MENTADENT C,
que financió la realización de este Seminario de
Tesis.

AGRADECIMIENTOS

- Deseamos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todos quienes hicieron posible la realización de este estudio, especialmente a las siguientes personas e instituciones:

- Al profesor, Dr. Santiago Gómez Soler, por entregarnos sus conocimientos, por su gran dedicación y por haber estado siempre a nuestro lado, guiando nuestras ideas y ayudando para llevar a cabo nuestra Tesis.

- Al Doctor Ricardo Voss Z. por su desinteresada colaboración.

- A la Central Odontológica de la Armada de Chile y de la Fuerza Aérea de Chile por la ayuda prestada en este estudio.

- Al Sr. Egon Cárcamo por la edición de este Seminario de Tesis.

- Al Sr. José Tapia por su cooperación en el análisis estadístico.

- Al Sr. Patricio Carmona por su cooperación en la parte fotográfica.

- A nuestros compañeros y amigos por su valiosa cooperación y participación.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
MARCO TEÓRICO	3
I.- La Lesión Incipiente	3
II.- El Diagnóstico de la Lesión Incipiente	9
III.- Propuesta de Tratamiento no Invasivo	17
OBJETIVOS	24
MATERIALES Y MÉTODO	25
RESULTADOS	29
DISCUSIÓN	36
CONCLUSIONES	38
RESUMEN	39
ANEXOS	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

INTRODUCCIÓN

Las radiografías Bitewing en dientes posteriores han sido ampliamente usadas desde el año 1925 a la fecha como un examen complementario en el diagnóstico de lesiones en superficies proximales, y por lo tanto en la decisión del tratamiento a realizar.

Recientes investigaciones han revelado serias limitaciones en relación a la imagen radiográfica de la lesión en esmalte, respecto del estado clínico de la superficie proximal del diente (Stephens, R. y col., 1987), y así también se ha demostrado, que las radiografías Bitewing pueden descubrir algunas lesiones antes de que se caviten (Pitts, N. y Rimmer, P., 1992).

Como es conocido, la caries es un proceso que comienza con una desmineralización, la cual ocurre primero bajo la capa superficial del esmalte, sirviendo esta última como protectora de la misma debido a su activa remineralización (Stephens, R. y col., 1981). De este modo, el problema de diagnóstico clínico se circunscribe a la dificultad de determinar la presencia o ausencia de cavitación real frente a la observación radiográfica, principalmente cuando la lesión involucra sólo al esmalte.

Por lo anteriormente expuesto, se realizará este trabajo con el fin de determinar cierta correlación existente entre la realidad clínica y la imagen radiográfica de las lesiones proximales, en dientes posteriores, con el objeto de disponer de datos estadísticos nacionales que orienten al clínico en la decisión de su tratamiento restaurador o preventivo. Igualmente, se intentará comparar los resultados entre dos muestras de estudio, (habitantes de Valparaíso y Santiago), para analizar el efecto del agua potable fluorada en la correlación antes mencionada.

Para determinar el grado de acierto, se procederá a comparar la imagen radiográfica de las superficies proximales con la observación directa de ellas, realizada a través de la separación temporal inducida de las superficies en cuestión o la observación directa de aquellos dientes extraídos por indicación ortodóncica.

Será de gran ayuda para el clínico el poder llegar a un diagnóstico acertado, ya que, con el advenimiento del flúor en diversas formas terapéuticas, la prevalencia y

progresión de la caries a cambiado dramáticamente, lo que sumado al creciente conocimiento del proceso de remineralización, ha llevado al desarrollo de una filosofía no invasiva en el tratamiento de lesiones incipientes en el esmalte (Stephens, R. y col.,1987).

Quizás no se llegue a una verdad absoluta, pero si a una aproximación del criterio a utilizar para que sea lo más acertado y conservador posible.

MARCO TEÓRICO

I.- LA LESIÓN INCIPIENTE:

La caries es la enfermedad más prevalente de la especie humana y la profesión odontológica tiene la responsabilidad de prevenirla, diagnosticarla y tratarla. Por esto, se debe conocer el carácter dinámico de la enfermedad, desde sus aspectos moleculares a los clínicos, teniendo muy presente que la lesión es interferible en su velocidad de progresión antes que la destrucción del diente sea evidente. Es importantísimo comprender que, siendo una enfermedad controlable y prevenible en sus estados iniciales, la responsabilidad del profesional odontólogo es aún más trascendente e ineludible.

Se la puede definir de varias maneras:

"La caries es el resultado final de una compleja secuencia de procesos bioquímicos y bacterianos que terminan en la formación de ácidos que atacan la superficie dentaria" (Brown, P. y col., 1991).

"La caries es una enfermedad infecciosa producida por bacterias que disponen de enzimas necesarias para metabolizar los azúcares de la dieta y formar ácidos capaces de disolver el esmalte" (Brown, P. y col., 1991).

"Las caries es una enfermedad infecto-contagiosa, azúcar dependiente" (Newbrun, E. 1992).

Su etiopatogenia ha sido propuesta desde 1882 hacia adelante por diversos investigadores, tanto teórica como experimentalmente. En la actualidad se acepta la interacción de 4 factores para su formación:

- a) Factor diente.
- b) Factor microbiano (placa bacteriana).
- c) Factor sustrato.
- d) Factor tiempo.

Además participan diversas variables que inciden favorable o desfavorablemente para que se desarrolle la caries en un individuo (Brown, P. y col.,1991).

A) ENFOQUE ESTRUCTURAL:

Resulta imprescindible conocer la composición y estructura del tejido adamantino para comprender la dinámica de la enfermedad, de ahí la importancia de referirse a él.

El esmalte, es el tejido más duro de todo el organismo, que en su estado maduro es acelular, avascular y aneural, pero que por su composición molecular y estructura espacial ocurren en él reacciones físico-químicas que constituyen los pilares esenciales en la prevención de la enfermedad. En peso contiene aproximadamente un 96% de sustancia inorgánica formada fundamentalmente por hidroxiapatita, elementos minerales trazas y sales minerales que calcifican la sustancia inorgánica. El peso restante se distribuye en un 2% en agua y el otro 2% en sustancia orgánica.

Se describe a la hidroxiapatita como una estructura cristalina hexagonal aplanada, de 40 nm. de ancho, 25 nm. de espesor y 160 nm. de longitud que al asociarse con otras similares en forma de largos tallos, constituyen los prismas del esmalte, los cuales se ubican desde el límite amelodentinario hasta la superficie del esmalte, zonas a las cuales no llegan los prismas habiendo allí fosfato de calcio.

De esta forma, los prismas son las unidades estructurales del esmalte y están rodeados por una envoltura de 0,5 μm , la que posee un contenido de sustancia orgánica en forma de proteínas insolubles. Se discute si realmente existe una sustancia interprismática propiamente tal.

La sustancia orgánica está representada además, por los penachos y laminillas del esmalte, que histoquímicamente son estructuras de origen protéico.

El agua junto con la existencia de microporos, le otorgan al esmalte la capacidad de ser permeable a moléculas pequeñas (0,7 a 2,5 nm).

También, contiene oligoelementos como sodio, magnesio, hierro, flúor, vanadio, plomo, selenio, estroncio y otros en cantidades trazas. El papel de algunos oligoelementos podría ser importante, ya que eventualmente algunos de ellos actuarían como agentes cariostáticos.

Microscópicamente, el esmalte presenta las Líneas de Retzius o Líneas Incrementales, que representan una línea de segmentos de prismas que están menos calcificados, y que corresponden a variaciones periódicas normales en la calcificación de estas estructuras, las que se evidencian en un plano perpendicular a la dirección del crecimiento ameloblástico. En la superficie del esmalte reciben el nombre de periquematías.

El límite amelodentinario muestra penetraciones del proceso odontoblástico en el esmalte, de manera que este plano es ondulado, situación que determina una mayor base de unión y una minimización de las posibilidades de producción de grietas, debido a los numerosos cambios de dirección del complejo de unión. Sin embargo, no hay una unión estructural molecular continua y esta solución de continuidad molecular determina una vía de elevada permeabilidad transversal.

B) CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO:

Clínicamente la lesión incipiente del esmalte se manifiesta con la aparición de una mancha blanca distinguible del esmalte sano adyacente, característica que se observa mejor al secar cuidadosamente la superficie. Al examinar la lesión inicial, es dura y no se distingue de la superficie sana, pero al avanzar su evolución, se puede observar de aspecto rugosa con apariencia de tiza, produciéndose posteriormente la cavitación.

Las superficies proximales son las zonas del diente donde más comúnmente se inicia la lesión, específicamente hacia cervical del punto de contacto.

En el diagnóstico de la lesión deben considerarse varios factores, a saber:

- El proceso de desmineralización: la caries no es solamente una disolución continua de la superficie, sino que es un proceso dinámico con períodos de remineralización y desmineralización que ocurre a través de años (Stephen, R. y col., 1987) por lo que puede avanzar muy rápido hasta cavitarse y/o producirse remineralización de áreas ya desmineralizadas.

- Maduración post eruptiva del esmalte: es frecuente encontrar bocas de niños infectados con *Streptococos Mutans* en molares de 6 años con lesiones de caries que evolucionan velozmente hasta la cavitación. Esta velocidad tiene grandes variaciones, desde su inicio a nivel molecular hasta que se manifiesta clínicamente. Esta variabilidad es clave en el diagnóstico etiológico de la lesión, el cual está enfocado al riesgo cariogénico del individuo (Brown, P. y col. 1991).

Al iniciarse el proceso de desmineralización con la difusión de ácidos producidos por la placa bacteriana, el esmalte va aumentando su porosidad, lo que produce el efecto óptico de un incremento en la dispersión de la luz, observándose en consecuencia la mancha blanca. Esta se puede teñir color pardo o café oscuro como resultado de la adsorción de material exógeno que penetra a los microporos y que se relaciona con lesiones de larga data en zonas de autolimpieza.

También, se puede observar, en una misma lesión de esmalte, una mancha blanca, una zona pigmentada y una microcavitación.

En las lesiones de esmalte de superficie lisa se produce la desmineralización en forma de cono trunco con su base ubicada hacia la superficie.

La condicionante para que se produzca la cavitación está dada por el porcentaje de desmineralización. Al producirse ésta, ocurre la invasión directa de microorganismos al interior del esmalte, aunque se pueden hallar antes de que se produzca, debido al aumento de la porosidad producto de la desmineralización (Brown, P. y col., 1991). El porcentaje crítico se estima en un 50% de descalcificación, ya que, en este punto la fuerzas mecánicas vencen la resistencia física del esmalte, desintegrándose y cavitándose.

C) ASPECTOS CLÍNICOS:

Gran importancia adquiere el diagnóstico de la lesión incipiente de esmalte, debido a la existencia de medidas que pueden canalizar este diagnóstico a un tratamiento precoz, encontrando lesiones que pueden ser tratadas por métodos no invasivos.

Respecto al diagnóstico clínico y radiográfico de éstas, es el tema a desarrollar en el próximo capítulo.

Las diferentes formas de presentación de la caries, corresponden a una misma etiología global variando la participación de los diversos factores involucrados en la infección (Brown, P. y col., 1991).

D) ASPECTOS HISTOPATOLÓGICOS:

La mancha blanca es la expresión tardía de los acontecimientos histológicos que caracterizan la lesión. Su estructura histopatológica ha sido investigada gracias al microscopio de luz polarizada al observar cortes pulidos de 30-100 μm . de espesor.

La descripción que a continuación se cita se hizo en base al sentido de su propagación, esto es, desde lo más profundo hacia la superficie, distinguiéndose cuatro zonas:

1.- **Zona translúcida:** Corresponde al frente de avance ubicado en la zona más profunda. Se ha observado que es más porosa (1%) que el esmalte sano (0,1%). Hay una pérdida de minerales del orden de 1 a 1,5%. Se observa que, en el 50% de los casos, los espacios creados en esta zona se deben a la remoción de material mineral (magnesio y carbonato) y no orgánico (Silverstone, L., 1984).

2.- **Zona oscura:** Se observa como una banda situada por fuera de la zona antes mencionada, hacia la superficie del esmalte. La porosidad es de 2 a 4%. La pérdida de minerales es de un 5 a 8%. Está presente en el 95% de las lesiones presentando poros más pequeños que las dos zonas contiguas a ella.

3.- **Cuerpo de la lesión:** En una lesión incipiente no cavitada ocupa la mayor parte. Se ubica entre las superficies del esmalte y la zona oscura. La porosidad alcanza un 25% o más. La pérdida de mineral también es más alta: entre un 18 a 25%. La hidroxiapatita conservada en el cuerpo de la lesión es el residuo menos soluble de los cristales de esmalte. Cuando el porcentaje de pérdida de minerales es superior al 30%, la lesión es detectable radiográficamente (Nikiforuk, G. 1985; Krasse, B. 1985; Bronkhorst, E. y col., 1992).

4.- **Zona superficial:** En relación con la porosidad y desmineralización, esta zona aparece relativamente intacta. Su grosor va de 20 a 40 μm . La porosidad y pérdida de minerales corresponden al 5%.

La mayor resistencia de la zona superficial es consecuencia del proceso de maduración, con un contenido mayor de flúor, además de la recristalización de minerales que vienen desde la profundidad, favorecido por la presencia de flúor. Así, esta zona superficial sirve como capa protectora (Stephens, R. y col., 1987). También, debe mencionarse la función protectora de la saliva y película adquirida, ya que tienden a disminuir la solubilidad del esmalte superficial (Brown, P. y col., 1991).

Silverstone (1985) observó que la zona superficial y la zona oscura se forman como resultado del fenómeno de remineralización, siendo la lesión de esmalte el resultado de una serie de eventos dinámicos y no sólo un proceso de desmineralización continua, como antes se mencionara.

Otros estudios presentan distintas situaciones según el lugar de ataque de la caries, observándose que a nivel cervical la desmineralización es mayor comparada con la coronal, siendo a su vez el grado de remineralización más pobre (Schafer, W. y Levy, B., 1992).

No se debe olvidar que la progresión de la caries en el esmalte es un proceso lento e intermitente, y que al menos el 50% de éstas no progresan después de iniciarse (Stephens, R. y col., 1987) y que la evidencia de remineralización de las lesiones incipientes del esmalte está absolutamente documentada, siendo un hecho aceptado universalmente (Brown, P. y col., 1991).

II.- EL DIAGNÓSTICO DE LA LESIÓN INCIPIENTE:

Esta parte del seminario tiene como propósito describir las características clínicas y radiográficas de las lesiones incipientes de esmalte y analizar la técnica radiográfica Bitewing. Posteriormente se describe un método para el examen visual de estas lesiones - la separación temporal inducida del espacio interproximal - estrategia propuesta por varios autores (Stokes, A.N, 1989) . A la vez, se muestra la relación existente entre el diagnóstico radiográfico y la realidad clínica de ellas, observadas en estudios realizados en otros países con el objetivo de poder comparar y analizar finalmente estos resultados, con los del presente trabajo.

Como se ha podido observar, en la última década se ha presentado un gran cambio tanto en la incidencia, prevalencia y desarrollo de la lesión cariosa. Es por esto que cada día se hace más complejo lograr un diagnóstico acertado, y por ende, realizar el tratamiento óptimo o más adecuado.

Según estudios, los cambios en las tasas de caries y su progresión, han afectado el diagnóstico y tratamiento de ellas en los siguientes aspectos (Bader, J. y Brown J.,1993) :

1.- Relacionados al diagnóstico de falsos positivos: es decir, imágenes radiolúcidas que no necesariamente están cavitadas, ya que, cada método de diagnóstico tiene una tasa constante de error.

2.- Respecto al estado activo o inactivo de la lesión: se ha observado que la lesión cariosa progresa cada vez más lentamente lo que determina la importancia en establecer la cavitación o no de la lesión y su potencial de remineralización, lo que será crucial en la elección del tratamiento adecuado.

3.- Respecto al cambio de morfología de algunas lesiones: debido a su lenta progresión las lesiones adoptan distintas morfologías que dificultan el correcto diagnóstico y posterior tratamiento.

4.- Respecto al uso de explorador: como la progresión de la lesión es lenta, existe un período en que el esmalte desmineralizado de lesiones no cavitadas, puede ser dañado con el uso de explorador, lo que imposibilitaría la remineralización de ésta. Por lo anterior, el uso del explorador afinado puede ser contraindicado en exámenes de rutina, ya que, puede transformar lesiones no cavitadas en cavitadas por simple presión.

A) CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS Y RADIOGRÁFICAS DE LA LESIÓN INCIPIENTE:

La lesión incipiente en su inicio, clínicamente tiene como única evidencia visual la mancha blanca, de un color blanco tiza opaco. Su superficie se puede apreciar rugosa y áspera, diferente respecto de un esmalte sano, y de aspecto similar a cuando este es grabado. Esta zona blanca opaca sin traslucidez, se observa como consecuencia de la difracción de la luz por la lesión, debido a su alta concentración de minerales en la zona superficial y la gran pérdida de minerales en el cuerpo de la lesión. En algunas ocasiones, estas zonas pueden estar teñidas de color café producto de pigmentos exógenos que se incorporan en la superficie porosa.

En cuanto a su configuración, ésta puede ser diferente según su ubicación en la superficie del diente:

- Forma arriñonada o semilunar cuando se ubica cerca del tejido gingival.
- En la superficie interproximal adopta una forma similar a la zona de contacto:
 - ovalada: en dentición temporal de diámetro mayor en sentido vestíbulo lingual.
 - circular: en dentición definitiva cuando existe un punto de contacto como tal.

Se hace esencial para un buen diagnóstico clínico, el realizar un método exhaustivo de visualización, en el cual es fundamental un buen secado e iluminación de la zona, para hacer más evidente la pérdida de translucidez.

Radiográficamente se observa una radiolucidez tenue en forma de cono, cuya base esta dirigida a la zona externa del esmalte y el vértice hacia el límite amelodentinario. Lo anterior, representa la pérdida de minerales en esta zona y según el porcentaje perdido, puede comprometer parte del esmalte o incluso alcanzar el interior de la dentina.

TÉCNICA RADIOGRÁFICA BITEWING:

En el diagnóstico precoz de este tipo de lesiones se hace insustituible la utilización de radiografías Bitewing, ya que, proporcionan una visión de las lesiones cariosas en las caras proximales, muchas de las cuales no se pueden detectar con un explorador.

Otros métodos, como los visuales y táctiles son ineficientes en la detección de lesiones interproximales, ya que, mas del 50 % de estas lesiones no son detectadas.

La técnica Bitewing nos ofrece además, una buena visión de la cresta interdientaria y de la cámara pulpar.

Para realizar el examen se coloca al paciente con su cabeza en el cabezal del sillón, de modo que el plano de la oclusión quede paralelo al piso, la película debe estar paralela al eje axial de los dientes. El rayo central se dirige al punto de contacto de los dientes superiores e inferiores, paralelo a sus caras proximales y en un ángulo de 50 a 100 por encima del plano horizontal.

Para los dientes posteriores se recomiendan tomar dos radiografías por cada lado, una que incluya el sector de molares y otra para el sector de premolares.

Diversos estudios presentan las siguientes conclusiones respecto a la radiografía Bitewing:

- "Este procedimiento radiográfico alarga significativamente el poder de discriminación" (Downer, M. y Worthington, H., 1992).

- "Los resultados sugieren que el uso de Rayos X Bitewing nos proporciona un diagnóstico refinado y así mejora su solidez"(Downer,M. y Worthington,H., 1992).

- "No hay diferencia en la velocidad de la película radiográfica para detectar caries proximales (D y E)" (Waggoner, W. y Ashton, J.1988).

"La amplia variación en el diagnóstico se debe a discrepancias o descuidos del operador " (Waggoner, W. y Ashton, J., 1992).

- "Se prefiere el uso de películas de velocidad E más rápida, para disminuir la exposición de los pacientes a los rayos X" (Waggoner,W. y Ashton,J., 1992).

- "Al usar procesamiento computacional de imágenes de Rayos X, no se encontraron diferencias significativas para diagnosticar las caries proximales" (Dove,S. y Mc David, W., 1992).

No obstante lo anterior, es preciso considerar algunas limitaciones presentes en la técnica Bitewing, como son:

1.- La presencia de radiolucidez interproximal indica una pérdida de minerales mayor que 30% y no una ruptura de continuidad del esmalte, con lo que no es posible diagnosticar con certeza la cavitación superficial (Nikiforuk G.,1985; Krasse B., 1985; Bronkhorst E. y col., 1992).

2.- Presenta una gran sensibilidad, producto de la variación de incidencia del rayo (Benn, D. y Watson, T. , 1989).

3.- Producto de lo anterior, varían los valores de interpretación producto de errores de monitoreo, recomendándose un método estandarizado (Nutall, N. 1983; Pitts, N. 1983)

4.- Si la sombra radiolúcida abarca la zona más externa del límite amelodentinario no significa necesariamente una infección, ya que, puede sólo tratarse de una desmineralización incipiente (Lith, A. y Grondahl, H., 1992).

5.- La extensión de la lesión radiográfica en la zona dentinaria mas extensa no necesariamente significa cavitación de la superficie del esmalte, pero las probabilidades de que ello ocurra son mayores (Pitts, N. y Rimmer, P. 1992).

6.- A pesar de la importancia de este método complementario, la radiografía Bitewing soslaya un número significativo de lesiones clínicas que no son detectadas en la radiografía (Silverstone, L. y col. 1985).

SEPARACION TEMPORAL INDUCIDA:

Debido a todo lo anterior y a pesar de que la radiografía sigue siendo el método complementario más usado en la actualidad, se ha propuesto un sistema accesorio al radiográfico como es la "separación dental temporal inducida", técnica que persiste hasta nuestros días desde 1832, siendo de gran ayuda en el discernimiento clínico de lesiones radiográficas de dudosa integridad superficial, como también en la decisión del mejor tratamiento a realizar.

Por lo tanto, existiría a la fecha una sola alternativa conservadora, no invasiva, para diagnosticar con absoluta precisión el estado superficial del esmalte en una lesión proximal. Se trata de complementar el estudio radiográfico con la separación temporal de los dientes cuyas áreas proximales tengan un diagnóstico dudoso (Gómez,S., 1993).

La metodología que a continuación se propone, a parte de ser perfectamente factible, es aceptable y confiable.

Método:

Para separar los espacios proximales se usan anillos elásticos los que existen en distintos grosores y diámetros, según sea para separar dientes anteriores y/o posteriores. Para tal efecto se puede usar un portaclamps, el cual posee unas extensiones ranuradas en sus extremos, que facilitan la colocación del anillo.

Para colocar el anillo, este se estira con el instrumento lentamente para que pase por el punto de contacto realizando movimientos de vaivén. Sólo se coloca la mitad del anillo elástico entre la encía y el punto de contacto y luego se libera y retira el portaclamps.

Como resultado de la técnica se puede observar, después de una semana, una separación de 0.5 a 1 mm espacio suficiente como para que la superficie pueda ser examinada visualmente con ayuda de luz directa, espejo, jeringa de aire para el secado, y algo muy importante: no utilizar sonda por el riesgo de cavitación la lesión.

Ventajas de la técnica:

- * Se obtiene un diagnóstico definitivo de las lesiones del esmalte proximal.
- * Se puede realizar monitoreo, en el tiempo, del progreso de estas lesiones.
- * Se facilita la aplicación directa de agentes preventivos (Gómez, S. 1986 y 1991).
- * Se facilita la preparación de cavidades o restauraciones de lesiones incipientes ya cavitadas.
- * Se confirman los diagnósticos obtenidos por otros métodos (radiográficos, transiluminación, electrónicos o videoscopia).
- * No invade, es versátil, eficaz y poco costoso.

B) RELACIÓN ENTRE DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO Y REALIDAD CLÍNICA:

Muchas veces la extensión de la imagen radiográfica no guarda relación con la realidad histológica. En lo que si hay acuerdo, es en considerar que, a mayor radiolucidez es mayor la profundidad de la lesión, por lo que está presente un mayor

porcentaje de desmineralización, el cual debe alcanzar por lo menos un 30% para que sea radiográficamente detectable.

Actualmente existe una gran diversidad de criterios y opiniones para correlacionar la profundidad radiográfica con la cavitación superficial.

Se propone que el punto de referencia para determinar el estado de cavitación superficial del esmalte es la extensión de la radiolucidez en el límite amelodentinario, aunque se presente falta de concordancia en resultados obtenidos y teniendo en vista importantes variables como son la dieta, higiene interproximal y edad. Todos estos antecedentes deben evaluarse y analizarse con mucha cautela lo que obligaría a utilizar medios comprobatorios anexos para instaurar métodos no invasivos de tratamiento y control (Gómez, S. 1993).

Al realizar un monitoreo de la progresión en el tiempo de las lesiones incipientes del esmalte, se debe estimar un promedio de 3 a 4 años en que la lesión permanece confinada radiográficamente al esmalte, tiempo que puede ser alterado por la actividad cariogénica de cada individuo (Pitts, N. 1983).

Marthaler y Germann, en 1970, propusieron una clasificación de las lesiones radiográficas con el objeto de correlacionarlas ulteriormente con la presencia de franca cavitación.

La clasificación propuesta es:

R0 : sin evidencia de radiolucidez.

R1 : radiolucidez limitada a la mitad más externa del esmalte.

R2 : radiolucidez en la mitad interna del esmalte.

R3 : radiolucidez evidenciada en la mitad más externa de la dentina.

R4 : radiolucidez penetrando en la mitad interna de la dentina

Existen una serie de estudios en los que se trata de dilucidar el dilema de correlación radiográfica y cavitación, los que se presentan a continuación a través de un cuadro representativo de los distintos resultados hallados en cada estudio (Gómez, S. 1993):

Estudios:	Clasificación de la lesión:		
	R1	R2	R3
MARTHILER Y GERMAN (1970)	36%	71%	87%
RUGG - GUNN, A. (1972)	57%	47%	53%
WAGGONER Y MALGREN (1984)	-	61%	78%
PITTS Y RIMMER (1992)	0	10,5%	40,9%

Es importante destacar que en el estudio realizado por Pitts y Rimmer (1992) utilizaron la radiografía Bitewing y la técnica de separación temporal inducida para comprobar la existencia de cavitación clínica.

En vista de la gran disparidad de criterios, se hace necesario complementar el estudio radiográfico con la separación temporal inducida en aquellos dientes en que las zonas proximales evidencian radiolucidez, en especial cuando ella avanza mas allá de la mitad externa del esmalte.

III.- PROPUESTA DE TRATAMIENTO NO INVASIVO :

En esta parte del trabajo se propone una actitud clínica conservadora frente a lesiones proximales incipientes de esmalte que aun no se han cavitado, basándose en el método de diagnóstico radiográfico complementado con la separación temporal inducida.

Con este método de diagnóstico, radiográfico y separación temporal inducida, el clínico actual tiene la posibilidad de proponer un tratamiento preventivo remineralizador de caries proximales detectadas y que no se han cavitado.

Para fundamentar lo anterior se revisa el proceso de remineralización del esmalte afectado y el papel que juega el flúor en el proceso, como también los tratamientos no invasivos.

A) REMINERALIZACIÓN:

Se puede definir como un "depósito" o "precipitación" de sustancias minerales o inorgánicas, de donde éstas han sido removidas previamente.

No obstante lo anterior, es preciso señalar que no ocurre sólo precipitación o depósito de sustancias en este proceso, sino también un crecimiento del cristal de hidroxiapatita y formación de nuevos cristales desde sus núcleos.

Es así como el proceso de remineralización es cualquier modificación de las estructuras duras del diente por incorporación de minerales al interior del tejido dentario, cuando estos han sido desmineralizados previamente (Gómez, S. 1993).

En la cavidad oral existe en forma natural este mecanismo biológico físico químico, por el cual se puede mantener la integridad de las estructuras dentales mediante la incorporación de minerales en las áreas desmineralizadas.

El proceso de remineralización lo podemos observar tanto en "vivo" como in

"vitro", en lesiones incipientes no cavitadas sometidas a exposición prolongada de la saliva humana o a líquidos sintéticos calcificantes.

Es necesario de un período de desmineralización para permitir luego la remineralización. Es así como en boca existen períodos alternados de remineralización y desmineralización, los cuales varían en intensidad y duración, evidenciándose un continuo intercambio de minerales hacia dentro y fuera del diente. Es importante mencionar que la lesión cariosa es un proceso dinámico que se caracteriza por estos dos procesos antagónicos que de ser modificadas sus condiciones, no existirían razones por las cuales la lesión inicial no pueda ser revertida.

La saliva provee de calcio y fosfato en concentraciones adecuadas para inhibir la desmineralización causada por ácidos y poder así remineralizar o detener las etapas iniciales de la lesión (Gómez,S., 1993).

El esmalte dentario se encuentra formado por cristales de hidroxiapatita de 40 metros de diámetros aproximadamente. Estos cristales se encuentran inmersos dentro una matriz de agua, proteínas y lípidos, la que los une, sirviendo además de entrada y salida de los hidrogeniones y de los iones como calcio, fosfato y flúor, en el proceso de la remineralización.

La modificación de los cristales de hidroxiapatita se produce principalmente en la zona oscura de la lesión ,la que aumenta a expensas del cuerpo de ésta.

Hay que mencionar que en el proceso de remineralización sólo se logra recuperar un 25% de la pureza superficial inicial.

B) ROL DEL FLÚOR EN LA REMINERALIZACIÓN:

Los estudios han revelado que para mantener a un individuo libre de caries se necesita una exposición tópica continua del ión flúor y que la forma sistémica no provee protección de por vida.

Al flúor se le atribuye un 60% de acción remineralizante y un 40% entre sus propiedades de disminución de la solubilidad del esmalte y sus propiedades metabólicas antibacterianas.

Se ha demostrado que la matriz prismática e intercrystalina juegan un papel fundamental en la difusión del ión flúor, siendo más lenta la difusión en esta última y demostrándose además que el flúor difunde más rápidamente como ácido fluorhídrico, que como ión sólo.

El ión flúor se incorpora a la hidroxiapatita por los siguientes procesos:

1.- Adsorción :

Es la captación no específica sobre la superficie del cristal, implicando la acción de fuerzas electroestáticas entre iones. Este proceso ocurre en las primeras horas al contacto con el flúor.

2.- Intercambio heteroiónico:

El cambio de iones flúor por grupos OH sería un intercambio heteriónico, lo que aumentaría la resistencia de la hidroxiapatita, produciéndose un cambio en la composición y propiedades del cristal.

3.- Recristalización:

Es la reprecipitación en base a flúorapatita, después que el cristal a sufrido una disolución ácida.

Es lento, e incorpora grandes cantidades de flúor, sobre todo en presencia de un pH bajo.

4.- Precipitación:

La formación de flúorapatita con el crecimiento también del cristal, ocurre en forma espontánea por depósito o decantación de iones calcio, fosfato y fluoruros.

Los iones fluoruro aplicados en intervalos de alta frecuencia y baja concentración, promueven mucho mejor la remineralización dentaria; por esto, enjuagatorios de fluoruro de sodio en forma diaria y semanal son indicados como tratamientos de elección.

La presencia del flúor en la saliva es de vital importancia en el proceso de remineralización, pudiendo alcanzar una concentración de 20 ppm.. La mayor parte de los individuos tienen una concentración que oscila entre 0,01 a 0,1 ppm.. Tan sólo una diferencia de 0,02 ppm. puede explicar porque un niño puede o no resistir a un ataque, que posteriormente pudiera desencadenar la presencia de caries (Miller, M. 1991).

El proceso de remineralización de las zonas hipomineralizadas en presencia del ión flúor, es el medio más eficiente para lograr una reparación en las lesiones iniciales. En esta acción se pueden observar los siguientes fenómenos (Gómez,S.,1993) :

1.- El grado de la lesión es menor y más lento debido a la constante incorporación de sales minerales .

2.- La apariencia histológica de la lesión es diferente, debido a que la capa superficial del esmalte está relativamente intacta y con un mayor contenido mineral que el cuerpo de la lesión .

3.- Por efecto de la remineralización, en la superficie se formarán cristales de flúorhidroxiapatita, lo que dará como resultado un aumento en la dureza superficial.

C) TRATAMIENTOS NO INVASIVOS:

La decisión de instaurar un tratamiento preventivo no invasivo se debe tomar

considerando el estado radiográfico de la lesión de esmalte (R0, R1, R2 y R3) y la presencia o ausencia de cavitación como factor decisivo en el tratamiento a efectuar (Gómez,S.,1993).

Las propuestas no invasivas aplicadas en forma integral, consideran entre otros, los siguientes aspectos clínicos:

- a) Control radiográfico Bitewing.
- b) Control de dieta cariogénica.
- c) Uso de dentífricos fluorados.
- d) Estimulación del flujo salival.
- e) Uso de seda dental.
- f) Uso de fármacos antibacterianos

1.- Sin lesión radiográfica aparente:

a) Control radiográfico : en pacientes en edad de riesgo cariogénico proximal (12-18 años) se propone un control anual, con radiografías Bitewing estandarizadas. Ahora, si no son pacientes en edad de riesgo, se recomienda un control cada dos años.

b) Control de dieta : educando y motivando al paciente para que disminuya la frecuencia de ingesta de alimentos azucarados entre las comidas, eliminando aquellas con alta adhesividad.

c) Uso de dentífricos fluorados: se recomienda su uso 2 ó 3 veces al día. Se considera que el control de placa bacteriana de tipo mecánico debe ser realizado del punto de vista preventivo, es decir, antes de la ingesta de carbohidratos y no de carácter cosmético (después de la ingesta de alimentos) puesto que este último tiende a ser insuficiente (Gómez S. 1991).

El objetivo es impedir que se desencadene la producción de ácidos por las bacterias para así elevar el pH por sobre los límites críticos de desmineralización (curva de Stephan).

2.- Con lesión radiográfica tipo R1 :

La propuesta no invasiva pretende la regresión o la detención de la lesión, ya que un alto porcentaje de estas lesiones no están cavitadas.

a) Control radiográfico : sin importar la edad, este debe ser anual estricto.

b) Control de dieta: dirigido a la sustitución inmediata de alimentos cariogénicos entre las comidas y eliminar por completo aquellos con alta adhesividad.

c) Uso de dentífricos fluorados: complementados con enjuagatorios diarios de FNa al 0,05% antes de dormir.

d) Estimular el flujo salival: mediante el uso de gomas de mascar sin azúcar, durante los 10 minutos posteriores a la ingesta de azúcares.

e) Uso de seda dental: dado que es el único recurso eficaz interproximal.

f) Considerar el uso de un enjuagatorio o barniz antimicrobiano, como complemento al control mecánico.

3.- Con lesión radiográfica tipo R2 :

Si el manejo es preventivo , se debe confirmar y controlar por separación temporal inducida, la ausencia de cavitación. Las propuestas son las mismas que para R1 y su mayor control va a depender del riesgo cariogénico del paciente (características clínicas de la cavidad oral , edad, hábitos higiénicos, hábitos dietéticos, etc.).

4.- Con lesión radiográfica tipo R1 R2 R3 simultáneo:

Si son pacientes jóvenes, se consideran de alto riesgo, por lo que se sugiere un tratamiento restaurador inmediato de la lesión tipo R3 junto con medidas tales como control mecánico y químico eficaz inmediato de placa bacteriana, aplicación de todas

las medidas indicadas para R1 y R2, control radiográfico cada tres meses y anual estandarizado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Examinar clínicamente, por separación temporal inducida o exodoncia por indicación ortodóncica, superficies proximales diagnosticadas por radiografías Bitewing, con el objeto de correlacionar ambos diagnósticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Aplicar un método complementario del radiográfico, este es, la separación temporal inducida.

Confirmar clínicamente, la ausencia o presencia de lesiones incipientes en superficies proximales radiográficamente sanas.

Establecer clínicamente la ausencia o presencia de cavitación de lesiones detectadas radiográficamente.

Correlacionar el porcentaje de cavitación de las lesiones, con la profundidad en el esmalte de la sombra radiolúcida.

Determinar el efecto del agua potable fluorada en los resultados obtenidos.

MATERIALES Y MÉTODO

MATERIALES:

- Separador Ivory
- Anillos para separación temporal
- Portaclamps
- Instrumental de examen (espejo, pinzas, lupa)
- Películas radiográficas
- Flúor tópico

MÉTODO:

Con el objeto de obtener una información mas válida, reduciendo el error del observador y que los tres alumnos tuvieran el mismo criterio, el estudio se inició con la calibración de los tres examinadores:

A.- Procedimiento de calibración:

Se utilizaron dientes extraídos por indicación ortodóncica y sus respectivas radiografías Bitewing, efectuadas antes de la calibración.

1.- Los dientes y las radiografías se clasificaron en conjunto, luego se tabularon en una tabla maestra.

2.- Se seleccionaron y enumeraron treinta superficies con sus respectivas radiografías tratando de incluir todos los diagnósticos.

3.- Cada investigador, por separado, clasificó sus diagnósticos tanto clínicos como radiográficos.

4.- Se compararon los porcentajes de concordancia entre los examinadores.

5.- Cuando se logró un 95% de concordancia en los diagnósticos, se dió por calibrados a los examinadores, con un 5% de error.

6.- No obstante lo anterior, las radiografías de las 527 superficies examinadas fueron analizadas previamente en conjunto, de manera de obtener mayor confiabilidad.

Clasificación clínica:

S : esmalte sano.

MB: mancha blanca no cavitada.

C : lesión incipiente cavitada.

Clasificación radiográfica:

R0 : no hay evidencia radiográfica.

R1 : sombra radiolúcida que no va mas allá de la mitad externa del esmalte.

R2 : sombra radiolúcida en la mitad interna del esmalte, pero que no llega a dentina.

B.- Selección de la muestra

En este estudio participaron voluntarios entre 12 y 24 años de Santiago y Valparaíso. El número de pacientes fue de 125 personas, examinando un total de 527 superficies, de las cuales fueron 222 superficies de personas de Santiago y 305 superficies de personas de Valparaíso.

Respecto a los dientes extraídos por indicación ortodóncica , estos se obtubieron por medio de profesionales especialistas en ortodoncia, los cuales conservaron los dientes en suero fisiológico hasta el momento de ser examinados, acompañados de sus respectivas radiografías Bitewing.

C.- Diagnóstico radiográfico:

Con posterioridad a la selección del paciente, se tomaron radiografías bitewing usando películas periapicales. Se utilizaron dos películas por lado : una para sector molar y otra para sector premolar. Luego se procedió a realizar el análisis radiográfico, clasificando las lesiones incipientes encontradas en R0, R1 y R2.

D.- Diagnóstico clínico:

En esta etapa se procedió a separar temporalmente las superficies en estudio.

MÉTODO DE SEPARACIÓN TEMPORAL INDUCIDA:

En este procedimiento se utilizaron los anillos elásticos ya descritos, el portaclamps y el Separador Ivory. En primer lugar, se procede a colocar el Separador Ivory en el espacio interproximal a observar, con lo cual se logra una pequeña separación.

Esta separación facilita la etapa que sigue, la cual es la inserción del anillo elástico y que se realiza tomando y estirando lentamente este con el portaclamps y llevándolo al espacio interproximal, quedando la mitad del anillo elástico entre la encía y el punto de contacto. Luego el portaclamps se libera del anillo elástico y se retira.

Con este método , después de una semana se obtiene una separación de 0.5 a 1.0 mm., espacio que permite examinar clínicamente las superficies proximales seleccionadas, las cuales fueron observadas directamente con luz , espejo y jeringa de aire para el secado.

Así mismo, se observó directamente las superficies mesiales y distales de los dientes extraídos por indicación ortodóncica.

Los datos obtenidos fueron tabulados en una tabla maestra (tabla N^o 1).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Con el propósito de seleccionar una técnica estadística adecuada para contrastar los resultados obtenidos, se utilizó el test de chi-cuadrado, con el objeto de determinar la dependencia o no, del diagnóstico radiográfico respecto al contenido de flúor en el agua. A continuación se compararon para cada clasificación radiográfica (R0, R1, y R2), las proporciones o porcentajes de superficies sanas, con manchas blancas y cavidades de las ciudades de Santiago y Valparaíso que poseen aguas con distintas concentraciones de flúor.

Se estableció un nivel de significancia de $p=5\%$, para este estudio.

RESULTADOS

TABLA N° 1 (Tabla Maestra)

Resultados obtenidos producto del examen clínico de superficies proximales, diagnosticadas previamente por radiografías Bitewing, en ciudades que poseen agua potable con y sin flúor, como son Valparaíso y Santiago respectivamente.

DIAGNÓSTICO		SANTIAGO (SIN F-)		VALPARAÍSO (CON F-)	
		Nº	%	Nº	%
R0	SANA	49	53.26	124	79.49
	M. BLANCA	43	46.74	32	20.51
	CAVITADA	0	0.00	0	0.00
	SUBTOTAL	92	100.00	156	100.00
R1	SANA	8	13.33	26	30.23
	M. BLANCA	42	70.00	54	62.79
	CAVITADA	10	16.67	6	6.98
	SUBTOTAL	60	100.00	86	100.00
R2	SANA	0	0.00	0	0.00
	M. BLANCA	21	30.00	36	57.14
	CAVITADA	49	70.00	27	42.86
	SUBTOTAL	70	100.00	63	100.00

Número total de superficies: 527

FIG. 1 RESULTADOS DEL EXAMEN CLÍNICO DE SUPERFICIES PROXIMALES DIAGNOSTICADAS CON RADIOGRAFÍAS EN SANTIAGO (SIN F-) Y EN VALPARAÍSO (CON F-)

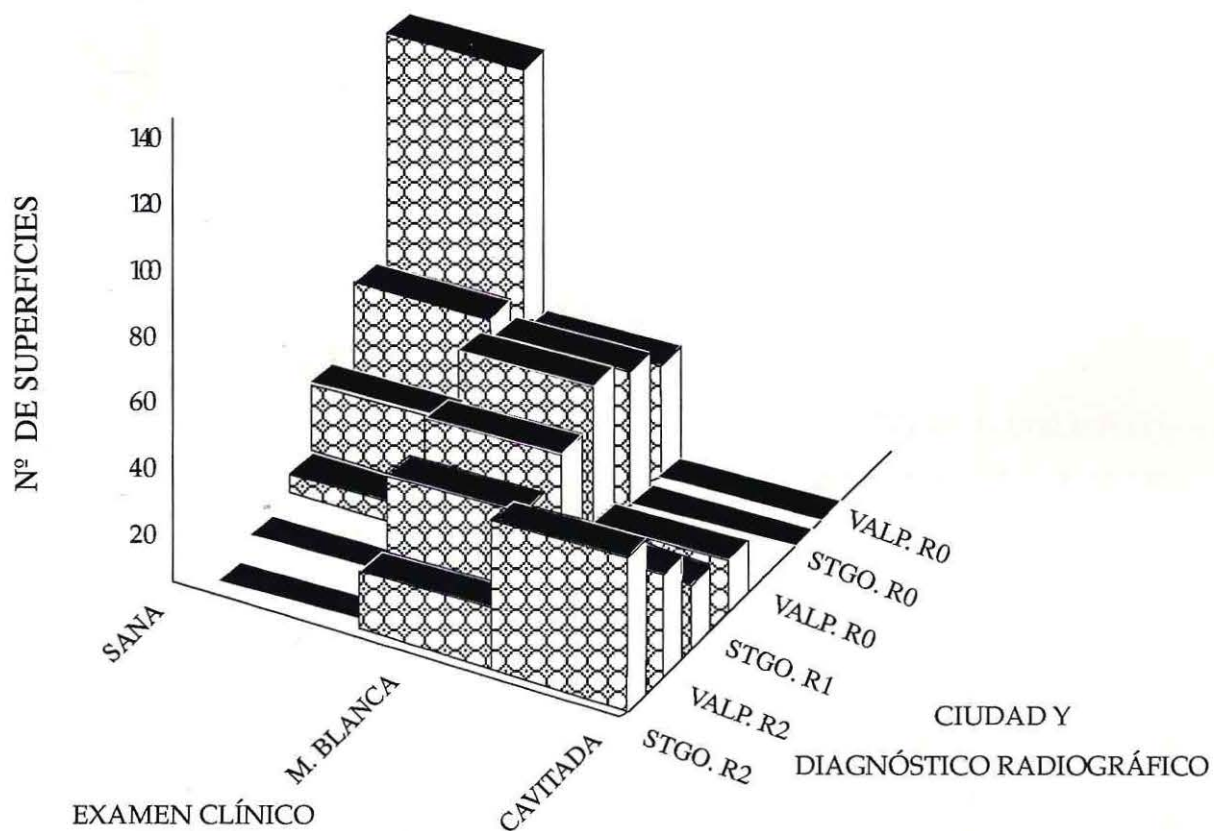


TABLA N° 2

Distribución del examen exclusivamente radiográfico en dos ciudades con distinto contenido de flúor en sus aguas.

CIUDAD	DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO			TOTAL
	R0	R1	R2	
SANTAGO (SINF-)	92	60	70	222
VALPARAÍSO (CON F-)	156	86	63	305
TOTAL	248	146	133	527

Existe dependencia significativa entre la clasificación exclusivamente radiográfica y el contenido del flúor en el agua potable. La significancia del test es $p=0.014$.

FIG. 2. DISTRIBUCIÓN DEL EXAMEN RADIOGRÁFICO EN SANTIAGO Y VALPARAÍSO

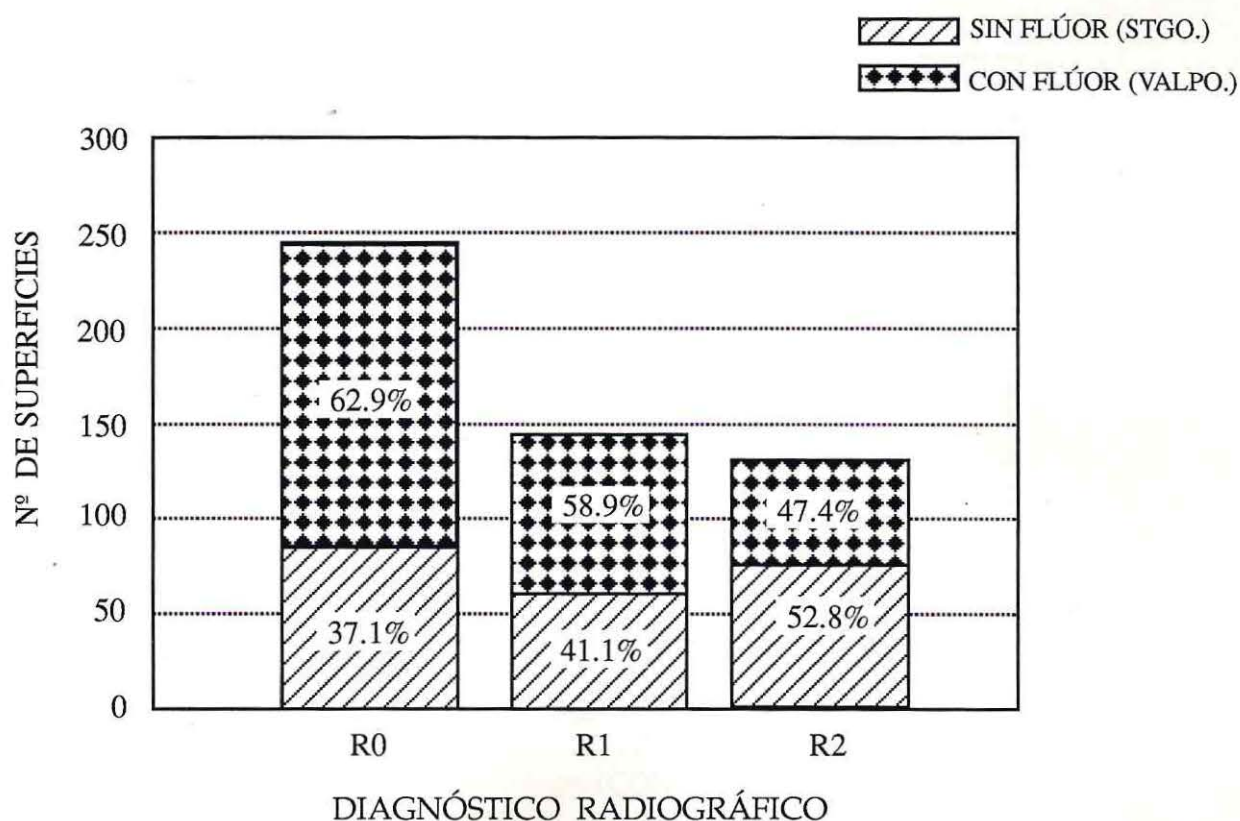


TABLA N° 3

Diagnóstico comparativo de superficies R0 en dos ciudades con distinto contenido de flúor en sus aguas.

CIUDAD	CLASE	Nº	% SANAS	% M. BLANCAS	% CAVITADAS	TOTAL
SANTIAGO (SIN F-)	R0	92	53.26%	46.74%	0%	100%
VALPARAÍSO (CON F-)	R0	156	79.49%	20.51%	0%	100%

En A los porcentajes entre brackets difieren significativamente: p= 0.000

En B los porcentajes entre brackets difieren significativamente: p= 0.000

DIAGNÓSTICO COMPARATIVO DE SUPERFICIES R0 EN SANTIAGO Y VALPARAÍSO

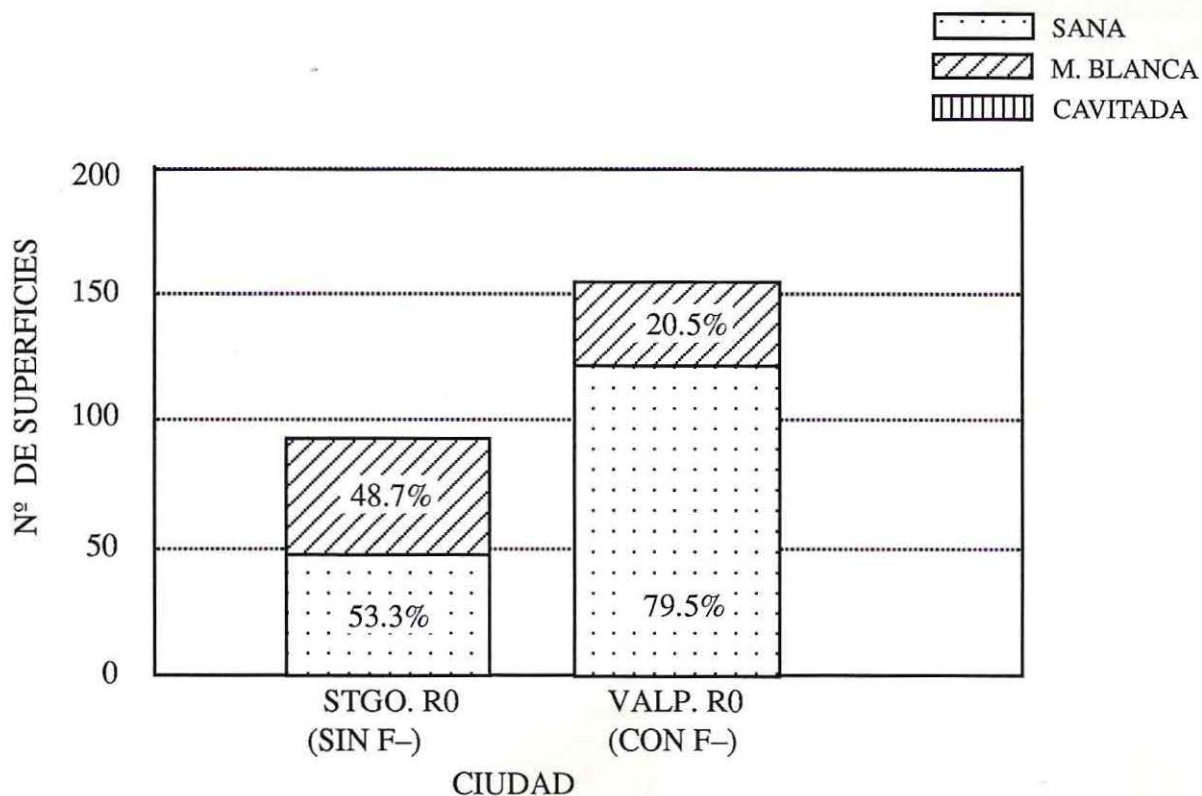


TABLA N° 4

Diagnóstico comparativo de superficies R1 en dos ciudades con distinto contenido de flúor en sus aguas.

CIUDAD	CLASE	Nº	% SANAS	% M. BLANCAS	% CAVITADAS	TOTAL
SANTIAGO (SIN F-)	R1	60	A 13.33%	B 70.00%	C 16.67%	100%
VALPARAÍSO (CON F-)	R1	86	30.23%	62.79%	7.00%	100%

En A los porcentajes entre brackets difieren significativamente: $p= 0.005$

En B los porcentajes entre brackets no difieren significativamente: $p= 0.181$

En C los porcentajes entre brackets difieren significativamente: $p= 0.04$

FIG. 4. DIAGNÓSTICO COMPARATIVO DE SUPERFICIES R1 EN SANTIAGO Y VALPARAÍSO

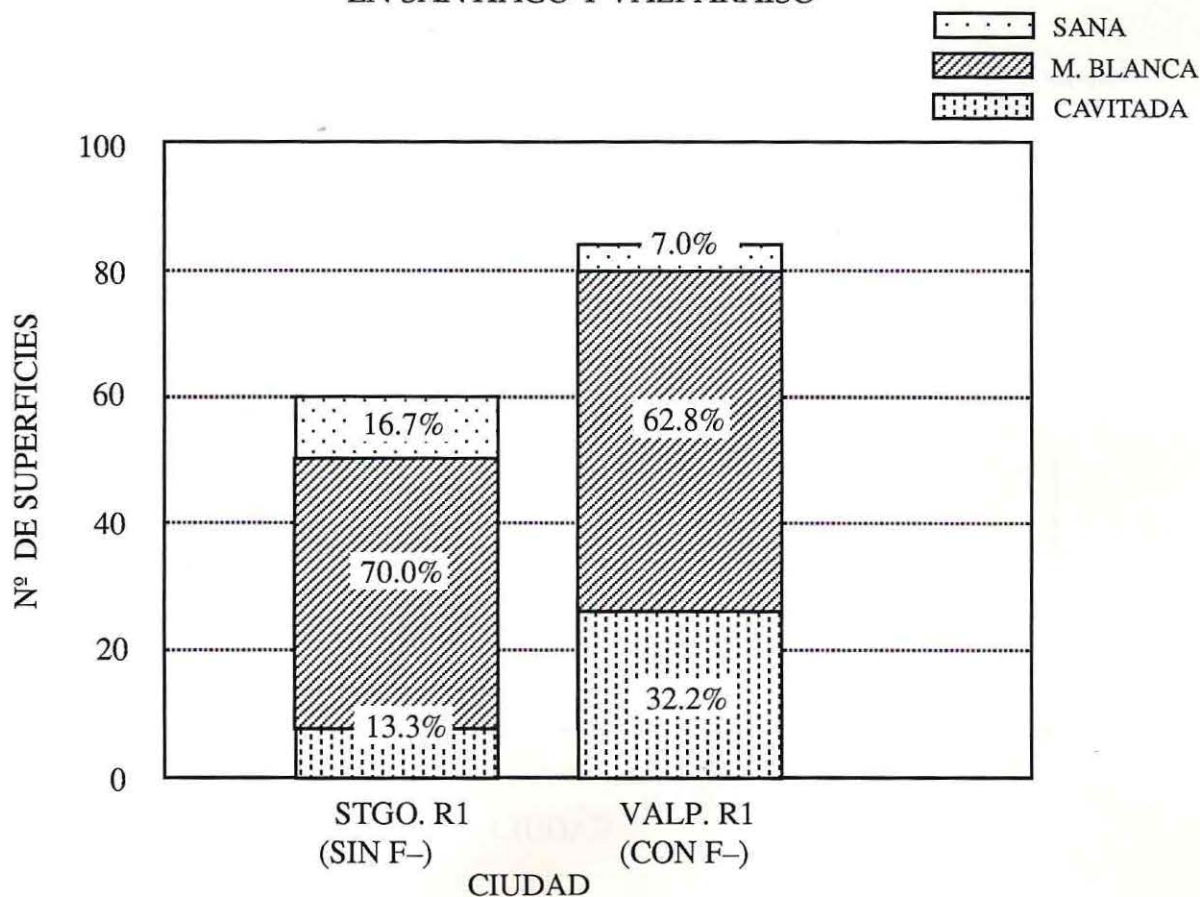


TABLA N° 5

Diagnóstico comparativo de superficies R2 en dos ciudades con distinto contenido de flúor en sus aguas.

CIUDAD	CLASE	Nº	% SANAS	% M. BLANCA	% CAVITADAS	TOTAL
SANTIAGO (SIN F-)	R2	70	0.00%	B 30.00%	C 70.00%	100%
VALPARAÍSO (CON F-)	R2	63	0.00%	57.14%	42.86%	100%

En B los porcentajes entre brackets difieren significativamente: $p= 0.0005$

En C los porcentajes entre brackets difieren significativamente: $p= 0.0005$

FIG. 5. DIAGNÓSTICO COMPARATIVO DE SUPERFICIES R2 EN SANTIAGO Y VALPARAÍSO

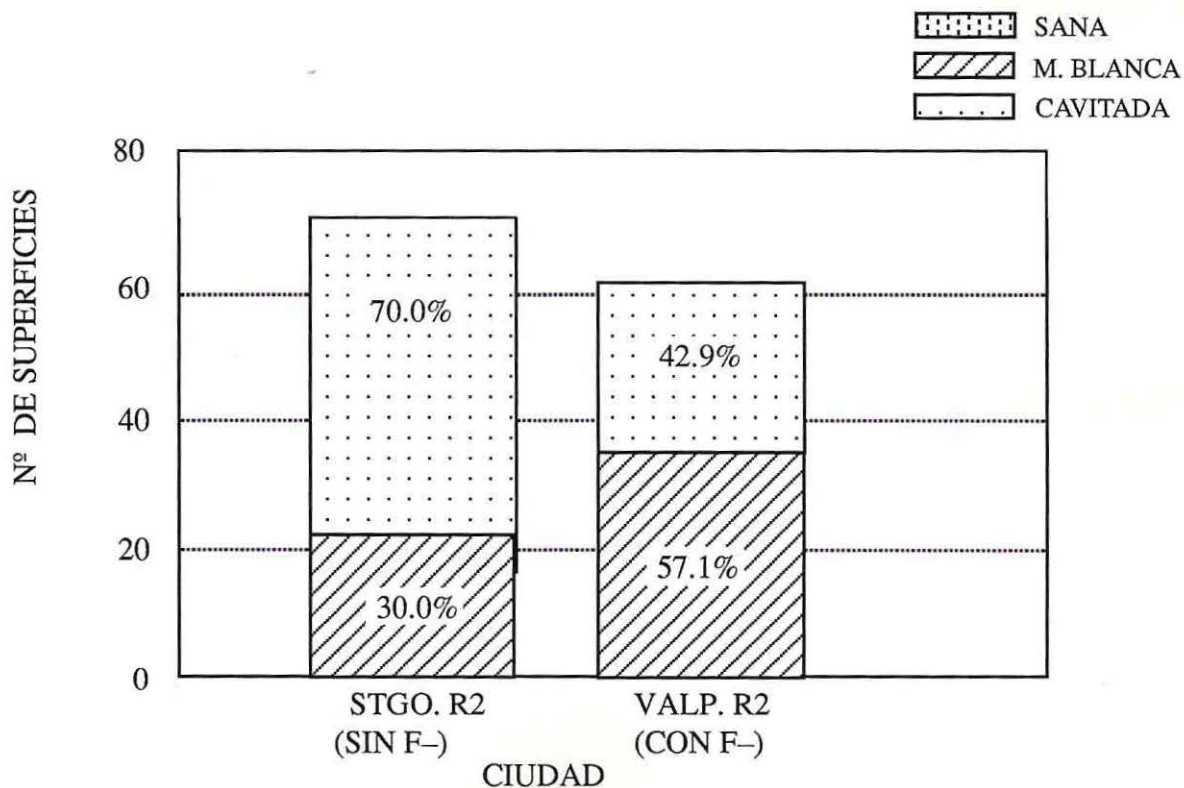


TABLA Nº 6

Porcentaje en dos ciudades con distinto contenido de flúor en sus aguas.

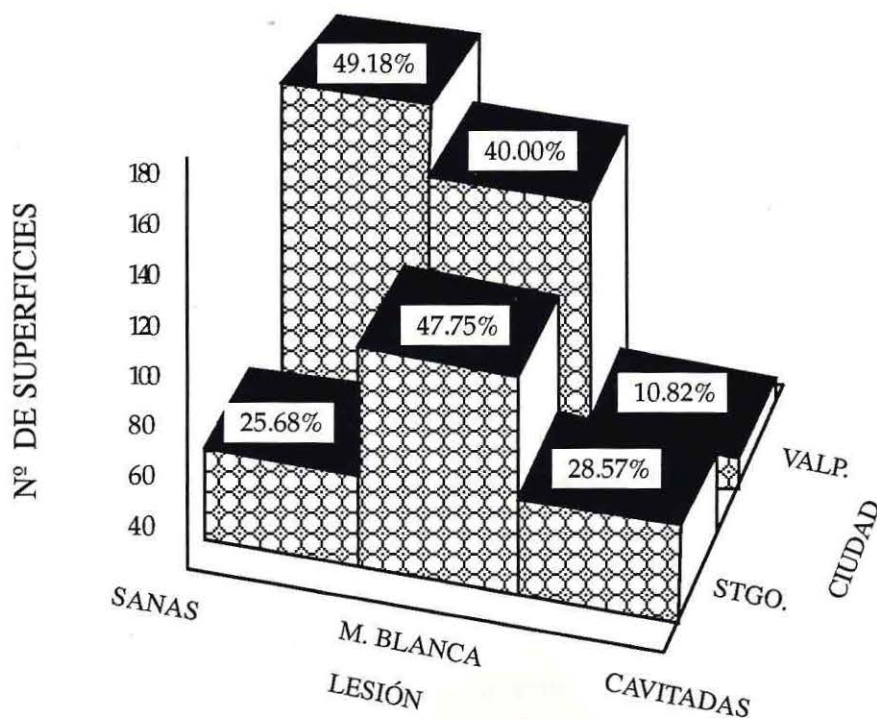
CIUDAD	LESIONES			TOTAL
	SANAS	M. BLANCA	CAVITADAS	
SANTIAGO (SIN F-)	A 25.68%	B 47.75%	C 26.57%	100%
VALPARAÍSO (CON F-)	49.18%	40.00%	10.82%	100%

En A los porcentajes entre brackets difieren significativamente: $p= 0.0005$.

En B la diferencia entre los porcentajes en brackets no es significativa: $p= 0.12$.

En C los porcentajes en brackets difieren significativamente: $p=0.02$.

FIG. 6. LESIONES EN SUPERFICIES PROXIMALES EN CIUDADES CON FLÚOR (VALPO) Y SIN FLÚOR (STGO) EN SU AGUA POTABLE



DISCUSIÓN

El presente estudio, además de mostrar la relación porcentual de concordancia entre el diagnóstico clínico y radiográfico de las lesiones incipientes del esmalte, se destaca de los realizados por otros autores (Pitts y Rimmer, 1992) en el hecho de incorporar la variable flúor y su posible influencia en el proceso de cavitación o de avance de la lesión. Para tal efecto, el estudio se realizó en zonas que difieren en la concentración de dicho ión en su agua potable, como es Santiago (0.19 mg/l) y Valparaíso (1 mg/l). Además, se debe resaltar el considerable número de superficies estudiadas para cada clasificación radiográfica, que lo diferencia de otros estudios tales como el de Pitts y Rimmer (1992) el cual basó sus resultados principalmente en un solo tipo radiográfico, como son las superficies R0, las que correspondían a un 90% aproximadamente de las superficies estudiadas.

No obstante, por el hecho de haber incorporado en este estudio la variable de flúor y por el importante número de superficies estudiadas en cada clasificación radiográfica, la discusión se centrará principalmente en comparar los resultados en relación a la presencia o ausencia de este elemento en el agua potable.

El análisis efectuado en la tabla N° 2, según la frecuencia esperada bajo el supuesto de independencia, y a pesar del diferente número muestral para cada ciudad, determinó una dependencia significativa entre los diagnósticos exclusivamente radiográficos y el contenido de flúor en el agua. Lo anterior sugiere que es dable esperar en regiones con flúor en sus aguas, una mayor prevalencia de superficies proximales sanas o un retardo en el avance de lesiones ya existentes. Esta observación es concordante con lo observado por Stephens y col. (1987) y Pitts y col. (1992).

Por otra parte, producto del análisis de los resultados (tabla N° 3), se puede observar en forma concluyente, que existe un mayor porcentaje de superficies clínicamente sanas en una zona con agua potable fluorada, que en una sin flúor. Estos resultados fueron estadísticamente significativos ($p > 0.05$). Igualmente, la tabla anteriormente señalada, evidencia con absoluta claridad estadística que, en zonas con flúor, hay un menor porcentaje de lesiones incipientes interproximales ($p < 0.05$).

Respecto a la cavitación de superficies estudiadas, se advirtió un porcentaje significativamente mayor en la región sin flúor, tal como lo muestra la tabla N° 4 y 5, lo que era de esperar, según lo demostrado por los estudios de Pitts y col. (1992). Esta observación sugiere que cuando el clínico diagnostica radiográficamente una lesión interproximal como R2, debe confirmar su cavitación clínica con mayor obligatoriedad cuando el paciente reside en una zona sin flúor, dado que el 70% de dichas lesiones están cavitadas (tabla N° 5). Para tal confirmación dispone de la técnica de separación temporal inducida.

Respecto al examen complementario radiográfico, como son las radiografías Bitewing, se concuerda con lo planteado por Solanki y col. (1992) y Arnold (1987) en cuanto a los problemas y limitaciones de esta técnica en el correcto diagnóstico de lesiones proximales, ya que se observó que realmente existían lesiones clínicas, como es la mancha blanca, en superficies radiográficamente diagnosticadas como sanas, tal como lo muestra la tabla N° 3. Esta diferencia se observa con mayor claridad en regiones sin flúor.

Otras de las limitaciones observadas fue la superposición de imágenes, lo que se minimizó utilizando dos películas periapicales por lado, esto es, una para el sector molar y otra para el sector premolar, además de una técnica estandarizada respecto a la angulación del rayo. No obstante lo anterior, en casi un tercio de los casos (30,2%) donde se diagnosticó una lesión clase R1, se confirmó clínicamente que la superficie proximal estaba sana (tabla N° 3).

Respecto a la separación temporal inducida con arandelas de elastómeros, este es un método útil de separación, pero de una difícil ejecución. Sin embargo, esto se vió facilitado con el uso del instrumento de separación "Separador de Ivory" y el uso de alambre de bronce.

CONCLUSIONES

El uso del método complementario al radiográfico como es la separación temporal inducida, es un procedimiento clínico efectivo para comprobar casos dudosos sobre la presencia o no de lesiones incipientes, y si existe o no cavitación de ellas.

En un importante porcentaje de los casos, las superficies diagnosticadas radiográficamente como sanas, presentan lesiones incipientes, siendo esta prevalencia mayor en ciudades sin flúor.

A mayor profundidad de la lesión en el esmalte, mayor es el porcentaje de cavitación. Es así como un gran porcentaje de aquellas lesiones que abarcan más del 50% del esmalte, están clínicamente cavitadas, siendo este porcentaje significativamente mayor en la región sin flúor.

Por último, es concluyente el efecto del agua potable fluorada en aumentar la resistencia del esmalte, además de disminuir la velocidad de progresión de las lesiones incipientes.

RESUMEN

El correcto y preciso diagnóstico de la lesión incipiente proximal es fundamental para instaurar un correcto y oportuno tratamiento preventivo o restaurador.

El objetivo de este seminario fue correlacionar radiográfica y clínicamente estas lesiones, con la ayuda de la separación temporal inducida, junto con observar el efecto del agua potable fluorada.

Se observaron 527 superficies dentarias de Valparaíso y Santiago. Los datos obtenidos fueron analizados estadísticamente y los resultados presentados en tablas y gráficos.

Del análisis de los resultados se concluye que la separación temporal inducida es un método eficaz en el correcto diagnóstico de la superficie proximal, detectándose que: en zonas no fluoradas el 46.74% de las lesiones incipientes no son detectadas radiográficamente y de aquellas detectadas, entre el 16,67% y el 70.0% están cavitadas según la profundidad de la lesión en el esmalte. Por el contrario, en zonas con flúor, sólo el 20.51% de las lesiones no son detectadas radiográficamente, encontrándose cavitadas entre un 7% y un 42.86% ($p=0.05$).

Se concluye que el efecto del flúor es significativamente eficaz en prevenir lesiones incipientes o en evitar sus cavitaciones.

ANEXOS

FOTOGRAFÍAS

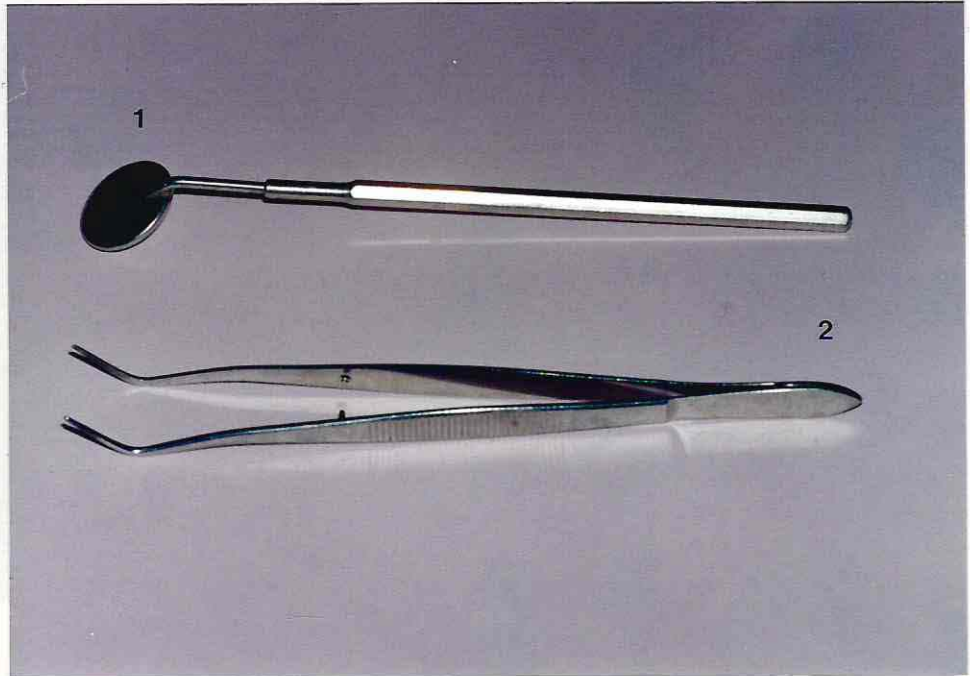


Foto 1:
Instrumental utilizado
1: espejo
2: pinzas

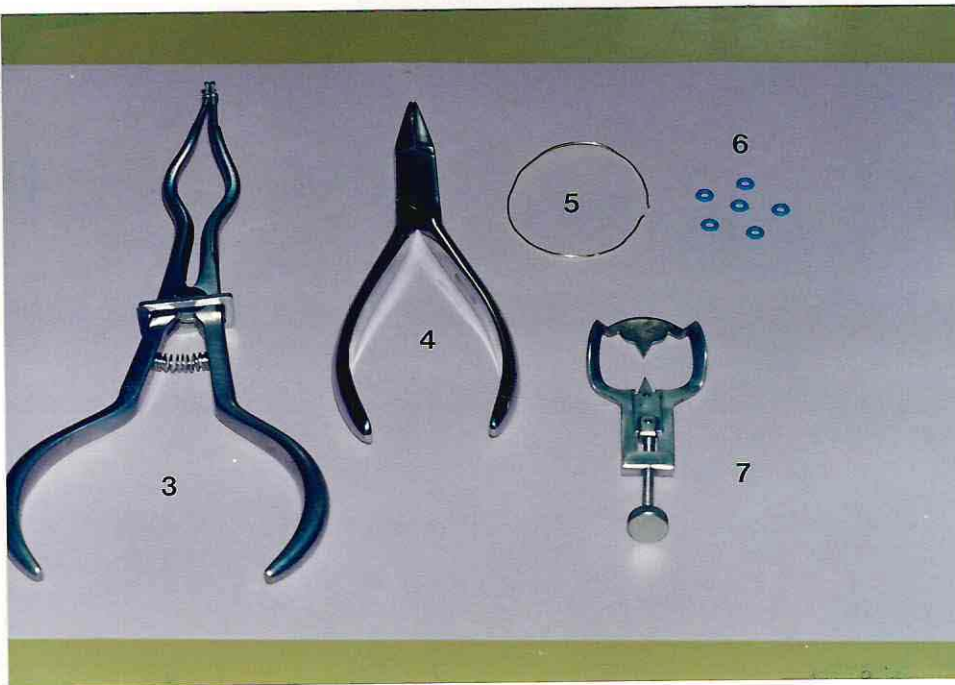


Foto 2.
Instrumental utilizado,
3: portaclamps
4: alicate punta
chata,
5: alambre de bron-
ce,
6: anillos elásticos.
7: Separador Ivory.

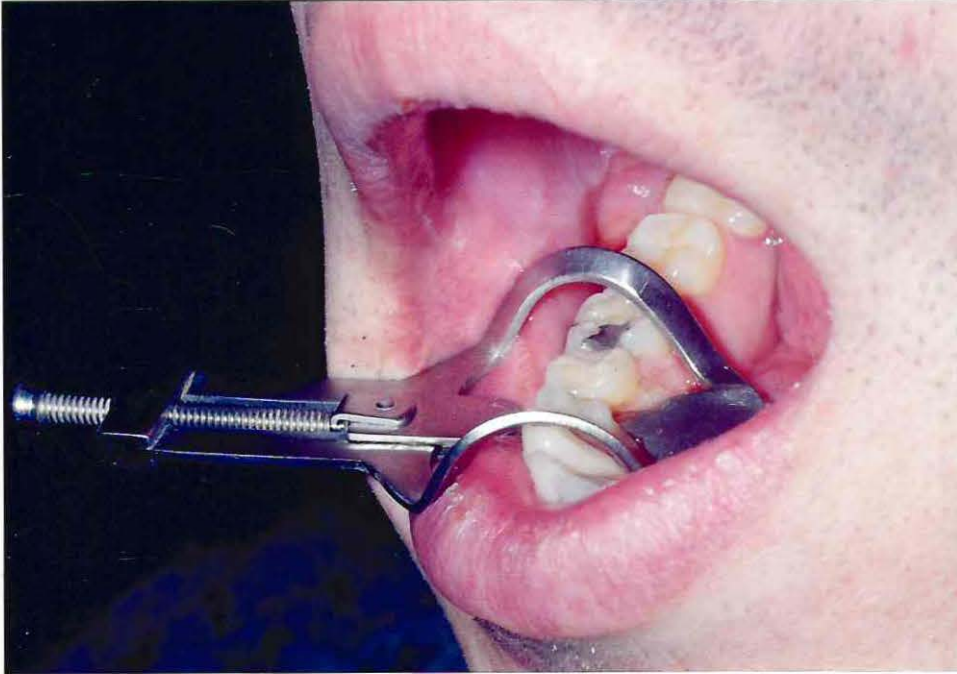


Foto 3.
Muestra el
Separador Yvory
en boca



Foto 4.
Muestra anillo elástico
colocado en el espacio
interproximal.

Foto 5.
Muestra un alambre de
bronce colocado en el
espacio interproximal

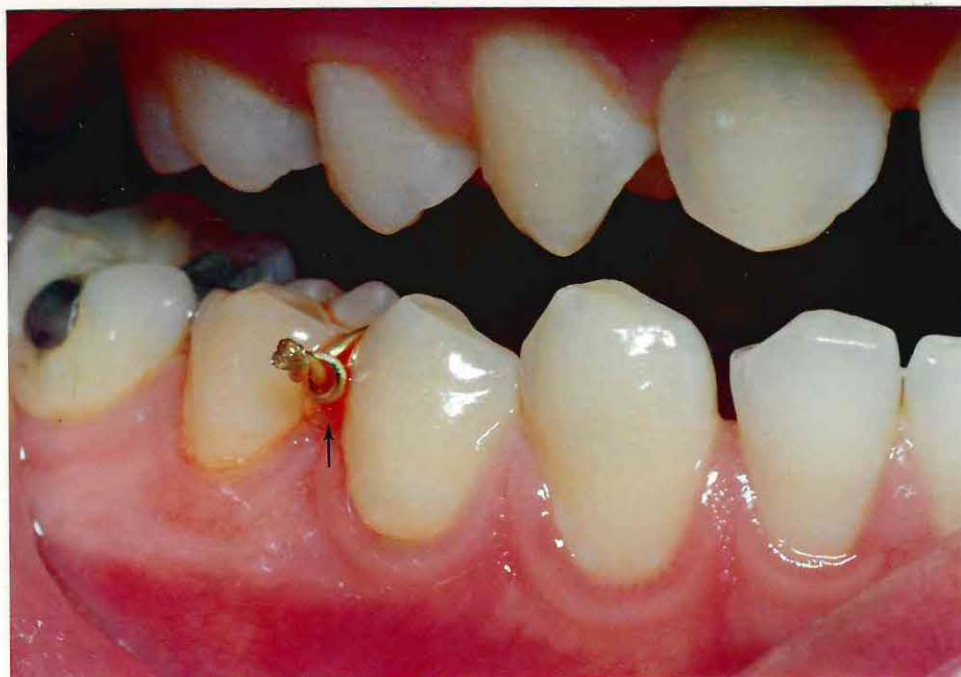


Foto 6.
Se observa lesión en
mancha blanca en un
diente extraído por
indicación ortodoncia.



Foto 7. Se observa lesión cavitada, con ayuda del Separador Ivory

Foto 8.
Radiografías de
lesiones corres-
pondientes a R0,
R1 y R2.

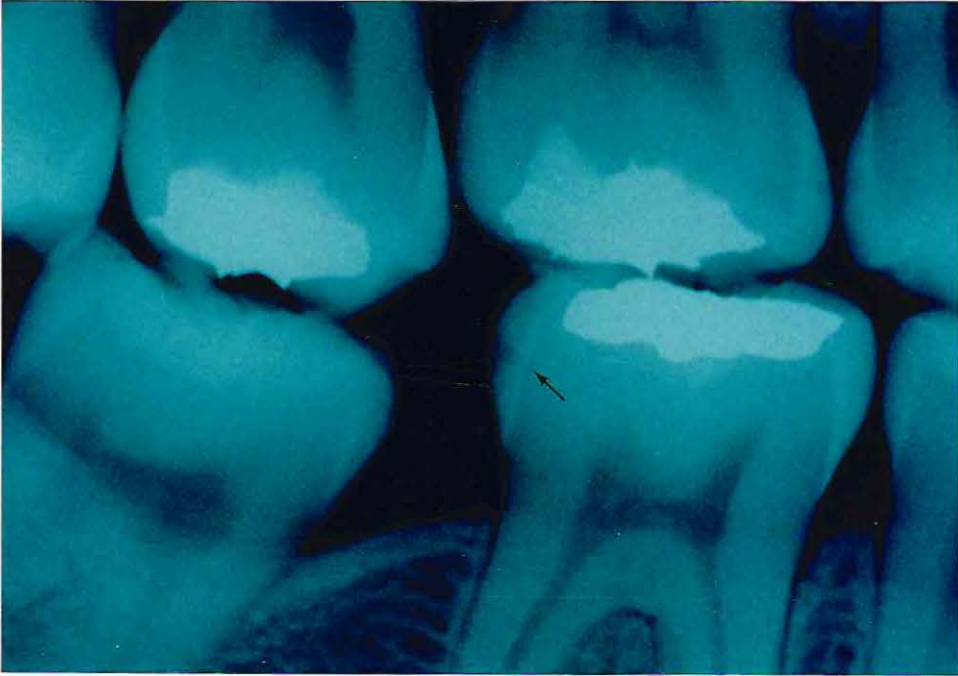
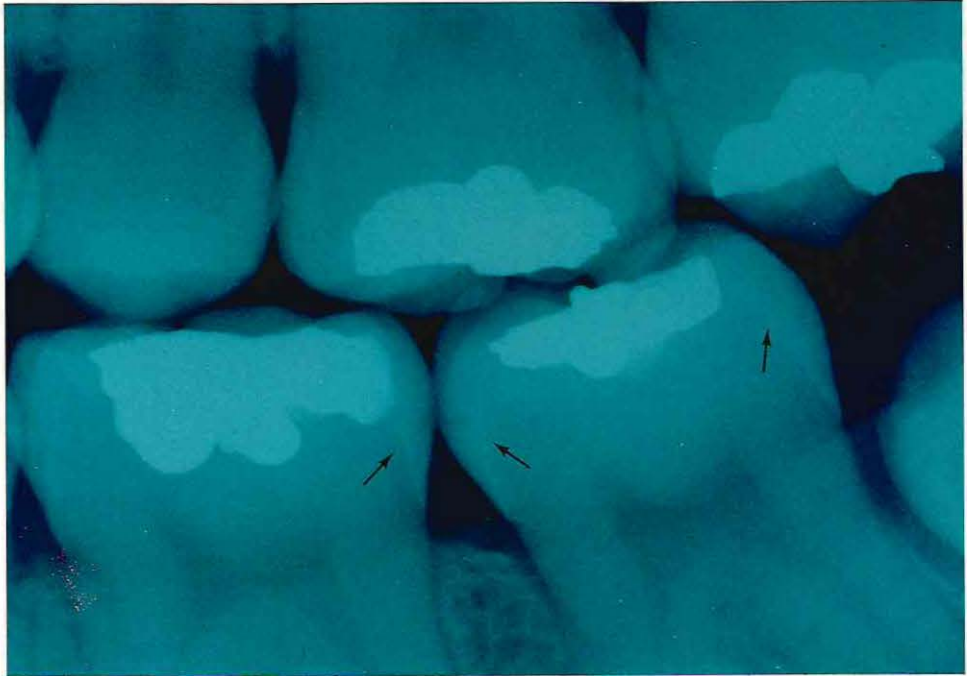


Foto 9. Radiografía
de lesión R3.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS

CONTRASTE DE INDEPENDENCIA

TABLA N° 2

Distribución del examen exclusivamente radiográfico en dos ciudades con distinto contenido de flúor en sus aguas.

CIUDAD	DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO			TOTAL
	R0	R1	R2	
SANTAGO (SINF-)	92	60	70	222
VALPARAÍSO (CON F-)	156	86	63	305
TOTAL	248	146	133	527

Con los datos de la TABLA N° 2 se puede contrastar la hipótesis de que el resultado del examen radiográfico es independiente del contenido de flúor en el agua. Para realizar el contraste se usará el test chi-cuadrado.

Las hipótesis son:

$$H_0: n_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n} \quad \forall i, j, i=1, 2, \dots, r \quad j=1, 2, \dots, s$$

$$H_1: n_{ij} \neq \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n} \quad \text{Para algún } i, j$$

n_{ij} = frecuencia observada en la muestra.

e_{ij} = frecuencia esperada bajo el supuesto de independencia

$$e_{ij} = \frac{n_{i.} \times n_{.j}}{n}$$

En este caso:

$$n_{11} = 92$$

$$n_{12} = 156$$

$$n_{21} = 60$$

$$e_{11} = \frac{248 \times 222}{527} \approx 104 \text{ etc.}$$

En la Tabla N° 2 se presentan en paréntesis las frecuencias esperadas, e_{ij} , bajo el supuesto de independencia.

TABLA N° 2

CIUDAD	DIAGNÓSTICO			TOTAL
	R0	R1	R2	
SANTAGO (SINF-)	92 (104)	60 (62)	70 (56)	222
VALPARAÍSO (CON F-)	156 (144)	86 (84)	63 (77)	305
TOTAL	248	146	133	527

La estadística de prueba para el test chi-cuadrado es:

$$\theta = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^2 \frac{(n_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \sim \chi^2_{2 \times 1}$$

En este caso:

$$\theta = \frac{(92-104)^2}{104} + \frac{(156-144)^2}{144} + \dots + \frac{(63-77)^2}{77}$$

$$\theta = 8,542$$

El nivel crítico de este contraste es:

$$p = P(\chi^2_{2} > 8,542) = 0,014$$

Conclusión:

Como $p = 0.014$ es menor que 0.005 , se rechaza la hipótesis de independencia.

Luego, a partir de esta muestra, se concluye que existe una dependencia significativa entre la clasificación exclusivamente radiográfica y el contenido de flúor en el agua.

Dicha dependencia muestra una relación positiva con respecto a una menor prevalencia de lesiones en ciudades con F- en su agua potable como se muestra en las figuras 1 a 6. Especialmente en la tabla N° 6 y figura 6.

COMPARACIÓN DE PROPORCIONES

A continuación se comparan las proporciones o porcentajes de superficies sanas, con manchas blancas y cavitadas en dos ciudades con distintos contenidos de flúor. Estas ciudades son Santiago (sin flúor) y Valparaíso (con flúor)

Las hipótesis a contrastar son:

$$H_0: p_S = p_V$$

$$H_A: p_S \neq p_V$$

La estadística de prueba para este contraste es:

$$Z = \frac{(\hat{p}_S - \hat{p}_V)}{\sqrt{\frac{\hat{p}_S(1-\hat{p}_S)}{n_S} + \frac{\hat{p}_V(1-\hat{p}_V)}{n_V}}} \sim N(0, 1)$$

donde:

\hat{p}_S y \hat{p}_V son las proporciones muestrales observadas en Santiago y Valparaíso respectivamente.

n_S y n_V son los tamaños muestrales observados en Santiago y Valparaíso respectivamente.

p_S y p_V son las verdaderas proporciones poblacionales de Santiago y Valparaíso respectivamente.

Regla de decisión:

1º Calcular el valor muestral de la estadística de prueba z

2º Calcular el valor crítico p para una prueba bilateral:

$$p = P(Z > z) \quad \text{si } z > 0$$

$$p = P(Z < z) \quad \text{si } z < 0$$

3º Si $p < 0.01$ se rechaza H_0

Si $0.01 < p < 0.1$ la prueba no es concluyente

Si $p > 0.1$ se acepta H_0

COMPARACIÓN DE PROPORCIONES PARA LA CLASIFICACIÓN R0

TABLA N° 3

Diagnóstico comparativo de superficies R0 en dos ciudades con distinto contenido de flúor en sus aguas.

CIUDAD	CLASE	Nº	% SANAS	% M. BLANCAS	% CAVITADAS	TOTAL
SANTIAGO (SIN F-)	R0	92	53.26%	46.74%	0%	100%
VALPARAÍSO (CON F-)	R0	156	79.49%	20.51%	0%	100%

PROPORCIÓN DE SUPERFICIES SANAS

De la Tabla N° 3 se tiene:

$$n_s = 92$$

$$n_v = 156$$

$$\beta_s = 49/92 = 0.5326$$

$$\beta_v = 124/156 = 0.7949$$

$$Z = \frac{(0.5326 - 0.7949)}{\sqrt{\frac{(0.5326)(0.4674)}{92} + \frac{(0.7949)(0.2051)}{156}}}$$

$$Z = -4.283$$

$$\text{Valor crítico: } p = P(Z < -4.283) = 0.000$$

Conclusión:

Como $p = 0.000$ es menor que 0.01 , se rechaza H_0 concluyentemente. Es decir, la muestra otorga una inmejorable evidencia de que la proporción de superficies sanas en la ciudad con flúor en sus aguas es significativamente distinta (mayor) que en la ciudad sin flúor en sus aguas.

PROPORCIÓN DE SUPERFICIES CON MANCHAS BLANCAS

De la Tabla N° 3 se tiene:

$$n_S = 92$$

$$n_V = 156$$

$$\hat{p}_S = 43/92 = 0.4674$$

$$\hat{p}_V = 32/156 = 0.2051$$

$$Z = \frac{(0.4674 - 0.2051)}{\sqrt{\frac{(0.4674)(0.5326)}{92} + \frac{(0.2051)(0.7949)}{156}}}$$

$$Z = 4.283$$

$$\text{Valor crítico : } p = P(Z > 4.283) = 0.000$$

Conclusión:

Como $p=0.00$ es menor que 0.01 , se rechaza H_0 concluyentemente. Es decir, la muestra otorga una inmejorable evidencia de que la proporción de superficies con manchas blancas es significativamente distinta (menor) en la ciudad con flúor en sus aguas que en ciudad sin flúor en sus aguas.

COMPARACIÓN DE PROPORCIONES PARA LA CLASIFICACIÓN R1

TABLA N° 4

Diagnóstico comparativo de superficies R1 en dos ciudades con distinto contenido de flúor en sus aguas.

CIUDAD	CLASE	Nº	% SANAS	% M. BLANCAS	% CAVITADAS	TOTAL
SANTIAGO (SIN F-)	R1	60	13.33%	70.00%	16.67%	100%
VALPARAÍSO (CON F-)	R1	86	30.23%	62.79%	7.00%	100%

PROPORCIÓN DE SUPERFICIES SANAS

De la Tabla N° 4 se tiene:

$$n_s = 60$$

$$n_v = 86$$

$$\hat{p}_s = 8/60 = 0.1333$$

$$\hat{p}_v = 26/86 = 0.3023$$

$$Z = \frac{(0.1333 - 0.3023)}{\sqrt{\frac{(0.1333)(0.8667)}{60} + \frac{(0.3023)(0.6977)}{86}}}$$

$$Z = -2.554$$

$$\text{Valor crítico : } p = P(Z < -2.554) = 0.005$$

Conclusión:

Como $p = 0.005$ es menor que 0.01 , se rechaza H_0 . Es decir, para la clasificación radiográfica R1, la proporción de superficies sana es significativamente diferente (mayor) en la ciudad con flúor en sus aguas que en la ciudad que no posee flúor.

PROPORCIÓN DE SUPERFICIES CON MANCHA BLANCA

De la Tabla N° 4 se tiene:

$$n_S = 60$$

$$n_V = 86$$

$$\hat{\beta}_S = 42/60 = 0.7000$$

$$\hat{\beta}_V = 54/86 = 0.6279$$

$$Z = \frac{(0.7000 - 0.6279)}{\sqrt{\frac{(0.7000)(0.3000)}{60} + \frac{(0.6279)(0.3721)}{86}}}$$

$$Z = 0.914$$

$$\text{Valor crítico : } p = P(Z > 0.914) = 0.181$$

Conclusión:

Como $p = 0.181$ es mayor que 0.1, se acepta H_0 . Es decir, aunque la proporción muestral de superficies con manchas blancas en Valparaíso (con F-) es menor que Santiago (sin F-), esta diferencia no es significativa.

PROPORCIÓN DE SUPERFICIES CAVITADAS

De la Tabla N° 4 se tiene que:

$$n_S = 60$$

$$n_V = 86$$

$$\hat{\beta}_S = 10/60 = 0.1667$$

$$\hat{\beta}_V = 6/86 = 0.0698$$

$$Z = \frac{(0.1667 - 0.0698)}{\sqrt{\frac{(0.1667)(0.8333)}{60} + \frac{(0.0698)(0.9302)}{86}}}$$

$$Z = 1.749$$

$$\text{Valor crítico : } p = P(Z > 1.749) = 0.04$$

Conclusión:

Como $0.01 < p = 0.04 < 0.1$, la prueba no es concluyente. Sin embargo, la proporción muestral de superficies cavitadas en la ciudad con flúor en sus aguas es diferente (menor) que en la ciudad que no tiene flúor en sus aguas. De todos modos, la prueba tiende a aceptar la diferencia ya que $p = 0.04$ es menor que el habitual 0.05.

COMPARACIÓN DE PROPORCIONES PARA LA CLASIFICACIÓN R2

TABLA N° 5

Diagnóstico comparativo de superficies R2 en dos ciudades con distinto contenido de flúor en sus aguas

CIUDAD	CLASE	Nº	% SANAS	% M. BLANCA	% CAVITADAS	TOTAL
SANTIAGO (SIN F-)	R2	70	0.00%	30.00%	70.00%	100%
VALPARAÍSO (CON F-)	R2	63	0.00%	57.14%	42.86%	100%

PROPORCIÓN DE SUPERFICIES CON MANCHA BLANCA

De la Tabla N° 5 se tiene que:

$$n_s = 70$$

$$n_v = 63$$

$$\beta_s = 21/70 = 0.3000$$

$$\beta_v = 36/63 = 0.5714$$

$$Z = \frac{(0.3000 - 0.5714)}{\sqrt{\frac{(0.3000)(0.7000)}{70} + \frac{(0.5714)(0.4286)}{63}}}$$

$$Z = -3.270$$

$$\text{Valor crítico : } p = P(Z < -3.270) = 0.0005$$

Conclusión:

Como $p = 0.0005$ es menor que 0.01, se rechaza H_0 . Esto quiere decir que la proporción de superficies con manchas blancas es significativamente mayor en Valparaíso (con F-) que en Santiago (sin F-). Este resultado puede parecer extraño. La explicación es que, para la clasificación radiográfica R2, las superficies cavitadas prevalecen en la ciudad sin flúor en sus aguas.

PROPORCIÓN DE SUPERFICIES CAVITADAS

De la Tabla N° 5 se tiene que:

$$n_s = 49$$

$$n_v = 27$$

$$\beta_s = 49/70 = 0.7000$$

$$\beta_v = 27/63 = 0.4286$$

$$Z = \frac{(0.7000 - 0.4286)}{\sqrt{\frac{(0.7000)(0.3000)}{70} + \frac{(0.4286)(0.5714)}{63}}}$$

$$Z = 3.265$$

$$\text{Valor crítico : } p = P(Z > 3.265) = 0.0005$$

Conclusión:

Como $p = 0.0005$ es menor que 0.01 se rechaza H_0 . Se concluye que, para la clasificación R2, la proporción de superficies cavitadas es significativamente diferente (menor) en la ciudad con flúor en sus aguas que en la ciudad sin flúor.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arnold, L.V. (1987): The radiographic detection of initial carious lesions on the proximal surfaces of teeth. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol.* 64: 221-231.

Bader J. D.; Brown J. P. (1993): Dilemmas in caries diagnosis. *JADA* 124: 48-50.

Benn, D.K.; Watson, T.F. (1989): Correlation between film position, bitewing shadows, clinical pitfalls, and the histologic size of approximal lesion. *Quintessence International*, 20: 131-141.

Bronkhorst, E.M.; Verdonschot, E.H.; Konig, K.G. (1992): Validity of the diagnosis «reversal» from clinical and radiographic caries examinations. *Caries Res.* 26: 217 .

Brown, P.; Nicolini, S.; Onetto, J.E. (1991): Caries de esmalte. En : *Caries*, Ediciones de la Universidad de Viña del Mar, pp. 39-50.

Brown, P.; Nicolini, S.; Onetto, J.E. (1991): Remineralización y caries. En : *Caries*, Ediciones de la Universidad de Viña del Mar, pp. 52-60.

De Vries, H.C.B.; Ruiken H.M.H.M.; Kanig K.G, Vannt Hof M.A. (1990): Radiographic versus clinical diagnosis of approximal carious lesions. *Caries Res.* 24: 364-370.

Downer, M.C.; Worthington, H.V. (1992): The status of bitewing radiographs in enhancing discriminatory ability in caries prophylactic clinical trials. *Caries Res.* 26: 195-200.

Dove, S.B; Mc David W.D. (1992): Comparison of conventional intra-oral radiography and computer imaging techniques for the detection of proximal surface dental caries. *Dentomaxillofac. Radiol.* 21: 127-134.

Gómez, S.S.(1991): Rol de flúor en la remineralización. En : Flúor en Odontología Preventiva, Talleres Gráficos de la Imprenta de la Armada de Chile, Valparaíso, pp.167-184.

Jensen, O.E; Handelman, S.L; Iker,H.P.(1987): Bitewing Radiographs and dentist treatment decisions.Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 63: 254-257.

Krasse, B.(1985): Caries Risk. Quintessence Pub. Co. Chicago. pp 85.

Lundeen, R.C.; MC. David, W.D.; Barnwell, G.M. (1988): Proximal surface caries detection with direct-exposure and rare earth screen/film imaging. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 66: 734-745.

Kassebaum, D.K.; Mc. David, W.D.; Dove S.B.; Waggener R.G. (1989): Spatial resolution requirements for digitizing dental radiographs. Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. 67: 760 - 769.

Lith, A.; Grondahl, H.G.(1992): Predicting development of approximal dentin lesions by means of past caries experience. Community Dent. Oral Epidemiol. 20: 25-29.

Miller, M. (1991) Cariostatic mechanisms of fluoride. New York S. Dent. Journal p 33-35.

Newbrun, E. (1992): Preventing Dental Caries: Breaking the chain of transmission. JADA 123: 55-59.

Nikiforuk, G.(1985): Understanding Dental Caries. Etiology and mechanisms. Karger Ed. Basel, Switzerland. pp 74-79; 281-283.

Noar, S.J.; Smith, B.G.N. (1990): Diagnosis of caries and treatment decisions in approximal surfaces of posterior teeth in vitro. Journal of Oral Rehabilitation 17: 209-218.

Nuttall, N.M.(1983): Capability of a national epidemiological survey to predict general dental service treatment. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 11: 296-301.

Otto, P.F.; Rule, J.T. (1988): Relationship between proximal cavity design and recurrent caries. *JADA* 116: 867- 870.

Pitts, N.B. (1984): Monitoring of caries progression in permanent and primary posterior approximal enamel by bitewing radiography. A review. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 11: 228-235.

Pitts, N.B.; Rimmer, P.A. (1992): An in vivo comparison of radiographic and directly assessed clinical caries status of posterior approximal surfaces in primary and permanent teeth. *Caries Res.* 26 :146 - 152.

Shafer, W.G.; Levy, B.M. (1986): Enfermedades de origen microbiano. En *Tratado de Patología Bucal*, Nueva Editorial Interamericana, México pp. 449-454.

Silverstone, L.M.(1984): The significance of remineralization in caries prevention. *J. Canad. Dent. Assn.* 2: 157-167.

Silverstone, L.M.; Johnson, N.W.; Hardle, J.M.; Williams, R.A.D.(1985): Caries dental, etiología, patología y prevención. Ed. *Manual Moderno*, pp 264-271.

Solanki, G.C.; Shelham, A. (1992): Progression of proximal caries in primary teeth in relation to radiographic scoring codes. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 20: 60-63.

Stephen, R.G.; Kogon, S.L.; Reid, J.A. (1987): Non invasive therapy for proximal enamel caries. An expanded role for bitewing radiography. *J. Canad. Dent. Assoc.* 53: 619-622.

Stephen, K.W.; Damato, F.A.; Strang, R. (1992): An in situ enamel section model for assessment of enamel re/demineralization potential. *J. Dent. Res.* 71: 8S6-8S9.

Stokes, A.N.(1989): Elastomeric separation to aid the diagnosis and treatment of anterior proximal caries lesions. *New Zeland Dental Journal*. 85: 90-92.

Waggoner, W. F.; Ashton, J (1988): Comparision of Kodak D- speed and E-speed X- ray film in detection of proximal caries. *Journal of Dentistry for children*. 55: 459-462.

White, S.C. (1987): Caries detection with xeroradiographis: The influence of observer experience. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol*. 64: 118-122.

White S.C.; Gratt, B.M.; Bauer, J.G.(1988):A clinical comparison of xeroradiography and film radiography for the detection of proximal caries.*Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol*. 65: 242-248.

Vernon, P.G.; Raven, S.J.; Gilbert, R.J.; Parr, T.A.; Dundon, K.A.(1992):The effect of study design on in situ treatment of carious enamel lesions.*J. Dent. Res*. 71: 814-818.