



Universidad Nacional Autónoma de  
México Facultad de Estudios Superiores  
Iztacala

---

*"Correlación del índice CPO e ICDAS con  
fluorescencia láser del esmalte en diferentes  
grupos etarios."*

**Tesis**

Que para obtener el título de

**Cirujano Dentista**

Presentan:

**Valdiviezo Chávez Allison Corina**

**Vences Torralba Diana Trinidad**

Director

**Dr. José Francisco Gómez Clavel**

Dictaminadores

Esp. Pabel Antonio Gómez Hernández

Dra. Cynthia Georgina Trejo Iriarte

Mtro. Martín García Mondragón

Esp. Isidro Valdés Ramírez

Esta tesis fue realizada gracias al Programa de Apoyo a  
Proyectos para Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza  
PAPIME PE209312

Los Reyes Iztacala, Edo. de México, Febrero 2016.





Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# AGRADECIMIENTOS

“Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado.  
Un esfuerzo total es una victoria completa.”

Mahatma Gandhi

A mi familia...

A mi mamá, quien cumplió doble rol familiar, dando ternura y seguridad según lo requeríamos, quien se quedó despierta hasta que terminara mis tareas, y se preocupó más que yo en días de exámenes. Porque estuvo al pendiente en todo momento, por ser mi apoyo incondicional; y el de todos. Por compartir su experiencia para aprender de ella y ser mi ejemplo, por sus consejos y por luchar por nosotros incansablemente. Cuando la gratitud es tan absoluta las palabras sobran.

A mi hermano, de quien su madurez a pesar de ser menor me ha enseñado mucho; quien me ha demostrado que aunque es el más pequeño se despertará para levantarme y hacer el desayuno cuando haya días ocupados. Por ser una motivación.

A Douglas, por siempre estar conmigo y confiar en mí, por ofrecerte a ser mi primer paciente en todo para ayudarme a ganar experiencia, por motivarme a ser siempre una mejor persona, por enseñarme a hacer un recuento al final del día de los objetivos cumplidos y no cumplidos tratando de estar satisfecha por haberlos logrado y por hacerme entender que los errores son parte del aprendizaje. Gracias por amarme, valorarme, comprenderme, caminar a mi lado y haber compartido mis sueños. L.U.

A mi abuelita Joaquina, quien nos enseñó a todos que la fortaleza y resistencia pueden fusionar con ternura.

A Daniel Guillén, por todo el amparo cuando más se requería aun cuando no fuera su responsabilidad.

A mi tío Valentín, quien está dispuesto a ayudar en todo momento, por más difícil, aburrida o laboriosa que sea la tarea a realizar. Por ser un apoyo constante.

A mi mamá Carmelita por ser mi segunda madre y quererme como tal, y a mis primos por poner en mi infancia momentos tan agradables, Ruth por estar siempre apoyándome, Armando por brindarme sus conocimientos, Fermín por ser tan lindo y compartido y Miguelito por estar a mi lado, por ser como mis hermanos mayores.

A Aly por haber sido mi pareja en toda la carrera, desde la clínica hasta la tesis, porque compartimos juntas momentos complicados y momentos felices; desde los nervios de las primeras clínicas hasta nuestros exámenes de titulación, por ser un continuo apoyo. Por ser a quien recurro para una segunda opinión.

A Eri, por estar literalmente siempre a mi lado, por tu sincera amistad y apoyo. Gracias por tu ayuda incondicional y tus consejos. Mucho éxito para ti.

A mis profesores...

A mi asesor el Dr. Gómez Clavel, por sus conocimientos, su orientación y atención al realizar este trabajo, por tener paciencia para guiarnos, confiar en nosotras y permitirnos trabajar con usted.

Y a mis tutores, el Mtro. Pabel Gómez, la Dra. Cynthia Trejo y los Esp. Martín Mondragón e isidro Valdés; gracias por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento.

Ha sido un privilegio contar con su guía y ayuda.

Tengo la dicha de poder decir que hay a mi lado gente maravillosa que me apoya sin decir una sola palabra. Por eso y más; gracias.

Diana.



# AGRADECIMIENTOS

Haber llegado hasta aquí ha sido uno de los logros y éxitos más importantes en mi vida. Y es un grato placer utilizar este espacio para expresar mis agradecimientos a todas las personas que han formado parte de mi vida, ellos me impulsan a seguir adelante y crecer profesionalmente. Todo esto no lo hubiera logrado sola. Gracias:

A **Dios** por darme la dicha de vivir cosas tan importantes, por permitirme llegar hasta aquí; por derramar sus bendiciones sobre mí y llenarme de su fuerza para vencer todos los obstáculos desde el principio de mi vida, ponerme pruebas tan complejas en esta vida me hizo ser una mujer fuerte, a querer sobresalir y luchar por mis sueños.

A mis padres **Alma Chávez** y **Néstor Ochoa**, sé que no hay palabras para agradecer todo lo que han hecho por mí.

Mami gracias por todo el amor y paciencia que me has dado, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; se lo mucho que te ha costado sacarme adelante y aun así tu apoyo ha sido ilimitado e incondicional; eres uno de mis más grandes ejemplos a seguir, y gracias a tu gran esfuerzo hoy estoy cumpliendo mis objetivos. Nunca me cansare de decir que eres la mejor.

Papi gracias por ser un gran ejemplo en mi vida de perseverancia y constancia, sin ser tu obligación me has dado todo sin pedir nada a cambio; eres para mí una de las personas más maravillosas que Dios pudo poner en mi camino. Tu esfuerzo y el de mi mami hoy se reflejan en mí. Recuerden que mis éxitos siempre serán los suyos ¡¡¡Los amo!!!

A mis hermanos **Jesús** y **Néstor**, porque ellos han sido un motor para mí, siempre queriéndoles dar el mejor ejemplo; y como las ramas de un árbol crecemos en diferentes direcciones, pero nuestra raíz es una sola, así la vida de cada uno siempre será parte esencial de la vida del otro, sin ustedes tampoco tendría este éxito.

A **Martín**, por todo el apoyo moral que he recibido de ti todo este tiempo que has permanecido a mi lado; gracias por tu paciencia, amor, tus desvelos y tu comprensión, por siempre impulsarme a seguir adelante, hoy hemos alcanzado un triunfo más, porque los dos somos uno y mis logros son los tuyos. Espero seguir compartiendo gratas experiencias a tu lado. Te amo.

A mis abuelitos **Apolinar** (Q.E.P.D.), **Eva**, **Sofía** y **Waldo**; más que mis abuelos, fueron las personas después de mis padres que más se preocupaban por mí. Sus canas son sinónimo de sabiduría. Muchas gracias por sus consejos y cariño hacia mí.

A mi familia por el amor y apoyo que me han dado a lo largo de mi vida; en especial a mis tíos **Edgar**, **Hugo**, **Sandra** y **Pablo** por llenar mi vida de buenos recuerdos y regaños, los mismos que han servido para forjarme como una persona de bien.

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala UNAM y a la Clínica Odontológica Aragón, los cuales me brindaron las experiencias más importantes de mi vida profesional y personalmente.

A mi asesor de Tesis, **Dr. José Gómez** gracias por su apoyo incondicional durante la realización de este proyecto, sus conocimientos, sus orientaciones, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para nuestra formación como investigadoras; Gracias por confiar en nosotras y permitirnos llevar este proyecto a cabo. La huella que ha dejado en nosotras es invaluable.

A mis sinodales de tesis, al **Dr. Pabel Gómez**, **Dr. Martín García**, **Dr. Isidro Valdés** y a la **Dra. Cynthia Trejo**, por su apoyo incondicional y consejos durante la realización de este proyecto. Son un ejemplo de profesionalismo y lucha constante para lograr el éxito.

A mi amiga **Dianis**, por siempre mostrarme tu apoyo absoluto desde el inicio de este sueño que juntas comenzamos y ahora gracias a Dios hemos concluido. Para mí has sido una persona importante durante este viaje ya que contigo he compartido muchas cosas buenas y malas, y hoy me siento muy satisfecha y orgullosa de lograr estos éxitos a tu lado. Gracias a ti y a tu mami por brindarme la confianza y oportunidad de trabajar en su consultorio. Sé que seguiremos creciendo juntas profesional y personalmente.

A mi amiga **Eri**, que de igual manera me ha mostrado su apoyo durante este proyecto y en diversas circunstancias. Eres una persona muy especial, gracias por tu amistad y esas palabras de aliento cuando más las necesitaba, sé que alcanzaras todos tus objetivos.

*“El secreto de mi éxito fue rodearme de personas mejores que yo.”*  
*Andrew Carnegie*

Allison





## CONTENIDO

<b>LISTA DE ABREVIATURAS</b> .....	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>2. CARIES COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA</b> .....	6
<b>CARIES EN MÉXICO</b> .....	9
<b>3. CONCEPTO DE CARIES Y SU PROCESO</b> .....	12
<b>4.1 SALIVA</b> .....	16
<b>4.2 DIETA</b> .....	18
<b>4.3 PLACA</b> .....	18
4.3.1 Índice de higiene oral simplificado Greene y Vermillion.....	19
<b>4.4 EXPOSICIÓN A FLÚOR</b> .....	19
4.4.1 Inhibición de la desmineralización y aumento de la remineralización.....	20
4.4.2 La inhibición bacteriana.....	20
<b>4.5 OTROS FACTORES</b> .....	21
<b>5. LA LESIÓN DE CARIES. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS</b> .....	22
<b>6. DETECCIÓN DE LESIONES DE CARIES Y SU DIAGNÓSTICO</b> .....	22
<b>6.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO</b> .....	23
6.1.1 Exploración visual.....	23
6.1.2 Exploración táctil.....	23
<b>6.2 DIAGNÓSTICO RADIOGRÁFICO</b> .....	23
6.2.1 Radiografías con aleta de mordida o bite wing.....	24
6.2.2 Radiografía con técnica ángulo bisectriz.....	24
<b>6.3 DIAGNÓSTICO POR TRANSILUMINACIÓN</b> .....	24
6.3.1 Transiluminación de fibra óptica (FOTI).....	24
6.3.2 Transiluminación digital de fibra óptica (DIFOTI).....	25
<b>6.4 DIAGNÓSTICO POR FLUORESCENCIA</b> .....	26
6.4.1 Análisis de fluorescencia inducida por luz (QLF).....	27
6.4.2 Fluorescencia láser (DIAGNOdent®).....	28
6.4.3 Estudios realizados con el método de fluorescencia.....	30



6.4.4 DIAGNOdent pen Kavo® .....	30
6.4.5 DIAGNOcam KAVO® .....	33
<b>7. LA MEDICIÓN DE CARIES EN EL CONTEXTO EPIDEMIOLÓGICO .....</b>	<b>35</b>
<b>7.1 ÍNDICE CPOD .....</b>	<b>35</b>
<b>7.2 SISTEMA INTERNACIONAL PARA LA DETECCIÓN Y VALORACIÓN DE CARIES DENTAL (ICDAS II) .....</b>	<b>36</b>
7.2.1 Nomenclatura del Sistema Internacional para la Detección y evaluación de Caries (ICDAS) .....	37
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>38</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>39</b>
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>39</b>
<b>HIPÓTESIS.....</b>	<b>39</b>
<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>40</b>
<b>CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN. ....</b>	<b>41</b>
<b>RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>43</b>
<b>VARIABLES ANALIZADAS .....</b>	<b>43</b>
Variables dependientes e independientes.....	47
Análisis estadístico .....	47
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>48</b>
<b>RESULTADOS DESCRIPTIVOS .....</b>	<b>48</b>
Bocas sin tratamiento.....	48
Bocas con tratamiento .....	51
Bocas sin tratamiento.....	55
Bocas con tratamiento .....	58
<b>RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN.....</b>	<b>61</b>
Bocas sin tratamiento.....	61
Bocas con tratamiento .....	71
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>81</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>84</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>85</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>95</b>



## LISTA DE ABREVIATURAS

Ceo-d.	Unidad de dientes cariados, extraídos y obturados. Aplicado a una población es la sumatoria de dientes cariados, extraídos y obturados en la dentición temporal, entre el total de personas examinadas.
CIE-OE.	Clasificación Internacional de Enfermedades Aplicada a la Odontología y Estomatología.
CPO-D.	Unidad de dientes cariados, perdidos y obturados. Aplicado a una población es la sumatoria de dientes cariados, perdidos y obturados en la dentición permanente, (se puede usar en dentición temporal) entre el total de personas examinadas.
DELF.	Dye-Enhanced Laser Fluorescence.
DIFOTI.	Transiluminación Digital de Fibra Óptica
DT.	Desviación Típica – Estándar.
FAP.	Fluorapatita.
FHA.	Fluorohidroxiapatita.
FL.	Fluorescencia láser.
FOTI.	Transiluminación de Fibra Óptica (Fiber-OpticTransillumination).
HAP.	Hidroxiapatita.
HF.	Fluoruro de Hidrógeno.
ICDAS.	Sistema Internacional para la Detección y Evaluación de Caries.
IHOS.	Índice de higiene oral simplificado.
IMC.	Índice de Masa Corporal.
IR.	Luz Infraroja.
OMS.	Organización Mundial de la Salud (WHO. World Health Organization).
QLF.	Quantitative Laser Fluorescence. (Fluorescencia Inducida por Luz)
SIVEPAB.	Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales.



## 1. INTRODUCCIÓN

La caries no es una situación aislada, se le considera una enfermedad infecciosa y multifactorial, que resulta del acúmulo de una serie de eventos en el tiempo. Por lo tanto, es obvio que un tratamiento dirigido solamente a los signos ataca el efecto más no la causa y la simple eliminación de la lesión, no implica el fin de la enfermedad (Fejerskov O, 1997) (Elderton R, 1992)(Balda et.al. 1999).

La valoración del riesgo debe considerarse un componente necesario en el proceso de toma de decisiones en la clínica. Los indicadores de riesgo de caries pueden ser útiles en el manejo clínico de la caries, y ayudar al dentista a determinar si son necesarios otros procedimientos diagnósticos, identificar a los pacientes que requieren medidas de control; valorar el impacto de estas medidas; guiar la toma de decisiones durante el plan de tratamiento y determinar la planeación de las citas de control (Zero, Fontana 2001) (Gómez y Peña 2014).

La valoración del riesgo de caries implica determinar la probabilidad de reactivación del proceso de la caries evidenciado por la aparición de nuevas cavidades o bien por la presencia de lesiones iniciales dentro de un período determinado, o la probabilidad que habrá de un incremento en el tamaño o la actividad de las lesiones que ya están presentes. (Reich E 1999) Con la capacidad para detectar caries en sus etapas tempranas (por ejemplo, las lesiones de mancha blanca), los dentistas podremos ayudar a prevenir la cavitación (Young y Featherstone, 2010) (Rethman J. 2003) (Ismail Al 2003) (Crall 2010) (Gómez y Peña 2014).

Actualmente, los modelos de valoración del riesgo de caries involucran una combinación de factores que incluyen, la dieta, la exposición a fluoruros y la microflora que interactúan con una variedad de factores sociales, culturales y conductuales (Nicolau y cols.,2003) (Tsang P. 2006) (Gómez y Peña 2014).

El indicador más robusto para predecir la aparición de lesiones, es la experiencia previa de caries, el índice de dientes cariados perdidos y obturados (CPO), aunque éste no es particularmente útil en niños pequeños, o en jóvenes cuyo CPO es cero (tratándose de lesiones cavitadas), debido a la importancia de determinar el riesgo de padecer caries antes que ésta se manifieste (Zero y cols., 2001).

El DIAGNOdent<sup>®</sup>, es un equipo que mide la cantidad de luz fluorescente re-emitida por el esmalte, Los tejidos con lesiones no cavitadas de caries emiten una fuerte fluorescencia con un espectro de 655 nm, cuyo origen reside en la presencia de porfirinas, coproporfirinas y protoporfirina IX de las bacterias; que son las responsables del aumento de la fluorescencia (Lussi y cols., 2004). Por lo que nos planteamos que, aún en pacientes que presentan lesiones no cavitadas, sí pueden presentar lesiones iniciales de caries no detectables por los métodos convencionales, y que si pueden ser medidas a través de la fluorescencia láser.

La caries es una enfermedad multifactorial que por años ha sido tratada de manera quirúrgica, basándose en la apertura de una cavidad para eliminar dicha enfermedad y posteriormente, restaurar dicha cavidad. Este modelo solo trata con los resultados de la enfermedad y eventualmente no atiende a los factores etiológicos. Si bien, el concepto de riesgo se ha manejado en la salud pública durante una buena parte del siglo XX, su desarrollo y de manera particular, su aplicación a la práctica en el campo de la Odontología es reciente y con muy poca difusión. Los avances logrados en la comprensión de la naturaleza multifactorial de la caries y el



interés por buscar estrategias que permitan su control han dado origen a diferentes sistemas para valorar el riesgo a caries (Gómez y Peña, 2014).

Se sabe que el daño al esmalte ocasionado por el proceso de caries, empieza mucho antes de hacerse clínicamente visible (Pitts, 1997), y que las lesiones iniciales se pueden remineralizar, por lo que, si bien la correlación del índice CPO es un factor muy importante para la valoración del riesgo a caries, ya que nos ayuda a valorar clínicamente la historia de la enfermedad (caries) la medición de lesiones iniciales a través de la fluorescencia láser del esmalte puede ser un indicador confiable para la valoración de caries.

El odontólogo hoy en día tiene la obligación de actualizarse para el tratamiento de la caries dental, pero principalmente para su prevención y valorar la etiología de dicha enfermedad.

La valoración de riesgo es un componente esencial en el proceso de toma de decisiones para la prevención y manejo de la caries dental.

El objetivo del presente estudio fue correlacionar los valores de fluorescencia láser de zonas específicas del esmalte de seis dientes indicadores con el CPO y el código ICDAS en diferentes grupos etarios.

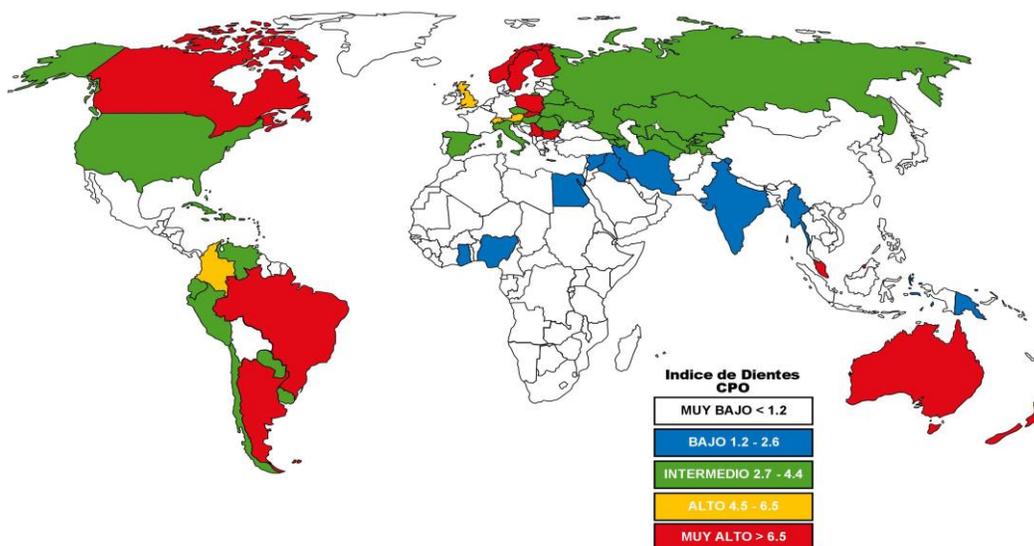
## 2. CARIES COMO PROBLEMA DE SALUD PÚBLICA

La caries dental es considerada la pandemia del siglo XXI y principal patología responsable de daño en la boca; afecta a población de cualquier edad, sexo, condición social y lugar de residencia (IMSS 1991, 2001-2006) (Secretaría de Salud SS 2006) (Pérez 2010).

### La primera representación gráfica de caries en el mundo

El mapa 1 fue publicado en un informe de la Unidad de Salud Bucodental de la OMS para celebrar el Día Mundial de la Salud, el 7 de abril de 1994. Es la primera representación gráfica del problema de caries en el mundo. A pesar de ser un mapa construido con información anterior a 1969, fue construido en 1994, constituye el punto de partida para conocer las tendencias de caries en el mundo.

Los países que están en la escala con el nivel muy alto son: Canadá, Brasil, Argentina, Australia, Nueva Zelanda, los países de la península escandinava, Polonia, Hungría, Singapur y Malasia. En el nivel intermedio están: Estados Unidos, Rusia, España, Italia, Perú, Ecuador, Venezuela, Chile, Paraguay y Uruguay. En los niveles bajo y muy bajo se encuentran la mayoría de países de África y Asia (Duque y Mora, 2012).



Mapa 1. Informe de la Unidad de Salud Bucodental de la OMS el 7 de abril de 1994.

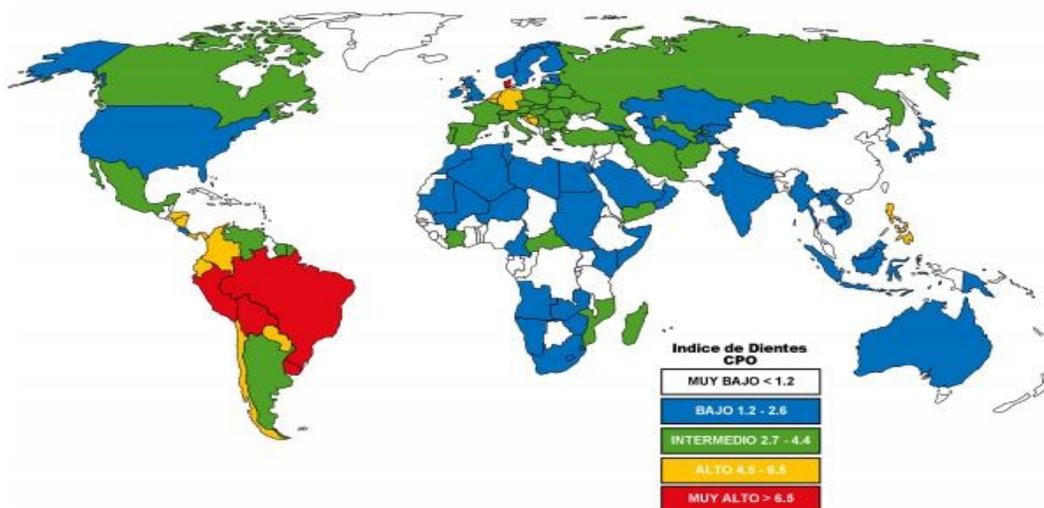
Durante los 20 años siguientes (a la publicación del mapa) se observó una tendencia descendente, y a veces una caída espectacular, en la prevalencia de la caries en prácticamente todos los países industrializados. En los países en desarrollo, se observa una tendencia general ascendente en la prevalencia de caries; como México, excepto en los países donde se han iniciado programas de prevención como Canadá y Estados Unidos (OMS, 1994 DMS94.2).



En la mayoría de los países desarrollados se ha realizado un progreso notable en el campo de la salud bucodental con programas de prevención que resaltan el uso óptimo de fluoruro, la higiene bucodental y hábitos de alimentación sanos. No obstante, la situación está comenzando a deteriorarse en muchos países en desarrollo, donde las enfermedades bucodentales están extendiéndose (Nakajima H. 1994).

#### Datos hasta el año de 1993

En el Mapa 2 se observa una reducción de la caries en Canadá y Estados Unidos y un aumento de varios niveles (de *muy bajo* a *alto* y *muy alto*) en la mayoría de países de Centroamérica. En Sudamérica se ve una situación estable en Colombia, Venezuela y Brasil; un aumento de un nivel en Ecuador, Surinam, Chile, Paraguay y Perú; una verdadera transición epidemiológica desde un nivel *muy bajo* a uno *muy alto* en Bolivia, y una disminución de un nivel en Argentina. En Europa se observa una disminución significativa en los países de la península escandinava; pero se aprecia una situación estable en la mayoría de territorio (donde domina la Unión Soviética) y un aumento en una gran cantidad de países como: Francia, Bélgica, los Países Bajos y Portugal. En Asia la situación se mantiene bastante estable, a excepción de algunas islas del sur, en las que se presenta aumento de uno o más niveles. En África se observa un aumento de uno o más niveles en la mayoría de países. Hay una disminución significativa, de varios niveles, en el continente australiano.



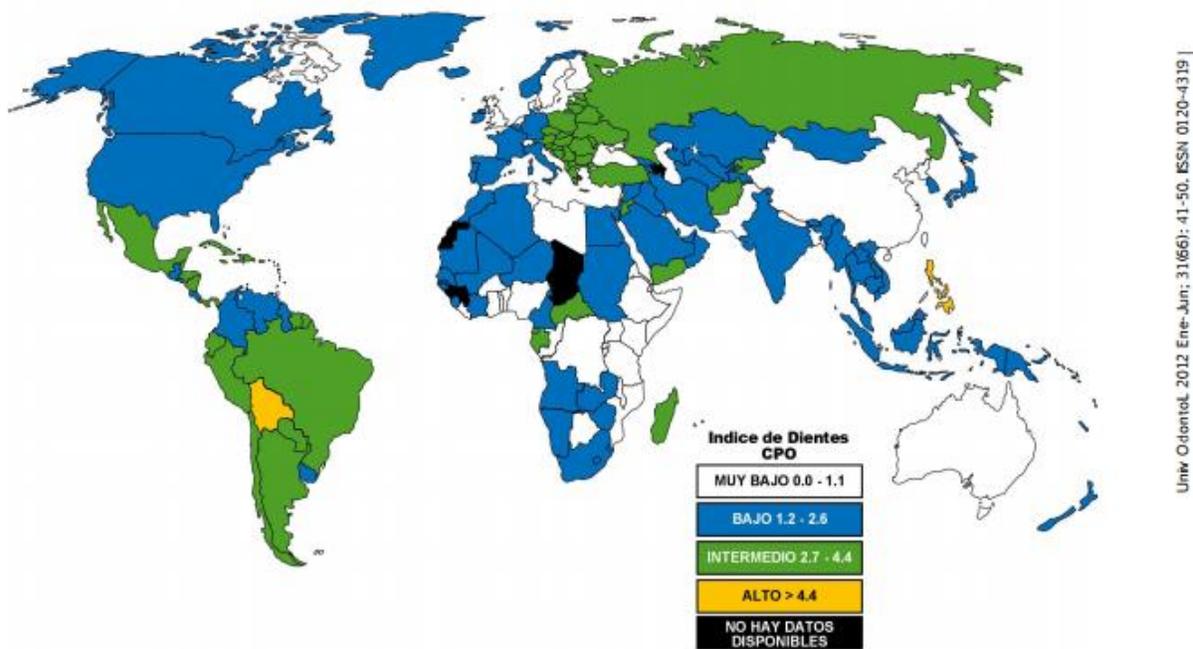
Mapa 2. Prevalencia de la caries mundial en niños de 12 años de edad (1993). Fuente: este mapa fue realizado por Camilo de la Universidad El Bosque, quien asignó colores a las convenciones originales. El mapa fue publicado inicialmente en blanco y negro, y forma parte del Documento de la Unidad de Salud Bucodental de la OMS, del 7 de abril de 1992, referencia DMS94.2.

#### Datos hasta el año 2003

Las fuentes de información son el Global Oral Health Data Bank, de Ginebra, Suiza, consultado en el 2002, y el Country Area Profile Program. La escala ya no utiliza la categoría *muy alto* e incluye la categoría "sin información disponible". Sin embargo, son muy pocos los países que aparecen representados en esta última categoría. Al compararlo con el Mapa 2 de 1993, se puede señalar que hay una disminución de un nivel en Canadá; Estados Unidos se mantiene en el nivel *bajo*; hay una disminución de un nivel en varios países de Centroamérica y en otros se mantiene la situación. Se observa una disminución en varios países de



Sudamérica hacia niveles intermedios; Bolivia se mantiene con niveles altos, y Chile se mantiene en un nivel intermedio (*moderado* para el Mapa 3 del 2003). La situación de Europa se mantiene igual en la mayoría de países, baja un nivel en los países más occidentales, península Ibérica, Francia, Bélgica, los Países Bajos e Italia. La situación no es muy diferente a la de 1993, a excepción de la reducción de la gravedad en los países que tenían índices más altos.



Univ Odontol. 2012 Ene-Jun; 31(66): 41-50. ISSN 0120-4319

Mapa 3. Índices de caries dental (COPD) en niños de 12 años de edad (2003). Fuente: mapa modificado por Camilo Camargo de la Universidad El Bosque, para unificar las convenciones utilizadas en los mapas anteriores a partir del original: Petersen PE. Continuous improvement of oral health in the 21 st century. The approach of the WHO Global Oral Health Programme. OMS. Documento WHO 03.176; 2003.

La OMS, en su informe sobre la salud oral 2003, proporciona una visión general de la epidemiología de la caries global, que confirma su distribución pandémica internacional. Muestra además, que hay una prevalencia entre 60 y 90% de caries en niños en edad escolar y una afectación casi universal en adultos de la mayoría de los países. Es la enfermedad bucal que más aparece en varios países de Asia y América Latina, mientras que en la mayoría de los países africanos suele ser menos común y menos grave (Petersen PE. 2003).

Para febrero de 2004, la OMS estimó que la carga mundial de morbilidad de caries en el grupo indicador de 12 años de edad, expresada por medio del índice CPO-D, fue de 1.61 global. El Cuadro 1 muestra que la mayor carga la posee la región de América con un CPO-D de 2.76 dientes afectados, mientras que la menor se presenta en la región del Sureste de Asia y África. Debido a que la mayoría de los países poseen altos niveles de esta enfermedad, la información de caries suele mostrar la severidad, en lugar de su prevalencia.



Región OMS	CPO-D
África	1.15
América	2.76
Mediterráneo Oriental	1.58
Europa	2.57
Sureste de Asia	1.12
Pacífico Occidental	1.48
Global	1.61

Cuadro 1. Carga mundial de caries en el grupo de 12 años de edad, OMS. Fuente: Continuous improvement of oral health in the 21st century. WHO 2003

### CIFRAS. Hasta el año 2007

Las dolencias bucodentales comparten factores de riesgo con las cuatro enfermedades crónicas más importantes -enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y diabetes- pues se ven favorecidas por las dietas malsanas, el tabaquismo y el consumo nocivo de alcohol. Otro factor de riesgo es una higiene bucodental deficiente (WHO Centro de Prensa, 2007).

El 60%-90% de los escolares de todo el mundo tienen caries dental (WHO Centro de Prensa, 2007).

Se ha observado una tendencia descendente, y a veces una caída espectacular, en la prevalencia de la caries en prácticamente todos los países industrializados. En los países en desarrollo, se observa una tendencia general ascendente de la prevalencia de caries, excepto en los países donde se han iniciado programas de prevención

## **CARIES EN MÉXICO**

México está considerado por la Organización Mundial de la Salud como un país con alta prevalencia de caries dental (OPS/ OMS; 2006), aunque de acuerdo a los mapas expuestos tiene un rango intermedio de CPO-D que va de 2.7 a 4.4.

No se han podido implementar en México encuestas debido al alto costo que representan, pero a pesar de ello, diferentes instituciones del Sector Salud han hecho esfuerzos para conocer el estado de salud bucal de su población derechohabiente, a través de encuestas limitadas a ciertos sectores de la población (SIVEPAB, 2009).

Debido a que gran parte de la población busca atención dental de urgencia (principalmente cuando existe dolor), la información del SIVEPAB puede sobrestimar la prevalencia de las enfermedades bucodentales en los diferentes grupos de edad (SIVEPAB 2013).

Para determinar el estado de caries dental en dentición primaria, calcularon el promedio de dientes cariados, el promedio de dientes perdidos, el promedio de dientes obturados así como el total de la experiencia de caries dental (CPO-D). En el total de niños y adolescentes de 2 a 10 años el índice CPO-D promedio fue de 3.8., de los cuales 3.4 fueron cariados, 0.1 perdidos y 0.3 obturados. El número promedio de dientes cariados fue el mayor componente, representando más del 84 % del índice total para todos los grupos de edad. El



componente “perdido” fue el más bajo en todos los grupos de edad. En el cuadro 2 se muestra el promedio del índice CPO-D y sus componentes en los diferentes grupos de edad.

Al estratificar por sexo y edad, se encontró que los niños de 10 a 14 años tienen la mayor experiencia de caries dental comparados con las niñas de la misma edad. La experiencia de caries dental disminuye considerablemente entre los hombres y mujeres de los 10 a 14 años, esto se debe en gran parte a la exfoliación de la dentición temporal. La Figura 1 muestra la comparación del índice CPO-D por sexo.

Grupo de edad	N	cariado	perdido	obturado	CPO-D
2	832	2.3	0.0	0.1	2.4
3	1,974	3.8	0.0	0.2	4.0
4	3,028	4.3	0.0	0.2	4.5
5	3,965	4.3	0.0	0.3	4.6
6	5,362	3.9	0.1	0.3	4.3
7	5,720	3.8	0.1	0.4	4.3
8	5,080	3.3	0.1	0.4	3.8
9	5,326	2.7	0.1	0.4	3.2
10	5,329	1.8	0.1	0.2	2.1
Total	36,616	3.4	0.1	0.3	3.8

Cuadro 2. Promedio del índice de caries dental en dentición primaria (CPO-D) por edad en pacientes de 2 a 10 años. México, SIVEPAB 2013.

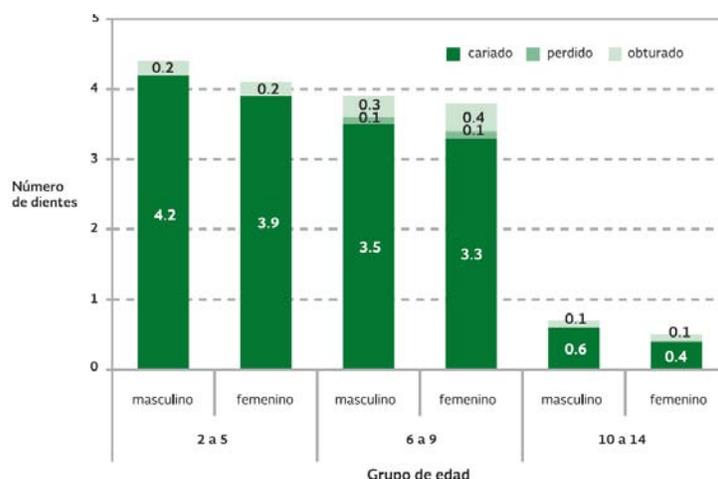


Figura 1. Promedio del Índice de caries dental en dentición primaria (cpod) por sexo y grupo de edad. México, SIVEPAB 2013.

En el total de niños y adolescentes de 6 a 19 años el índice CPO-D promedio fue de 3.6. Las cifras muestran un incremento en la experiencia de caries dental con la edad, encontrándose el más alto a los 19 años cuyo promedio fue 6.9 dientes afectados como se observa en el cuadro 3 y figura 2.

En general, al igual que en la dentición primaria, el número promedio de dientes cariados fue el mayor componente, representando más del 80% del índice total.



Grupo de edad	N	Cariado	Perdido	Obturado	CPOD
6	5,362	0.0	0.0	0.0	0.0
7	5,720	0.5	0.0	0.0	0.5
8	5,080	1.0	0.0	0.1	1.1
9	5,326	1.2	0.0	0.1	1.3
10	5,329	1.5	0.0	0.1	1.6
11	5,022	1.7	0.0	0.2	1.9
12	5,072	2.3	0.0	0.3	2.6
13	4,932	3.7	0.1	0.5	4.3
14	5,056	4.2	0.1	0.7	5.0
15	5,195	4.5	0.1	0.7	5.3
16	5,363	4.9	0.1	0.8	5.8
17	5,755	5.1	0.1	0.9	6.1
18	5,873	5.4	0.2	1.0	6.6
19	5,564	5.5	0.2	1.2	6.9
Total	74,649	3.0	0.1	0.5	3.6

Cuadro 3. Promedio del índice de caries dental en dentición permanente (CPOD) por grupo de edad en pacientes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2013.

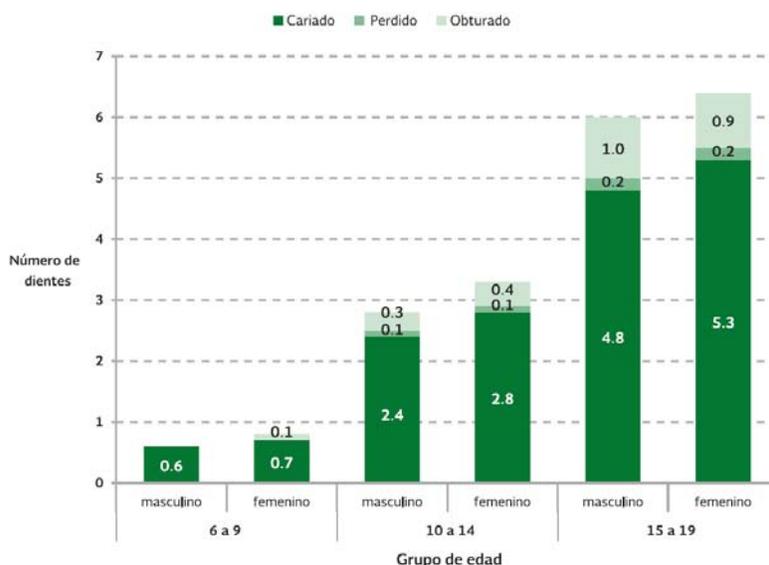


Figura 2. Promedio Índice de caries dental en dentición permanente (CPO-D) por sexo y grupo de edad en pacientes de 6 a 19 años. México, SIVEPAB 2013.

La caries tiene variaciones significativas a lo largo del tiempo en cada comunidad. Es muy notorio el cambio a través de los años en algunos países como Canadá, que disminuyó su prevalencia a lo largo del tiempo. México aumentó su nivel de caries de muy bajo a intermedio, probablemente por el aumento en el consumo de alimentos industrializados como: refrescos y golosinas; así como el cambio de costumbres alimenticias y la educación general de la población e individualizada de origen familiar.

La caries es una cuestión muy compleja de salud pública que ha aumentado y en particular en México, el problema es evidente, ya que se ha incrementado a través de los años, siendo los métodos de prevención insuficientes, los resultados demuestran que aún existe un rezago importante en la promoción para mantener la salud bucal, así como, en la prevención y control de enfermedades bucales. (Secretaría de Salud, 2011)



Hemos observado que cada población tiene diferencias notorias en cuando a su índice CPOD por lo tanto, sería difícil generalizar o predecir la prevalencia para implementar alguna solución global, por lo que el método más útil es la prevención y la determinación individualizada del nivel de Riesgo a Caries desde la práctica clínica.

### **3. CONCEPTO DE CARIES Y SU PROCESO**

La caries dental es un proceso patológico que afecta a los tejidos duros del diente por medio de la desmineralización en forma lenta y progresiva si esta no se trata a tiempo; el color varia de café, marrón a negro (Brito 2004). Además es una enfermedad infecciosa, considerada como multifactorial, ya que también participan factores dietéticos y del huésped (Hurlbutt y cols 2010).

En su desarrollo intervienen simultáneamente tres factores como se muestra en la figura 3 (diagrama o triada de Keyes): las características del huésped (susceptibilidad del diente y composición y cantidad de saliva), el consumo por el paciente de una dieta favorecedora (rica en carbohidratos fermentables) y la presencia en la cavidad oral de microorganismos cariogénicos (estreptococo mutans, lactobacilos, actinomices,) (Henostroza, 2007), y actualmente *scardoviawiggisiae* (Munson et al., 2004).

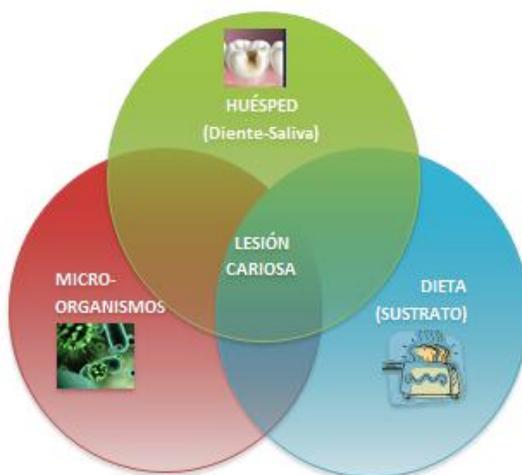


Figura 3. Adaptación de la triada de Keyes

En 1978 Newbrun agregó el tiempo como el cuarto factor (Figura 4). Así, se sostiene que el proceso de caries se fundamenta en las características de los llamados factores básicos, primarios o principales, cuya interacción se considera indispensable para que se provoque la enfermedad, que se manifiesta a través de un signo clínico que es la lesión cariosa (Newbrun E. 1978).

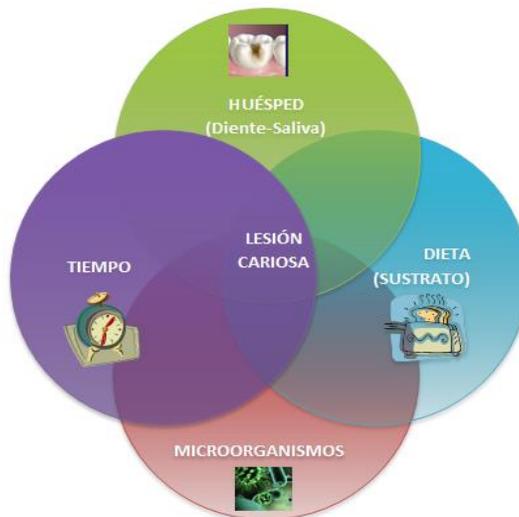


Figura 4. En 1978 Newbrun agregó el tiempo como el cuarto factor.

El signo de la enfermedad de caries es la lesión de caries, de acuerdo a Pitts la lesión se caracteriza por la disolución de los cristales de Hidroxiapatita producida por los productos del metabolismo bacteriano, conocido como *desmineralización*, seguida por periodos de remineralización producida por el depósito de sales de calcio y fosfato en la lesión previamente desmineralizada (Gómez JF, 2014).

La hidroxiapatita es un mineral de fosfato de calcio altamente organizado. Los cristales de ésta pueden solubilizarse cuando se encuentran en solución, como la saliva. El grado de solubilidad depende del pH del medio circundante (fluido de la placa o saliva). En un medio ácido, el exceso de  $H^+$  reacciona con los  $PO_4^{-3}$  y los  $OH^-$  y ello causa una disminución en la concentración de  $H^+$ , lo cual favorece la desmineralización del esmalte. Los agentes remineralizantes aumentan los iones  $PO_4^{-3}$  y  $Ca^{+2}$  disponibles, por lo que elevan el pH y favorecen su deposición en los cristales previamente desmineralizados, al retrasar o detener el proceso de la caries (Castellanos JE, et. al. 2013).

Por las características de microporosidad del esmalte y su intensa cinética de intercambio de iones con el medio, la hidroxiapatita del esmalte puede reemplazar los fosfatos por iones de carbonato, el calcio por iones de sodio y los hidroxilos por iones fluoruro, y da como resultado apatitas de mayor complejidad y con propiedades físicas y químicas diferentes. En el caso de la sustitución de los  $OH^-$  por  $F^-$ , se generan cristales de fluorhidroxiapatita o fluorapatita (si se han reemplazado uno o dos hidroxilos), que por tener mayor fuerza de atracción entre sus iones, son más difíciles de ser retirados en condiciones ácidas. Ello hace al esmalte más resistente a la desmineralización inducida por los ácidos producidos por el metabolismo bacteriano (Buzalaf M, et. al. 2011) (Lussi A et.al 2012).



Pitts en 1997, simboliza el proceso carioso como un témpano de hielo (imagen 1), en donde se muestra el área subclínica como el nivel más bajo del témpano y por ende el menos visible; posteriormente siguen etapas que tampoco son visibles en el iceberg pero que clínicamente hablando en un proceso carioso pueden ser detectables a tiempo, por medio de auxiliares de diagnóstico; a continuación se muestra un umbral de la lesión cariosa en donde es más común la detección de esta. En el *iceberg* se observan 2 áreas sobresalientes que son más visibles, clínicamente hablando, también son las más visibles en una lesión cariosa; la primera representada por el círculo amarillo, es donde ya existe exposición del tejido dentinario; la segunda representada por el círculo rojo y que es la punta del témpano, representa la exposición pulpar.

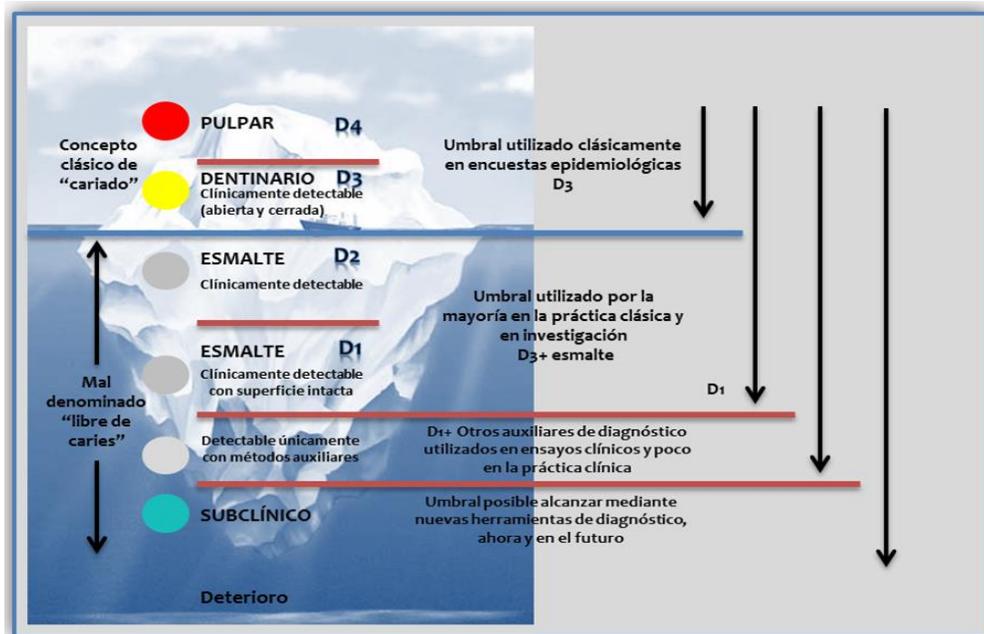


Imagen 1. Representación de la lesión de caries como témpano. Los estadios subclínicos representan una proporción igual o mayor que las etapas visibles de la enfermedad. (Pitts, 1997)

Los estadios subclínicos representan una proporción igual o mayor que las etapas visibles de la enfermedad.

En sus primeras fases, la caries es subclínica, pero si la disminución en el pH se perpetúa, la caries dental se hace clínicamente visible, inicialmente en forma de lesión de mancha blanca (Ekstrand KR et. al. 2001).

La mancha blanca es la alteración visible inicial del proceso de desmineralización del esmalte, que origina disminución de la translucidez, lo que provoca que el esmalte se aprecie opaco ya que su porosidad se encuentra aumentada (Fejerskov O y Kidd E, 2008). Las lesiones de mancha blanca se aprecian mejor al secar la superficie con aire, debido a la sustitución del agua que se encuentra en mayor proporción que en el esmalte sano, lo cual da como resultado una difracción de la luz diferente (Gómez, 2015).



### 3.1 DESMINERALIZACIÓN Y REMINERALIZACIÓN

El balance en el proceso de desmineralización y remineralización se ha considerado como la forma única o natural de mantener los dientes sanos y fuertes, generando con esto, un impacto muy importante en la prevención de caries dental. La proporción o relación que se guarde entre la desmineralización y la remineralización es la diferencia entre el desarrollo o la prevención del proceso de caries (Carrillo 2010).

#### **Desmineralización**

La desmineralización sucede a un pH bajo (+/- 5.5), cuando el medio ambiente oral es bajo en saturación de iones minerales en relación al contenido mineral del diente. La estructura de los cristales de esmalte (apatita carbonatada) es disuelta por la presencia de ácidos orgánicos (láctico y acético), que son bio-productos resultantes de la acción de las bacterias de la placa bacteriana, en presencia de un substrato, principalmente a base de hidratos de carbono fermentables. Se puede entender entonces a la desmineralización como la pérdida de compuestos de minerales de apatita de la estructura del esmalte y generalmente, es vista como el paso inicial en el proceso de caries, sin embargo el verdadero desarrollo de la lesión de caries es el resultado de la pérdida del balance de los episodios alternados de desmineralización y remineralización (Carrillo 2010).

#### **Remineralización**

La remineralización es un proceso de precipitar calcio, fosfato y otros iones en la superficie o dentro del esmalte parcialmente desmineralizado. Los iones pueden proceder de la disolución del tejido mineralizado, de una fuente externa o una combinación de ambos; proceso mediante el cual se depositan minerales en la estructura dentaria, la remineralización ocurre bajo un pH neutro, condición por lo cual, los minerales presentes en los fluidos bucales se precipitan en los defectos del esmalte desmineralizado.

Se ha considerado a la remineralización como una deposición de minerales después de una pérdida de ellos o de un ataque ácido, de tal manera que es posible la remineralización de lesiones cariosas artificiales. La mayor parte del material que se deposita en el interior de la lesión es hidroxiapatita con una pequeña porción de fluoruro de calcio ( $\text{CaF}_2$ ); concluyendo que las lesiones blancas son reversibles si la superficie externa de la lesión se mantiene intacta, la resistencia a la cavitación en la zona de inicio de la lesión es importante, ya que aumenta la resistencia en el proceso de remineralización; disminuyendo la probabilidad de la lesión cariosa.

La remineralización completa de la superficie, impide la formación de cristales en las microcavidades más profundas, dando como resultado una superficie hipermineralizada de esmalte, que retarda el efecto cariogénico transitorio y mantiene el potencial de remineralización de la unidad estructural (Monterde y cols 2011).



## 4. EL BALANCE DE CARIES Y SU ETIOLOGÍA

Es muy útil y clínicamente constructivo, el considerar la caries en su progresión o reversión como un proceso continuo y, a menudo cambiando el equilibrio entre los factores patológicos y protectores; como se ve en el diagrama 1, si los factores patológicos pesan más que los protectores, la caries progresa. En una situación contraria, la caries es arrestada o incluso revertida. Los factores patológicos incluyen las bacterias acidogénicas, una función salival reducida y la frecuencia de ingestión de carbohidratos fermentables. Los factores protectores incluyen saliva y sus numerosos componentes protectores de caries: el flujo salival, antibacteriales, ambos intrínsecos de las saliva y extrínsecos de otras fuentes; y otros factores que puedan mejorar la remineralización (J. Featherstone, 2003).

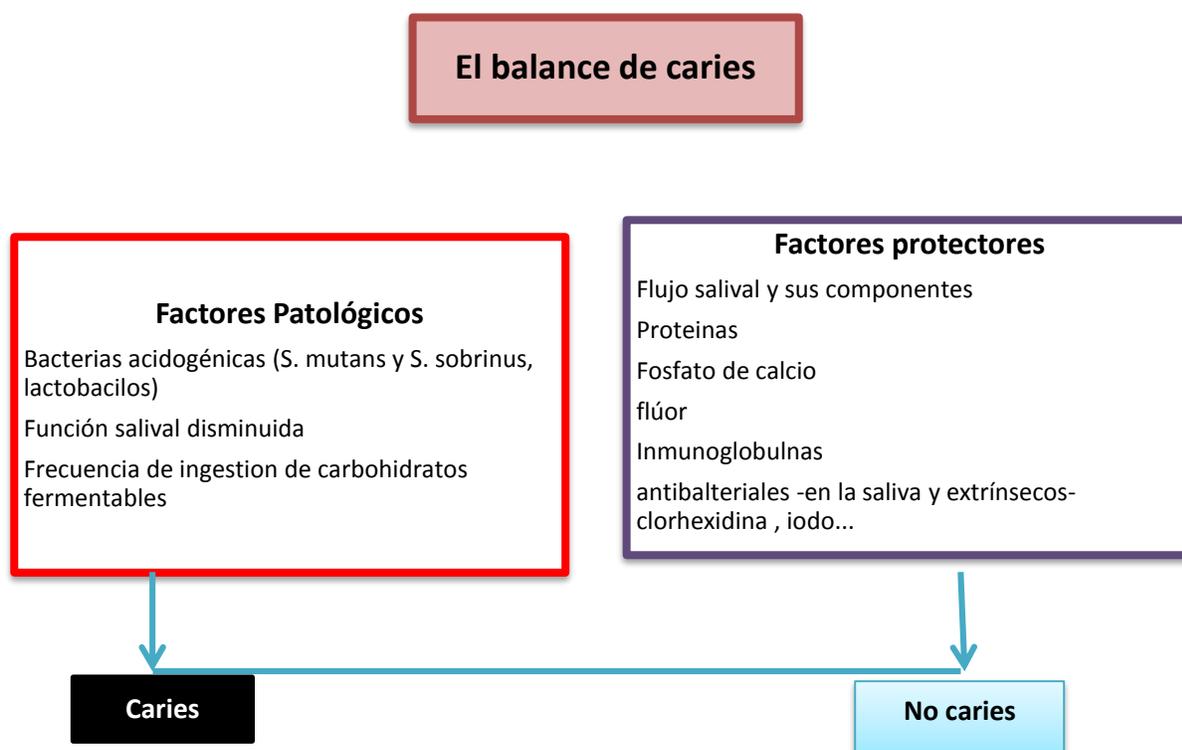


Diagrama 1. El balance de caries adaptado de J. Featherstone, 2003).

### 4.1 SALIVA

La saliva es el fluido corporal menos estudiado y apreciado del cuerpo humano. Es un líquido vital para la integridad de los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal. El 99% de la saliva es agua, el 1% restante consiste en moléculas orgánicas grandes (proteínas, glicoproteínas y lípidos), de moléculas orgánicas pequeñas (glucosa, urea) y de electrolitos (sodio, potasio, calcio, cloro fosfatos) (Tenovuo 1997).

De acuerdo a Fejerskov y Kidd (2008), el término "saliva" se refiere a la mezcla de fluidos en la boca, los cuales se encuentran en contacto con los dientes y la mucosa oral.



La saliva es formada y secretada por las glándulas salivales, dichas glándulas se clasifican en mayores y menores. Las glándulas salivales mayores son las que tienen conductos excretores bien definidos; la glándula parótida, la submaxilar o submandibular y la sublingual, estas tres en conjunto, son causantes del 93% de la secreción total. Asimismo, numerosas glándulas salivales menores repartidas a lo largo de toda la mucosa de la boca secretan el 7 % restante (Llena 2006).

La secreción diaria oscila entre 500 y 700 ml, con un volumen medio en la boca de 1.1 ml. En reposo, la secreción oscila entre 0.25 y 0.35 ml/min y procede sobre todo de las glándulas submandibulares y sublinguales. Ante estímulos sensitivos, eléctricos o mecánicos, el volumen puede llegar hasta 1.5 mL/min. El mayor volumen salival se produce antes, durante y después de las comidas, alcanza su pico máximo alrededor de las 12 del día y disminuye de forma muy considerable por la noche, durante el sueño (Nauntofte y cols 2003).

La saliva es el agente remineralizante natural por excelencia (Bardow A. et.al. 2008), por su contenido de  $PO_4^{-3}$  bajo condiciones fisiológicas, logra de manera eficiente mantener el equilibrio entre la sustancia dental y la biopelícula, y en condiciones adversas, cuando por deficiente remoción de la biopelícula o ingesta de azúcares, entre otros, el pH tiende a disminuir, busca revertir el proceso de desmineralización. En este orden de ideas, también se considera la saliva un vehículo clave para fomentar la remineralización del esmalte a través de otros agentes remineralizantes (Bardow A. et.al. 2008). Después de un ataque ácido, el fluido salival amortigua los  $H^+$  producidos por las bacterias. Cuando el pH es superior a 5,5, de manera natural se presenta remineralización, porque la saliva está sobresaturada de  $Ca^{+2}$ ,  $PO_4^{-3}$  y  $F^-$  con respecto al mineral dental (Buzalaf M, et. al. 2011).

La capacidad de la saliva para mantener el medio ambiente bucal súper saturado con respecto a la hidroxiapatita ofrece un medio protector y reparador para el diente. Los componentes involucrados en mantener esta súper saturación son los iones salivales de calcio y fosfato. Bajo condiciones fisiológicas la capacidad buffer de la saliva puede trabajar junto con estos iones para mantener la súper saturación conservando un pH cercano al neutro en el medio bucal (Dawes, 2004).

Además, la saliva también posee una capacidad amortiguadora y neutralizadora de los ácidos producidos por los organismos cariogénicos o ingeridos a través de la dieta, permitiéndole mantener un pH relativamente constante; es también una fuente constante de calcio y fosfato, necesarios para la remineralización del esmalte (Mandel 1974).

La saliva puede clasificarse, de acuerdo a la forma de obtenerla, en estimulada y en reposo, basal o no estimulada. La saliva basal o no estimulada es aquella que se obtiene cuando el individuo está despierto y en reposo, siendo mínima la estimulación glandular o en ausencia de estímulos exógenos (Sreebny y cols. 1981).

La tasa de flujo salival se puede obtener en condiciones de estimulación o no y se calcula dividiendo el volumen salival entre el tiempo de recolección (Lagerlöf y Olivevy 1994).

El promedio de la tasa de flujo salival en reposo de la saliva completa o mixta es de 0.4 ml/min; mientras que para la saliva mixta estimulada con parafina es de 2 ml/min (Sreebny y cols 1981).



La tasa de flujo salival es uno de los puntos más importantes para determinar el riesgo a caries y la cual puede ser modificada por diferentes factores (Anderson 1994). Una tasa de flujo salival adecuada es esencial para que la salud bucal se mantenga pero este equilibrio puede interrumpirse al alterarse el balance entre el huésped y los microorganismos, dando lugar al crecimiento excesivo de las bacterias.

## 4.2 DIETA

La ingesta de alimentos tiene gran influencia en la salud oral de la población, siendo relevante para analizar el tipo de alimentos consumidos y su relación con el índice CPOD (cariados, perdidos y obturados), el índice de placa así como también el índice de masa corporal (IMC) (Biccaet.al 2014).

Los alimentos cariogénicos contienen carbohidratos fermentables por microorganismos (dulces, refrescos y "comida rápida"), estos se caracterizan por ser ricos en mono y disacáridos, así como, fácilmente solubles en la saliva, se retiran lentamente de la cavidad oral. Pueden causar una disminución en el pH de la saliva a valores inferiores o iguales a 5,5 y desmineralización cuando están en contacto con los microorganismos de la boca. La composición química, la forma física, el tamaño de partícula, la solubilidad, adherencia y textura de los alimentos también son factores importantes en la determinación de la cariogenicidad de los mismos.

El papel de los azúcares de la dieta, en la etiología de la caries dental es un tema muy amplio y controvertido. El término azúcares incluye a todos los monosacáridos y disacáridos, siendo los más comunes la glucosa, fructosa, sacarosa, maltosa y la lactosa (Moynihan, 1998).

Según Hase y cols., en 1987, el tiempo de eliminación de carbohidratos de la cavidad bucal, (aclaramiento de azúcar) varía de persona a persona, y se puede definir como el tiempo que tarda la saliva de un individuo en disminuir la concentración de un carbohidrato, desde sus niveles iniciales, hasta un valor de cero.

En un estudio realizado por Gustaffson y colaboradores en 1954, en el sanatorio para enfermos mentales de Vipeholm, Suecia, demostraron que la frecuencia de la ingesta de sacarosa fue más importante que la cantidad. "Mientras mayor sea la frecuencia de ingesta de carbohidratos fermentables, mayor será el riesgo de desarrollar caries dental" (Gustaffson y cols., 1954).

Diversos factores afectan nuestra selección de alimentos en la dieta: educación nutrimental, hábitos dietéticos, incluyendo dietas de moda, tradiciones, tabúes, factores culturales, costos, poder adquisitivo, disponibilidad, sabor, características geográficas del lugar, clima, regulación neuroendocrina y emociones (Fejerskov y Kidd, 2003). Los hábitos dietéticos pueden cambiar con el tiempo, particularmente con los cambios de estilo de vida, por ejemplo, el inicio de clases, tipo de trabajo, cambio de residencia, someterse a una dieta o a un cambio de la misma, la jubilación, etc. Esta es una de las tareas que el dentista en la actualidad debe supervisar, si se desea realmente controlar la enfermedad de caries dental (Kidd, 1998).

## 4.3 PLACA

El término placa dental, ha sido conceptualizado por varios autores como una masa bacteriana fuertemente adherida a la superficie dentaria, que no está formada exclusivamente por restos alimenticios, sino que es una acumulación de bacterias, que no se remueve con enjuagues o un simple chorro de agua (Seif, 1997).



La placa dental es un ejemplo de biofilm, que se encuentra naturalmente en los dientes. También está implicada en la caries dental, que se asocia con cambios en el equilibrio microbiano del biofilm, resultando en una proporción mayor de la producción de ácidos y bacterias resistentes al ácido, especialmente (pero no exclusivamente) los estreptococos mutans y lactobacilos (Marsh, 2009, 2010).

La formación de la biopelícula es un evento crítico en la patogénesis de la caries dental (Nyvad, 1993).

#### 4.3.1 Índice de higiene oral simplificado Greene y Vermillion

En 1960 Greene y Vermillion desarrollaron el Índice de Higiene Oral (IHOS) que consiste en la medición del índice detritus y el índice de cálculos (Greene y Vermillion 1960).

Componentes del Índice: Índices de depósitos blandos: restos de alimentos, pigmentos, Placa Bacteriana. La medición se realiza en las superficies vestibulares de los dientes 11, 16, 26 y 31; y en las superficies linguales de los dientes 36 y 46. Si no está alguno se toma el diente vecino. En el caso del incisivo central derecho, si no está se toma el incisivo central izquierdo. Y en el caso de los molares se elige el 2º molar cuando no está el 1º molar.

Cálculo del índice: Para cada persona se suman los valores de depósitos blandos y se les divide por la cantidad de superficies valoradas. En la imagen 2 se muestran las superficies de los dientes, en donde: 0 = superficie libre de depósitos blandos; 1 = un tercio de la superficie presenta depósitos blandos; 2 = dos tercios de la superficie presentan depósitos blandos; 3 = toda la superficie presenta depósitos blandos. Se realiza el mismo procedimiento de cálculo para los depósitos duros. Ambos valores dan el IHOS.

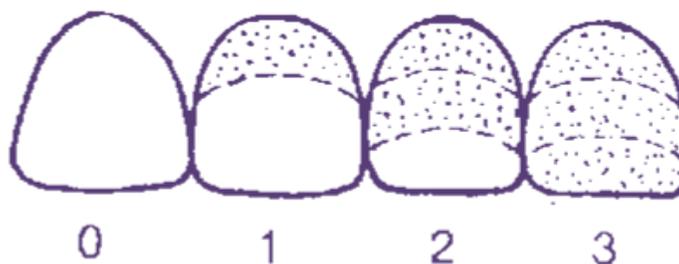


Imagen 2. Nivel de depósitos blandos en las superficies dentales.  
Tomado de: <http://www.sdpt.net/ID/indicesimplificadohigieneoral.htm>

#### 4.4 EXPOSICIÓN A FLÚOR

En el ser humano el fluoruro está principalmente asociado a tejidos calcificados (huesos y dientes) debido a su alta afinidad por el calcio (Vitoria Miñana, 2002).

En las últimas décadas, la prevalencia de caries dental en los niños ha disminuido en la mayoría de los países industrializados. Esto se atribuye al empleo de flúor tanto sistémico (agua de consumo, bebidas y alimentos) como tópico (dentífricos, geles, colutorios) así como una mejoría del estado de nutrición y de la higiene dental (Sheiham A, 2001) (Newbrun E, 1996).



Tiene tres mecanismos principales de acción:

- Inhibe la desmineralización
- Aumenta la remineralización
- Puede inhibir bacterias de la placa (Featherstone, 2000).

Inhibe el metabolismo bacteriano mediante la desmineralización, cuando el fluoruro está presente en la superficies de cristal durante el desafío de un ácido; inhibiendo la desmineralización formando de este modo una baja solubilidad similar a la fluorapatita mineral resistente a los ácidos.

#### 4.4.1 Inhibición de la desmineralización y aumento de la remineralización

Inhibición de la desmineralización y catálisis de la remineralización del esmalte desmineralizado, las reacciones químicas son reversibles y se rigen por la ley de acción de masas, de modo que si aumenta la acidez, se produce una descalcificación o desestructuración de las moléculas de HAP y de FAP. Para la HAP el cristal empieza a disolverse cuando el pH es <5,5, mientras que para la FAP esto ocurre si el pH es <4,5 (pH cítico).

Cuando el ácido presente en la interfase es neutralizado por sistemas tampón (calcio, fosfatos, saliva), se produce una acumulación de calcio y fósforo disponibles para volver a reaccionar y hacer posible la remineralización, formándose nuevas moléculas de HAP y de FAP. Además, el esmalte desmineralizado tendría mayor capacidad para captar el flúor que el esmalte sano. En definitiva, el proceso de desmineralización y remineralización dental sería un proceso dinámico que duraría toda la vida del diente. La reversibilidad de este mecanismo justifica, por un lado, la recomendación del empleo de flúor durante toda la vida, y no sólo durante la infancia. Además, el empleo de flúor tópico en bajas dosis de forma continua induce la remineralización dental (Featherstone JDB, 1999) (Robinson C, 2009).

#### 4.4.2 La inhibición bacteriana.

Varios investigadores han estudiado los posibles efectos del fluoruro sobre las bacterias orales. El reporte más significativo es que el fluoruro no puede cruzar la pared celular ni la membrana, pero puede viajar rápidamente entre las células bacterianas cariogénicas, inhibiéndolas (Hamilton et al, 1996) (Van Louveren C, 1990).

Cuando el pH en la placa cae por la producción bacteriana de ácido, una parte del fluoruro presente en el fluido de la placa se combina con los iones de hidrógeno rápidamente y se difunde hacia la célula bacteriana (Hamilton et al, 1996) (Van Louveren C, 1990).

Una vez dentro de la célula, la acidificación de la célula y la liberación de iones fluoruro interfiere con la actividad enzimática de las bacterias. Por ejemplo, el fluoruro inhibe la enolasa, una enzima necesaria para que las bacterias puedan metabolizar los hidratos de carbono. Como el fluoruro está atrapado en la célula, el proceso se vuelve acumulativo.



En resumen, el fluoruro de fuentes tópicos se convierte parcialmente a fluoruro de hidrógeno (HF) por el ácido que las bacterias producen y se difunde en la célula, inhibiendo de ese modo actividad enzimática.

El mineral de nuestros dientes (esmalte, cemento, dentina) y los huesos se conoce como hidroxiapatita carbonatada (LeGeros RZ, 1991).

Cuando el ácido presente en la interfase es neutralizado por los sistemas amortiguadores (calcio, fosfatos, saliva) se produce una acumulación de Ca y O disponibles para volver a reaccionar y hacer posible la remineralización, formándose nuevas moléculas de hidroxiapatita (HAP) y de fluorapatita (FAP).

Además, el esmalte desmineralizado tendría mayor capacidad para captar el flúor que el esmalte sano. En definitiva el proceso de desmineralización y remineralización dental sería un proceso dinámico que puede durar toda la vida del diente (Vitoria Miñana, 2002).

El efecto tópico post-eruptivo es el que se cree más adecuado para prevenir la caries dental ya que la superficie dental es la que realmente disminuye la desmineralización y aumenta la remineralización del esmalte, siendo clave la frecuencia de la exposición al flúor; como se muestra en la figura 5 (Vitoria Miñana, 2002).

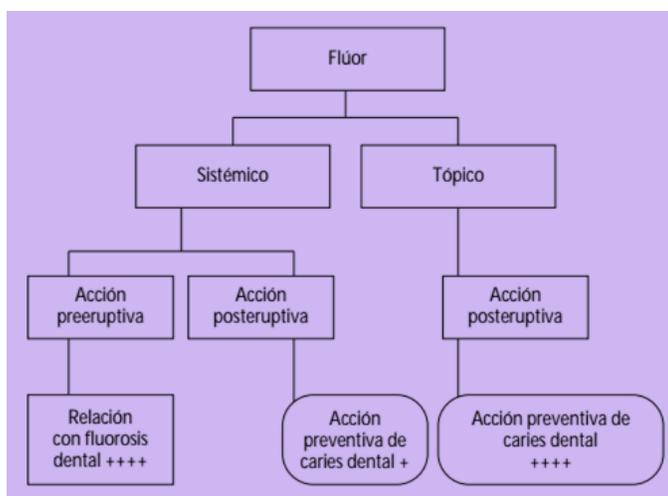


Figura 5. Tipos de administración de flúor y acción preventiva. (Vitoria Miñana, 2002)

## 4.5 OTROS FACTORES

Hay evidencia de que los factores sociales y conductuales juegan un rol significativo en el desarrollo de caries dental en la dentición primaria (Hallett and O'Rourke, 2003; Vachirarojpisan et al., 2005). Las evidencias actuales del papel de los determinantes sociales, conductuales y de comunidad de la caries dental están basados en análisis estadísticos seccionales.



## 5. LA LESIÓN DE CARIES. CARACTERÍSTICAS CLÍNICAS.

Una lesión es un daño o detrimento corporal causado por una herida, un golpe o una enfermedad (Diccionario de la lengua española, 2014). Es una alteración estructural o funcional que puede impedir el funcionamiento normal de un tejido, un órgano o un sistema corporal.

Las lesiones de caries pueden ser clasificadas de diferentes formas, con el objetivo de describir su apariencia clínica, su localización, determinar su evolución y pronóstico para establecer el tratamiento e incluso la evolución posterior a este último. En el cuadro 4 se pueden observar diversas formas de clasificar las lesiones.

<b>De acuerdo al sitio anatómico:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Fosas y fisuras</b></li><li>➤ <b>Superficies lisas</b></li></ul>
<b>En relación a una restauración:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Lesión primaria</li><li>➤ Lesión secundaria</li></ul>
<b>Según su actividad:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Lesión cariosa activa</li><li>➤ Lesión arrestada o detenida</li></ul>
<b>Según su profundidad:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Lesión no cavitada</li><li>➤ Lesión superficial</li><li>➤ Lesión moderada</li><li>➤ Lesión profunda</li><li>➤ Lesión profunda sin compromiso pulpar</li><li>➤ Lesión profunda con compromiso pulpar</li></ul>

Cuadro 4. Clasificación de lesiones de caries (Adaptado del curso de cariología en línea: <http://academia.ired.unam.mx/my/>)

## 6. DETECCIÓN DE LESIONES DE CARIES Y SU DIAGNÓSTICO

Cuando el odontólogo detecta lesiones oclusales por medio de herramientas diagnósticas convencionales, como la exploración visual-táctil, el diagnóstico es dudoso, y los diferentes criterios de actuación ante las lesiones cariosas precoces conduce a actitudes terapéuticas muy desiguales. Esto trae como consecuencia un alto porcentaje de sobre tratamientos, o por el contrario, pueden dejar de tratar numerosas lesiones oclusales con afectación dentinaria que exigía la intervención operatoria (Segura JJ. 2002).

Para la detección de la lesión de la caries dental han sido desarrollados diferentes métodos, los cuales difieren en aplicabilidad y precisión de acuerdo a la superficie donde exista la sospecha de lesión, y han evolucionado a través del tiempo por la necesidad de ser cada vez más tempranos y eficaces a la hora de plantear un posible tratamiento (Anusavice KJ., 1995).



## 6.1 DIAGNÓSTICO CLÍNICO

Uno de los métodos más utilizados en la profesión ha sido la exploración clínica por su simplicidad y accesibilidad al profesional. Con este método los resultados serán diferentes en función del estadio de la enfermedad, pudiendo observarse desde cambios de coloración en las lesiones incipientes ("mancha blanca", pigmentaciones pardas, amarillentas etc.), hasta cavidades en esmalte y dentina en lesiones severas (Rubio E, 2006).

### 6.1.1 Exploración visual

El secado y limpieza previa del diente o dientes a examinar deben ser meticulosos y con perfecto manejo de la iluminación. Podrá hacerse directamente o, de ser preciso, podrán ser utilizados espejos y lentes de aumento. Los resultados de los estudios muestran que las principales fallas en el proceso diagnóstico son debidas a la dificultad del clínico para clasificar adecuadamente la lesión y no en su capacidad para detectarla (Cárdenas D. 2003) (Rubio E, 2006).

### 6.1.2 Exploración táctil

La morfología de las caras oclusales es muy compleja y sus superficies se han clasificado basándose principalmente en las diversas formas que presentan en su interior las fosetas y fisuras. Es importante mencionar que existe una relación estrecha entre la morfología de las fisuras y fosetas con la susceptibilidad a desarrollar caries, sobre todo en la influencia que pueden tener para la ubicación de la lesión inicial (Kidd y cols, 1993) (Newbrun E, 1983). Las fisuras contienen en su interior restos alimenticios y microorganismos, pero se encuentran también frecuentemente restos orgánicos del epitelio adamantino, película adquirida y la presencia de un esmalte hipomineralizado, localizado generalmente en la parte más interior de las fisuras. Todos estos materiales presentes en las fisuras y fosetas tienen la característica importante de absorber una cantidad considerable de pigmentos, que no solamente pueden confundir con la presencia de una lesión, sino que pueden obstruir la visibilidad y dificultar la detección de una lesión en la base de la fisura (Kidd y Fejerskov 2003) (Kidd E. 2005). El método tradicional de utilizar un explorador afilado para la detección de lesiones de caries ha permanecido esencialmente sin cambios por más de 60 años, pero recientemente ha sido objeto de controversias (Fusayama y Kurosu 1964). Su valor como método de diagnóstico es muy pobre y su uso indiscriminado, además de incrementar diagnósticos positivos falsos, puede causar mucho daño iatrogénico en la estructura de la lesión incipiente, impidiendo como ya se ha mencionado, su posible remineralización.

## 6.2 DIAGNÓSTICORADIOGRÁFICO

Este es el método auxiliar de diagnóstico, el cual, efectivamente puede incrementar la sensibilidad del diagnóstico de la caries oclusal (Segura JJ. 2002).

No obstante, la radiografía presenta limitantes en el diagnóstico de caries oclusales, ya que debido a la gran cantidad de esmalte que cubre la dentina de las cúspides vestibulares y linguales, la imagen radiográfica de



cualquier desmineralización incipiente es enmascarada disminuyendo la sensibilidad del diagnóstico (Pitts NB, 1991).

A la hora de detectar una lesión de caries mediante una radiografía, estamos observando únicamente aquellas zonas de desmineralización que producen cambios en la absorción de los rayos X, pudiendo existir lesiones que no se detecten o lesiones más extensas de lo que vemos en la radiografía (Rubio y cols., 2006).

Rubio Martínez y cols. en 2006; en su revisión sobre Técnicas de diagnóstico de la caries dental, cita a De Miguel Calvo, quien en su libro Formas Topográficas de la caries, refiere que la radiografía tampoco muestran mucha utilidad en la detección de las caries de las superficies lisas libres, porque su radiolucidez se suma a la de la cámara pulpar.

A pesar de las limitaciones, la radiografía panorámica y las radiografías periapicales aportan información para el diagnóstico de la caries dental; pero el estudio radiológico de elección es la radiografía de aleta de mordida (bite-wing) (Rubio E, 2006) por brindar mayor especificidad, sin embargo, a la hora de detectar caries oclusal de esmalte y dentina presenta una sensibilidad limitada (EAM Kidd and Fejerskov O., 2004).

### 6.2.1 Radiografías con aleta de mordida o bite wing

Es importante saber qué técnica es adecuada para detectar caries, en su mayoría, la literatura recomienda que la mejor proyección es la radiografía con aleta de mordida, aunque existen otras técnicas alternativas.

La radiografía aleta de mordida o bite-wing consiste en una proyección sobre el eje longitudinal de las coronas de los dientes posteriores superiores e inferiores, que se obtiene mordiendo una lengüeta que se encuentra al medio de la película radiográfica y que sirve de referencia para que el rayo central se proyecte en ángulo recto con la placa. En un estudio realizado por Kidd y Pitts en 1990, concluyeron que, para el diagnóstico de las lesiones proximales diminutas en dientes posteriores, el uso de las radiografías bite-wing se debe considerar de primera elección, porque proporciona información diagnóstica que no se puede obtener de ninguna otra fuente. (Haring J, 2000) (Beeching B, 1983) (Henostroza H, 2007)

### 6.2.2 Radiografía con técnica ángulo bisectriz

Debido a que la angulación vertical del tubo de rayos X pasa a través de un grosor considerable de tejido dental, este tipo de radiografía son poco útiles para detectar las caries porque las lesiones precoces pueden resultar oscurecidas por dicha superposición (Beeching 1983).

## 6.3 DIAGNÓSTICO POR TRANSILUMINACIÓN

### 6.3.1 Transiluminación de fibra óptica (FOTI)

Es un método de diagnóstico visual que consiste en el paso de luz fría (imagen 3), puede revelar lesiones cariosas de los dientes anteriores por la parte interproximal. Un arreglo cuidadoso de la luz operatoria y un espejo lingual intraoral hacia el diente permite al clínico visualizar el brillo opalescente de Transiluminación



del esmalte interproximal, las lesiones cariosas generalmente son menos detectables con las radiografías (F Caliskan, et.al. 2000).



Imagen 3. FOTI, tomado de:  
[http://odontologiavirtual.unicartagena.edu.co/FACULTAD\\_DE\\_ODONTOLOGIA/Instrumental\\_en\\_Operatoria\\_Dental.html](http://odontologiavirtual.unicartagena.edu.co/FACULTAD_DE_ODONTOLOGIA/Instrumental_en_Operatoria_Dental.html)

Ventajas:

- Se ha demostrado que FOTI es superior en detección de caries interproximal, oclusal y de superficies lisas en relación a la imagen radiográfica.
- Útil para detectar lesiones en dentina (F Caliskan, et.al. 2000).

Desventajas:

- La transiluminación no es muy efectiva revelando caries en las partes interproximales de molares debido a que el espesor proximal de la superficie es menos traslúcida. No detecta en ocasiones manchas blancas y lesiones de puntos cafés (D.F. Cortes R.P 2003) (Burke, F.J.T. Wilson, N.H.F, 1998).

### 6.3.2 Transiluminación digital de fibra óptica (DIFOTI)

Utiliza una luz blanca, inofensiva, para transiluminar cada diente e instantáneamente crear una imagen digital de alta resolución en el monitor de la computadora (Imagen 4) y capturar lo que desee el clínico con un software simple y un pedal activador (Cedillo VJ y col. 2007).

Utiliza una pieza de mano con puntas desechables para visualización oclusal y lateral, ya sea bucal o lingual, que tiene un espejo que transmite la luz a un dispositivo de la cámara digital en la pieza de mano, la cual lo lleva al monitor. La punta desechable rota 180 grados, que le permite tener un mejor acceso en la cavidad oral. La luz intensa es difundida a través del diente y caries. Absorbe más luz el tejido sano que el contaminado/descalcificado. La caries se manifiesta como un área más oscura en comparación con el tejido sano más traslúcida y brillante. Otras aplicaciones: detectar fracturas, márgenes abiertos en restauraciones tanto directas como indirectas, zonas de hipo-calcificaciones (Schneiderman A, et al. 1997).



Imagen 4. Diagnóstico imagenológico en la práctica clínica con el sistema DIFOTI (Ciencias Electro-ópticas Inc. 2004).

## 6.4 DIAGNÓSTICO POR FLUORESCENCIA

Se ha encontrado una tinta fluorescente llamada (DELFI) la cual penetra en los poros de la lesión y éstos han sido cuantificados usando iluminación de fibra óptica (LennonA M, 2002).

Ventajas:

- La fluorescencia visible mejora en el auxilio para detectar la caries residual.
- Es favorable en la técnica visual directa (EggertssonH, 1999).

El término LASER corresponde al acrónimo en inglés de las palabras que definen este tipo de radiación, y que son Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, es decir, luz amplificada por la emisión estimulada de radiación. Cualquier emisor laser posee una cavidad de resonancia, donde se coloca el medio activo (sustancia sólida, líquida o gaseosa) y, mediante un aporte de energía sobre ese medio se produce la emisión estimulada de luz láser.

Los equipos utilizados para el diagnóstico de la caries funcionan con un diodo de laser que genera un rayo de luz con una longitud de onda definida, que incide sobre el diente como se observa en la imagen 5. Tan pronto como las sustancias son excitadas por la luz irradiada, adquieren un aspecto fluorescente que puede ser cuantificado. Basándose en este principio, se han introducido en la práctica clínica dos sistemas diagnósticos: Análisis de fluorescencia inducida por Luz (QLF) y Fluorescencia infrarroja por láser (DIAGNOdent®) (Martínez y Rubio 2006).

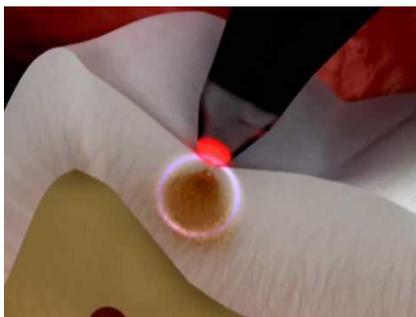


Imagen 5. Imagen representativa, donde se observa el rayo de luz del diodo en una lesión cariosa (Kavo DIAGNOdent).



### 6.4.1 Análisis de fluorescencia inducida por luz (QLF)

Este sistema permite la valoración cuantitativa *in vivo* o *in vitro* de lesiones cariosas o de manchas en los dientes. Se basa en la autofluorescencia del diente que, cuando es iluminado con una luz convencional de alta intensidad (neón) o, como se hace usualmente, con luz láser de 488 nm, desprende una luz situada en la parte verde del espectro. La fluorescencia del material dental tiene una relación directa con el contenido mineral del esmalte.

La fluorescencia tiene el efecto de transformar las manchas blancas de las lesiones en manchas oscuras, provocando que el contraste entre el esmalte dañado y el sano aumente significativamente respecto a la imagen obtenida con la luz blanca (Martínez y Rubio 2006).

El sistema QLF no permite discriminar entre lesiones restringidas al esmalte y las que se extienden a la dentina. La fluorescencia que induce en la dentina no está relacionada con su desmineralización, por lo que, no es útil para detectar lesiones a este nivel. Sin embargo, demuestra gran eficacia para detectar lesiones precoces del esmalte en superficies lisas accesibles y lesiones de mancha blanca en pacientes ortodónticos (Rubio y cols 2006).

Este método sirve para evaluar la detección de ligeras lesiones de superficies lisas, la lesión se observa en esmalte con pequeña pérdida de fluorescencia en un monitor especializado (imagen 6).

Ventajas:

- El QLF detecta manchas blancas durante los primeros segundos de deshidratación.
- Es un método muy sensitivo para lesiones incipientes (Ando M, 2003).

Desventajas:

- Es limitado en dientes con sarro y en dientes no erupcionados totalmente.
- No detecta las lesiones cariosas en zonas interproximales con una angulación de 90 grados.
- No diferencia la caries de las hipoplasias del esmalte (LennonA M, 2002).



Imagen 6. Fluorescencia de luz cuantitativa inducida.

Tomada de:

<http://www.dentalcare.es/educacion-profesionales-odontologicos/desmineralizacion-dental.aspx>

#### 6.4.2 Fluorescencia láser (DIAGNOdent®)

Hibst y Gall, en 1998, desarrollaron el equipo laser portátil, que mide el incremento en la fluorescencia del tejido dental afectado por caries cuando se aplica sobre él una luz láser con una longitud de onda de 655 nm.

Este sistema consiste en la emisión una luz con valor de 655 nanómetros de longitud de onda que incide durante la superficie del diente mediante una sonda luminosa puntual, la luz del láser es absorbida por la materia orgánica e inorgánica del diente y por los metabolitos de las bacterias de la cavidad bucal que generan una fluorescencia que depende de los defectos del esmalte o dentina del diente examinado (Xie-Qí, Tranaeus 2001).



Imagen 7. DIAGNOdent®



El diodo laser se encuentra en el interior del equipo. El DIAGNOdent® (Imagen 7) ilumina la superficie dental, a través de una sonda flexible, con una luz láser roja intermitente, que penetra varios milímetros dentro de la estructura dentaria. Una parte de la luz es absorbida por los componentes orgánicos e inorgánicos de la estructura dental, mientras que otra parte de esta luz es reemitida como fluorescencia, dentro del espectro infrarrojo, hacia el dispositivo. Esta información es analizada y cuantificada. El valor numérico obtenido está en relación directa con el tamaño de la lesión. Opcionalmente, la detección de la radiación fluorescente puede ser reflejada por medio de una señal acústica (Borda 2006).

La unidad trae dos puntas, una en forma de cono truncado (punta A) y otra plana (punta B). La primera permite realizar el examen en áreas como fosas y fisuras, en tanto que la segunda permite examinar las superficies lisas. Las instrucciones del dispositivo indican que el área que va a ser diagnosticada debe estar limpia porque la placa, el tártaro y las decoloraciones, pueden dar lugar a valores falsos. Las instrucciones señalan también que valores numéricos entre 5 y 25 indican lesión inicial en el esmalte y valores mayores de este rango reflejan caries de dentina temprana. Cuando existen lesiones avanzadas en la dentina se obtienen valores superiores a 35. Otros autores sugieren, sin embargo, que el valor indicado en el DIAGNOdent® depende más del volumen de la caries que de la profundidad de la lesión (Rubio y cols. 2006).

Este sistema diagnóstico ha alcanzado en los últimos años una gran relevancia en la práctica clínica, de manera que ha pasado a ser el método de detección de la caries dental que, junto con la radiología y la exploración clínica, utilizan de forma más habitual los odontólogos (Rubio y cols. 2006).

El DIAGNOdent® trabaja con el principio de fluorescencia de los tejidos del diente, lo que significa que ciertas moléculas son capaces de absorber la energía del láser y reemitir esta luz en otra longitud de onda. Las bacterias dentro de la lesión de caries con sus productos como porfirinas, coproporfirina y protoporfirina IX son las responsables del aumento de la fluorescencia (Lee y cols. 2013).

Esta luz fluorescente es retransmitida al aparato a través de la misma sonda luminosa (fibras ópticas laterales) siendo evaluada y cuantificada de forma digital con valores que oscilan entre 1 y 99 del valor de la medición, guarda una relación directamente proporcional con la magnitud de la lesión (Khalife, 2009).

Con la presencia de lesiones de caries la fluorescencia se incrementa por lo que es registrada en la pantalla digital. Sobre la pieza de mano se pueden situar dos diferentes tipos de sonda o puntas flexibles, la punta con forma cónica se utiliza para explorar las fosas y fisuras, así como las zonas interdentes utilizando la punta con diseño plano para las zonas dentales planas (superficie vestibular, lingual o palatinas). La exploración de toda la cavidad bucal con el detector laser de fluorescencia no tomará más de 5 minutos (Borda, 2006).

Cuando los valores de medición registrados se encuentran de 0 a 9 no hay caries; de 10 a 30 la lesión se encuentra en esmalte, y en más de 30 la lesión se ubica en la dentina (Xie-Qí, Tranaeus 2001) (Van der Veen M, 2002) (Verdonschot, 1991).



Ventajas:

- Diagnostica lesiones iniciales en una superficie intacta.
- Permite tener resultados reproducibles.
- Es un examen no invasivo
- Aumento en la calidad de trabajo
- Muestra una buena reproducibilidad
- El diagnóstico es más fidedigno que el de una radiografía
- Mayor exactitud sobre la exploración clínica visual.
- Los datos del DIAGNOdent son continuos y los puntos aislados son más cercanamente parecidos al parámetro.
- La presencia de selladores transparentes no afecta la lectura del DIAGNOdent (D.F. Cortes R.P. 2003).

Desventajas:

- La superficie debe estar limpia y libre de sarro.
- Una limitación es que un incremento en la lectura puede revelar cualquier cambio en las propiedades físicas de diente como: anomalías dentarias.
- La fluorescencia láser no puede diferenciar la caries de la hipomineralización.
- Tiene que utilizarse con luz baja porque puede influir en la exactitud.
- No es capaz de detectar la remineralización de lesiones cariosas en dientes primarios (D.F. Cortes R.P. 2003).

### 6.4.3 Estudios realizados con el método de fluorescencia

Nuevos sistemas ópticos se han desarrollado, un anillo iluminador con láser transmisor equipado con láser y una cámara de luz blanca, el propósito fue comparar la habilidad de estos sistemas ópticos para detectar lesiones pequeñas en esmalte y determinar la repetitividad de estos sistemas los dientes se colocaron en una solución desmineralizante de carbopol y estas fueron valoradas con luz ultravioleta inducida fluorescente concretando que el transmisor equipado con láser fue el mejor en repetitividad (Eggertsson, 1999).

En 1999 se realizó un estudio *in vitro* de fluorescencia láser para probar la detección temprana de lesiones cariosas interproximales y si la detección puede mejorarse usando una tinta fluorescente (DELFL) que fue usada para la comparación dando por resultado que DELFL fue favorable para la técnica visual directa y el láser fluorescente en sensibilidad (Eggertsson, 1999).

### 6.4.4 DIAGNOdent pen Kavo®

El nuevo DIAGNOdent pen® (figura 6) representa el avance más significativo en herramientas de diagnóstico en la fluorescencia para la práctica clínica ya que el DIAGNOdent® original fue lanzado en Australia en el año 1999. La nueva unidad utiliza el mismo principio óptico de fluorescencia y tiene un rendimiento idéntico (en términos de lecturas). Su pequeño tamaño es debido a una pantalla diferente (pantalla de cristal líquido en lugar de diodos emisores de luz) que hace la unidad más pequeña y le da una duración de la batería (que



requiere sólo 2 baterías AA en lugar de 5). Al igual que modelos anteriores, DIAGNOdent pen® da una señal variable de pico acústico y registrando la puntuación más importantes "pico" (en grandes dígitos), así como la puntuación momentánea (en pequeños dígitos).



Figura 6. DIAGNOdent pen®

Para el diagnóstico de caries de fisura, es bien sabido que medios convencionales (como el examen visual, palpación y radiografías) para la detección de caries en superficies fisuradas de los dientes tienen limitaciones y pueden pasar por alto fácilmente lesiones pequeñas. El método de diagnóstico de fluorescencia tiene una muy alta especificidad, con una buena sensibilidad.

Para la evaluación de las fisuras, el DIAGNOdent® original utiliza una punta que comprende una fibra de emisor central y un anillo de fibras de colección. En el DIAGNOdent pen®, la punta de zafiro (figura 7) oclusal tiene forma de cono truncado, y da exactamente el mismo rendimiento óptico como la fisura anterior "A", en su búsqueda de lesiones ocultas en fosas y fisuras (Tassery 2013).

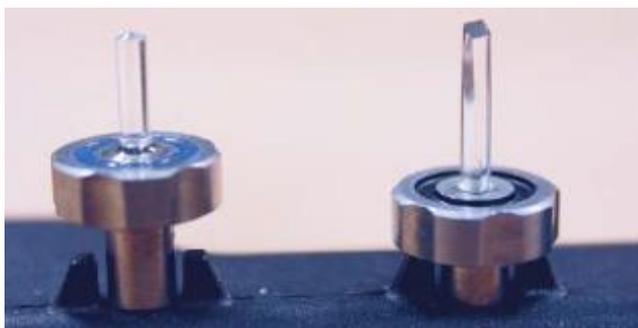


Figura 7. Nuevas puntas intercambiables elaboradas a partir de una sola pieza de zafiro están en la forma óptima de transmitir y recoger la luz, dando al DIAGNOdent® aplicaciones adicionales.

El método DIAGNOdent® se debe utilizar junto con una evaluación de riesgo de caries adecuada, que tiene en cuenta las pruebas de pasado o caries actual, y los diversos estilos de vida y factores médicos que pueden alterar el riesgo de caries.

Con ayuda de la tecnología de fluorescencia láser el DIAGNOdent pen® se pueden detectar caries en fase inicial y caries ocultas. De este modo, se podrán realizar intervenciones mínimamente invasivas, el paciente recibe un tratamiento no agresivo y se conserva la materia sana del diente (Kavo oficial) (Tassery, 2013).



Ventajas:

- Manejo y mantenimiento sencillos
- Inalámbrico, puede ubicarse en cualquier parte de la clínica y no requiere instalación informática
- Calibración rápida y sencilla
- Carcasa exterior esterilizable
- Mejora en la limpieza dental profesional con la seguridad adicional de hacer un seguimiento de la salud dental
- El DIAGNOdent pen® detecta las diferencias de fluorescencia entre la sustancia dental sana y la enferma.
- Detecta hasta las más pequeñas lesiones de forma fiable y dosis de radiación.
- La sustancia dental sana permanece inalterada: sin sondas, raspados o daños.

En el cuadro 5 se muestran los valores que representa cada rango, para la evaluación de caries de fisura y caries de superficies lisas.

<b>Valor de medida: 0-12</b>	Medidas profilácticas normales (p. ej., pasta dentífrica de flúor)
<b>Valor de medida: 13-24</b>	Medidas profilácticas intensivas (p. ej., floración, remineralización)
<b>Valor de medida &gt; 25</b>	Procedimientos restauradores mínimamente invasivos Materiales de empaste de composite y profilaxis intensiva (p. ej., restauración clásica en lesiones importantes)

Cuadro 5. Recomendaciones terapéuticas: caries de fisura y caries de superficies lisas. Fuente: Prof. Dr. Lussi, Universidad de Berna, Suiza. [www.kavo.com/diagnodent-studies](http://www.kavo.com/diagnodent-studies)

Ejemplo de aplicación:



Imagen tomada de: file:///C:/Users/rosy/Downloads/DIAGNOdent\_pen\_2190\_es\_1\_004\_1252.pdf

#### 6.4.5 DIAGNOcam KAVO®

KaVoDIAGNOcam® (figura 8) es un dispositivo móvil y compacto para la detección de caries. Utiliza la tecnología DIFOTI (Digital Imaging Fiber Optic Transillumination) para iluminar la estructura dental. Detecta caries oclusales, interproximales y caries secundarias así como fisuras (Kavo, 2012).



Figura 8. DIAGNOcam KAVO®



Utilizando la transiluminación, el esmalte aparece reflejado con un aspecto cristal. A diferencia de una estructura dental sana, la caries absorbe mayor luz y permanece oscura. Permite de esta manera determinar la ubicación y la extensión de la caries sin necesidad de rayos X (Kavo, 2012).

Las imágenes son fáciles de interpretar y ayudan a una mejor comunicación con el paciente como se observa en la figura 9.

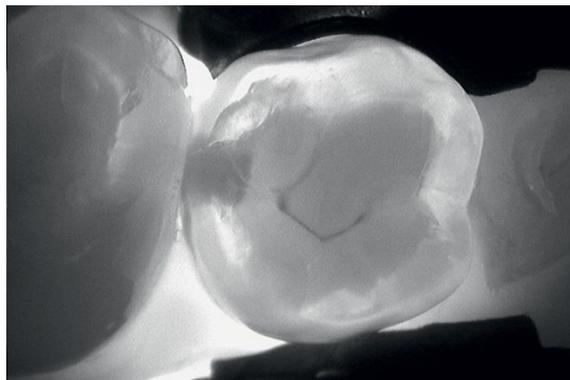


Figura 9. Imagen en tiempo real donde se observa una radiolucidez en la zona de lesión de caries.

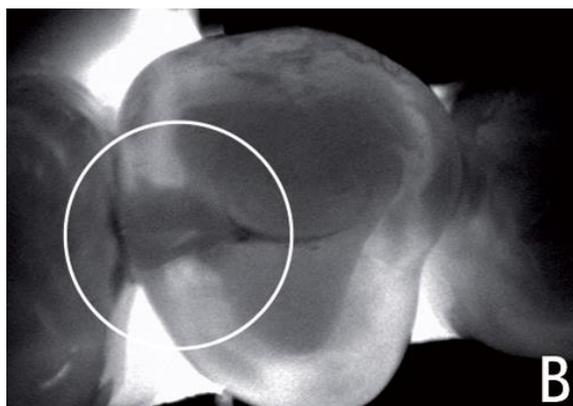


Figura 10. Detección de caries interproximal mediante transiluminación.

El esmalte dental manifiesta una gran transparencia con luz infraroja (IR) cercana. Trabajos anteriores demostraron que la luz IR cercana a 1310 nm es ideal para la transiluminación de la caries dental interproximal (Jones R, et. al. 2003). Sin embargo, la caries dental inicial se produce en las fosas y fisuras de las superficies oclusales de los dientes posteriores. Este método difunde la luz IR cercana través de la dentina con alta dispersión para proporcionar iluminación uniforme de la parte trasera del esmalte de las coronas que permiten imágenes de las superficies oclusales. Las imágenes del IR cercano muestran un alto contraste entre áreas sanas y áreas desmineralizadas.

La desmineralización (descomposición) puede ser fácilmente diferenciada de las manchas, pigmentación, hipomineralización y fluorosis. Por otra parte, la alta transparencia del esmalte permite imágenes con mayor profundidad para la detección de caries en la parte oculta debajo del esmalte. Estas imágenes tempranas



sugieren que el IR cercano ofrece ventajas significativas sobre la detección convencional (Bühler C. M. et al 2005).

## **7. LA MEDICIÓN DE CARIES EN EL CONTEXTO EPIDEMIOLÓGICO**

Para enfocar la solución de los problemas de salud es necesario identificar los cambios en las necesidades, las demandas y las expectativas referidas a salud, así como los cambios en las respuestas sectoriales y en su financiamiento. Las herramientas que se utilizan son los indicadores que se ajustan al marco teórico desde el cual se formulan los estudios. Los indicadores disponibles pueden ser simples o complejos y sistematizarse constituyendo índices específicos que permiten alcanzar precisión en el diagnóstico, identificar grupos especiales y tomar decisiones terapéuticas (Piovano S. 2010).

Los diversos indicadores pueden reconocer:

- ◆ La historia pasada de caries (CPOD, CPOS, ceod, ceos y sus derivados)
- ◆ Los factores de riesgo (el Cariograma)
- ◆ La necesidad de tratamiento (Índice de necesidad de tratamiento para caries dental) y
- ◆ El proceso de desarrollo de la caries dental (Índice de Nyvad, el ICDAS II, el índice de Mount y Hume).

La aplicación rigurosa de cualquiera de los instrumentos mencionados requiere cumplir con un proceso que incluye:

- ◆ El conocimiento teórico del indicador y los puntos de corte entre sus categorías,
- ◆ El reconocimiento práctico en situaciones “en papel” y clínica y
- ◆ La estandarización propiamente dicha estableciendo las diferencias inter-examinador entre el “goldstandard” o “examinador de referencia” y el examinador a entrenar y las diferencias intra-examinador, es decir las variaciones que se registran entre las observaciones de un mismo profesional (Piovano S. 2010).

### **7.1 ÍNDICE CPOD**

Los índices epidemiológicos tradicionales y de fácil relevamiento son: CPOD, ceod, CPOS y ceos

- ◆ CPOD (unidades de dientes permanentes cariados, extraídos y obturados).
- ◆ ceod (unidades de dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados).
- ◆ CPOS (unidades de superficie dentarias permanentes cariadas, extraídas y obturadas).
- ◆ ceos (unidades de superficies dentarias primarias cariadas, con indicación de extracción y obturadas).

El CPOD fue desarrollado por Klein, Palmer y Knutson (1938) durante un estudio sobre el estado y la necesidad tratamiento dental en niños asistentes a escuelas primarias en Hagerstown (Maryland, EEUU). Registraron la experiencia de caries de 28 dientes (se excluyen los 3ros.molares) considerando los dientes con lesiones cariosas cavitadas y los tratamientos realizados. Se obtiene mediante la sumatoria de los dientes permanentes cariados, perdidos y obturados presentes e incluye las extracciones indicadas (Piovano S. 2010).



Cuando se aplica sobre una población resulta del promedio de la sumatoria de los CPOD individuales sobre el total de individuos examinados. Para su mejor análisis e interpretación se debe descomponer en cada uno de sus componentes y expresarse en valores absolutos o relativos (%) (Piovanos y Squassi, 2010).

El Índice ceod, adoptado por Gruebbel (1944) para la dentición primaria, se obtiene en forma similar al CPOD, pero considera sólo los dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados. Se consideran 20 dientes.

El Índice CPOS para dentición permanente e índice ceos para dentición primaria consideran como unidad de análisis las superficies dentarias, atribuyendo cinco superficies en los dientes posteriores y 4 en los anteriores. Es un indicador más sensible y específico que el CPOD y el ceod, respectivamente (Piovano S. 2010).

## **7.2 SISTEMA INTERNACIONAL PARA LA DETECCIÓN Y VALORACIÓN DE CARIES DENTAL (ICDAS II)**

Pitts y Stamm (2004) presentaron un sistema de detección y valoración de caries integrando tres dimensiones que sintetizan evidencias importantes para la toma de decisiones políticas, sanitarias y clínicas denominado Sistema Internacional para la detección y Valoración de Caries Dental. (Banting et al., 2005); (Ismail et al., 2007, 2008) informaron que:

- Existe confusión entre diagnóstico de caries y detección de la lesión. El diagnóstico implica la interpretación del profesional respecto de la suma de datos disponibles.
- La detección de la lesión implica la aplicación de algún método objetivo para determinar si la lesión está o no presente y se puede establecer la valoración una vez que ha sido identificada.

El sistema tiene del 70 al 85% de sensibilidad y una especificidad de 80 al 90%; en detectar caries, en dentición temporaria y permanente; dependiendo esta diferencia por el grado de entrenamiento y calibración del personal examinador. Índice de concordancia Kappa => 0.65 (Shoab y cols. 2009).

El diagrama 2 muestra las codificaciones de la Clasificación Internacional de Enfermedades Aplicada a la Odontología y Estomatología (CIE-OE), la Organización Mundial de la Salud (OMS) basada en el criterio de dientes cariados, perdido y obturado (CPO-D) y el sistema ICDAS completo, ICDAS EPI e ICDAS Fusionado y su relación con el Umbral Visual.



Código CIE-OE	Código OMS	ICDAS completo	ICDAS EPI	ICDAS fusionado	Umbral Visual
Sano		Código 0	Código 0	Código 0	Sano
K02.0	0.A	Código 1	A	A	Mancha blanca / marrón en esmalte seco
(Mancha blanca)	(Sano)	Código 2			Mancha blanca / marrón en esmalte húmedo
		Código 3	Código 3	B	Microcavidad en esmalte seco < 0.5mm sin dentina visible
K02.1	1.B	Código 4	Código 4		Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con o sin microcavidad
		Código 5	Código 5	C	Exposición de dentina en cavidad > 0.5mm hasta la mitad de la superficie dental en seco
(Caries dentinaria)	(Corona cariada)	Código 6	Código 6		Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental

Diagrama 2. Comparación de códigos de caries para estudios epidemiológicos.

### 7.2.1 Nomenclatura del Sistema Internacional para la Detección y evaluación de Caries (ICDAS)

La nomenclatura comprende 2 dígitos, el primero del 0 al 8 corresponde al “Código de restauración y sellante” (cuadro 6), el número 9 corresponde al “Código de diente ausente”; y el segundo dígito del 0 al 6 corresponde al “Código de caries de esmalte y dentina” (cuadro 7). En la imagen 8 se observa un ejemplo de codificación de 2 dígitos.

Condición de la superficie (primer código)	
0	No restaurado, ni sellado.
1	Sellante parcial.
2	Sellante completo.
3	Restauración color diente.
4	Restauración en amalgama.
5	Corona de acero inoxidable.
6	Corona o carilla en porcelana, oro o metal-porcelana.
7	Restauración perdida o fracturada.
8	Restauración temporal o fracturada.
9	Diente ausente.



Los códigos ICDAS consisten de dos dígitos. El primero se refiere a la presencia de restauraciones y sellantes.

Cuadro 6. Códigos de dientes – condiciones de superficies y códigos para dientes ausentes.

<https://www.icdas.org/courses/spanish/course/nav.html>

Código de caries (segundo código)	
0	Sano
1	Cambio visible en esmalte-visto seco
2	Cambio detectable en esmalte
3	Ruptura localizada del esmalte
4	Sombra oscura subyacente de dentina
5	Cavidad detectable con dentina visible
6	Cavidad detectable extensa con dentina visible

Cuadro 7. Códigos de dientes- condiciones de caries en esmalte y dentina.

<https://www.icdas.org/courses/spanish/course/nav.html>

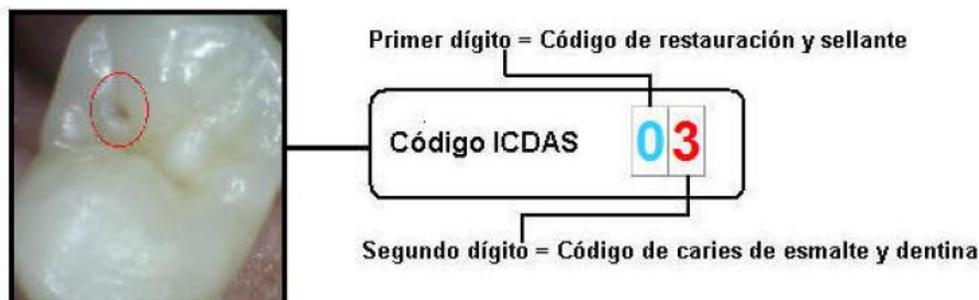


Imagen 8. Ejemplo de codificación, el primer dígito en este caso es el 0 identifica a la superficie de la pieza dental como "No restaurado ni sellado", el segundo dígito en este caso el 3 identifica a la superficie como caries de esmalte y dentina: "Pérdida de integridad del esmalte <0.5 mm., dentina no visible".

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La caries es uno de los problemas de salud pública más comunes en México, sin embargo, la prevalencia de caries no es homogénea en la población, mientras que hay grupos de niños con lesiones clínicas, lesiones subclínicas y sin lesiones clínicas de caries hay grupos poblacionales que siguen presentando índices de CPO altos, por lo que los esfuerzos preventivos y terapéuticos deben ajustarse a la probabilidad de los individuos a desarrollar lesiones de caries en el futuro, ya que es importante contar con sistemas o indicadores que permitan clasificar de manera adecuada a los individuos de diferentes edades de acuerdo al riesgo de caries.

El principal y más robusto indicador de caries es la experiencia de caries, sin embargo en niños pequeños o jóvenes que no presentan lesiones cavitadas este índice es de poca utilidad, existen otros indicadores como el código ICDAS y diversos instrumentos tales como la fluorescencia láser, los cuales son más específicos para las lesiones subclínicas buscando obtener un mejor pronóstico. Es un desafío la falta de acceso que se tiene a dispositivos como el DIAGNOdent, así como la falta de conocimiento del clínico de estas herramientas.

Uno de los retos básicos a los que se enfrenta el profesional de la salud bucodental es el diagnóstico preciso de la presencia o ausencia de caries. Más aún, el diagnóstico correcto de la caries oclusal no cavitada representa un desafío para el clínico, pues su elevada subjetividad y su inherente incertidumbre conduce a una amplia variedad de decisiones terapéuticas (Segura E.J.)

Por el contrario algunos autores como Pérez Luyo en 2004 mencionan que la fluorescencia láser no parece ser una técnica complementaria válida para el diagnóstico de lesiones de caries oclusal en molares deciduos. Algunos otros, tales como Guillén Borda en 2006, mencionan que el DIAGNOdent, nos permite reconocer y diagnosticar precozmente los cambios patológicos en los tejidos dentarios, así como que la fluorescencia producida por el Láser permite localizar rápidamente las lesiones iniciales desmineralizadas, el diagnóstico de la caries dental con fluorescencia laser asegura una mejor conservación de los tejidos dentarios, se presenta como una alternativa interesante y más exacta que los otros métodos de diagnóstico ya que se mejora la exactitud en el diagnóstico de la caries incipiente, hay una capacidad de monitorizar la caries dental, el Paciente "ve y escucha" el diagnóstico de caries, entre otras cosas.



Por lo tanto es importante valorar si existe correlación entre los diferentes indicadores tales como experiencia de caries (CPO e ICDAS), placa, saliva, dieta, y la fluorescencia láser, teniendo correlaciones de Pearson y Spearman ya sea positivas o negativas identificando así las variables significativas.

## **OBJETIVOS**

El objetivo del estudio es correlacionar los valores de fluorescencia láser de zonas específicas del esmalte de seis dientes indicadores con el CPO y el código ICDAS en diferentes grupos etarios.

## **JUSTIFICACIÓN**

La caries es una enfermedad multifactorial que por años ha sido tratada de manera quirúrgica, basándose en la apertura de una cavidad para eliminar dicha enfermedad y posteriormente restaurar dicha cavidad. Este modelo trata con los resultados de la enfermedad y eventualmente no atiende a los factores etiológicos. Si bien el concepto de riesgo se ha manejado en la salud pública durante una buena parte del siglo XX, su desarrollo y de manera particular su aplicación a la práctica en el campo de la odontología es reciente y con muy poca difusión. Los avances logrados en la comprensión de la naturaleza multifactorial de la caries y el interés por buscar estrategias que permitan su control han dado origen a diferentes sistemas para valorar el riesgo a caries (Gómez y Peña, 2014).

El odontólogo hoy en día tiene la obligación de actualizarse para el tratamiento de la caries dental, pero principalmente para su prevención y valorar la etiología de dicha enfermedad.

Se sabe que el daño al esmalte ocasionado por el proceso de caries, empieza mucho antes de hacerse clínicamente visible (Pitts, 1997), y que las lesiones iniciales se pueden remineralizar, por lo que la correlación del índice CPO es un factor muy importante para la valoración del riesgo a caries ya que nos ayuda a evaluar clínicamente la historia de la enfermedad (caries) y la medición de la fluorescencia láser del esmalte pueden ser indicadores confiables para la valoración de caries.

La valoración de riesgo es un componente esencial en el proceso de toma de decisión para la prevención y manejo de la caries dental. Es por eso que proponemos esta forma de diagnóstico; basándonos en un conjunto de métodos, tales como: detección clínica, fluorescencia laser (DIAGNOdent pen), y la medición de diferentes factores como saliva, placa, dieta, etc., para validar el pronóstico de la valoración con dichas herramientas.

Si las correlaciones obtenidas son positivas podrán ser utilizadas para realizar un modelo predictivo.

## **HIPÓTESIS**

La relación de la fluorescencia láser del esmalte será proporcional al valor de la experiencia de caries expresada a través del índice CPO y al código ICDAS.



## METODOLOGÍA

La investigación se realizó en una muestra de conveniencia formada por 490 sujetos de diversas instituciones:

- 70 sujetos (39 mujeres y 31 hombres), con edades de 18-25 años; que cursaban el primer año de la carrera de Cirujano Dentista en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- 107 sujetos (67 mujeres y 40 hombres), con edades de 11-16 años; que cursaban los niveles de 1°, 2° y 3° año de Secundaria, en la escuela pública Nabor Carrillo Flores, ubicada entre la calle Hacienda de la Noria y Hacienda de Solís s/n, Colonia Impulsora Popular Avícola, Cd. Nezahualcóyotl Estado de México.
- 52 sujetos (29 mujeres y 23 hombres), con edades de 6-11 años; que cursaban los niveles de Primaria, en la escuela privada Colegio los Ángeles, ubicada en la calle 307 No. 19 y 17, Delegación Gustavo A. Madero, Colonia Unidad Habitacional el Coyol, Ciudad de México, D.F.
- 11 sujetos (4 mujeres y 7 hombres) con edades de 5 años; que cursaban el 3° año de preescolar en el kínder Teresita, ubicado en la calle 307 No. 19 y 17, Delegación Gustavo A. Madero, Colonia Unidad Habitacional el Coyol, Ciudad de México, D.F.
- 81 sujetos (46 mujeres y 35 hombres), con edades de 6-12 años; que cursaban los niveles de Primaria, en la escuela privada Centro Pedagógico Monte Albán, ubicada en la calle Tixtla Mz. 164 Lt. 2319, colonia San Felipe de Jesús, Delegación Gustavo A. Madero, Ciudad de México, D.F.
- 43 sujetos (26 mujeres y 27 hombres), con edades de 5-18 años; que eran atendidos en la materia de infantil durante el periodo 2014-1 y 2015-2 en la Clínica Odontológica Aragón del turno Matutino, ubicada en la calle Hacienda Rancho Seco s/n, Colonia Impulsora Popular Avícola, Cd. Nezahualcóyotl, Edo. De México.
- 63 sujetos (27 mujeres y 36 hombres), con edades de 5-14 años; que eran atendidos en la materia de infantil durante el periodo 2014-1 y 2015-2 en la Clínica Odontológica Aragón del turno Vespertino, ubicada en la calle Hacienda Rancho Seco s/n, Colonia Impulsora Popular Avícola, Cd. Nezahualcóyotl, Edo. De México.
- 63 sujetos (30 mujeres y 33 hombres) con edades de 5-24 años; que eran atendidos en un consultorio dental particular, ubicado en Calle Lagos de Moreno #1 Mz. 58 Colonia San Felipe de Jesús.

Los sujetos revisados en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la carrera de odontología, acudieron a la valoración de riesgo de caries, que se realizó dentro de las instalaciones del mismo plantel, en el Laboratorio de Investigación en Educación y Odontología; se les explicó el procedimiento que se realizaría y se les dio a firmar un consentimiento informado; al finalizar su revisión, se les explicó su nivel de riesgo de acuerdo a lo examinado y se les proporcionó un tríptico con la información respectiva a su nivel de riesgo. La revisión de los demás sujetos se realizó dentro de sus propias instalaciones como en las clínicas odontológicas y las escuelas, (en el caso de los sujetos menores de edad, se les mandó previamente un consentimiento de autorización a los padres y/o tutores para la revisión de éste) de igual manera se les explicó el procedimiento a realizar y al finalizar se les proporcionó un tríptico y la información correspondiente a su nivel de riesgo (ver anexos).



## CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.

Criterios de inclusión:

- Sujetos que aceptaran participar voluntariamente en la valoración del riesgo de caries.
- Sujetos de entre 5-25 años de edad.
- Sujetos menores de 18 años que tuvieron el permiso del padre y/o tutor.
- Sujetos que no hubieran consumido ningún tipo de alimento una hora antes de la recolección de datos y muestras.

Criterios de exclusión:

- Sujetos con edades menores de 5 años y mayores a 25 años.
- Sujetos que consumieron alimentos previos a la revisión.

## CALIBRACIÓN DE LOS EXAMINADORES

El proceso de calibración incluye:

- a) Un acuerdo inicial basado en el soporte bibliográfico; en nuestro caso fue la clasificación del código ICDAS,
- b) Una práctica *in vitro* o *in vivo* (el estudio que se realizó fue *in vivo*),
- c) Una fase de entrenamiento preliminar que incluye el ajuste de la logística requerida (nuestro estudio preliminar fue de 19 sujetos),
- d) La calibración propiamente dicha,
- e) El tratamiento estadístico para determinar los valores matemáticos que confirman la calibración alcanzada (valor Kappa y Kappa ajustado).

Las fases de calibración, propiamente dicha se realizó al momento de examinar los dientes con lesiones de caries clasificándolas con el código ICDAS, nivel de placa y valores de DIAGNOdent® en una muestra de 10 sujetos (260 dientes), donde se realizaron los siguientes pasos:

- Limpieza dental con cepillo (utilizando la técnica de Bass Modificado) y sin auxiliares de la limpieza,
- Cada examinador deberá diagnosticar todos los estadios de la enfermedad de acuerdo con los criterios permitentes en el índice implicado (estadios 1 a 6 del código ICDAS) (niveles de 1 a 99 de FL DIAGNOdent) (nivel de placa de 0 a 3),
- Discusión entre examinadores acerca de los exámenes realizados en el paso interior,
- Diagnóstico de los individuos examinados en el 2° paso por otro de los examinadores para calcular las diferencias entre examinadores,



- Tabulación de resultados y análisis estadístico para la determinación del valor Kappa. (WHO 1993)

De acuerdo al programa SPSS 15.0 para Windows se obtuvo en nivel de Kappa entre las examinadoras teniendo los resultados que se muestran en la tabla 1, 2 y 3; nuestro valor fue de 0.723 para ICDAS, 0.733 para DIAGNOdent y 0.738 para Índice de Placa, lo que indica que la concordancia entre los observadores es importante según la escala de Landis y Koch 1977 (0.61 – 0.80 importante concordancia); por lo tanto, en atención al juicio de los evaluadores del código y el coeficiente Kappa los resultados obtenidos con este código son válidos y confiables.

#### Medidas simétricas ICDAS

	Valor
Medida de acuerdo Kappa	<b>.723</b>
N de casos válidos	260

Tabla 1. "A" Asumiendo la hipótesis alternativa.  
"B" Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

#### Medidas simétricas DIAGNOdent®

	Valor
Medida de acuerdo Kappa	<b>.733</b>
N de casos válidos	60

Tabla 2. "A" Asumiendo la hipótesis alternativa.  
"B" Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

#### Medidas simétricas Placa

	Valor
Medida de acuerdo Kappa	<b>.738</b>
N de casos válidos	60

Tabla 3. "A" Asumiendo la hipótesis alternativa.  
"B" Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Escala propuesta por Landis y Koch 1977:

- ♠ <0.0 no concordancia
- ♠ 0.00 – 0.20 mínima concordancia
- ♠ 0.21 – 0.40 ligera concordancia
- ♠ 0.41 – 0.60 moderada concordancia
- ♠ 0.61 – 0.80 importante concordancia
- ♠ 0.81 – 1.00 casi concordancia completa



## RECOLECCIÓN DE DATOS

El procedimiento de revisión oral y recolección de datos se realizó entre las 7:30 am y 1:00 pm en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Secundaria Nabor Carrillo flores, Escuela primaria Monte Albán, Colegio Los Ángeles, kínder Teresita y Clínica Odontológica Aragón Turno matutino; y de 3:00 pm y 8:00 pm en caso de la Clínica Odontológica Aragón Turno vespertino.

Se le explicó a cada sujeto el procedimiento a realizar, y se les proporcionó un consentimiento informado en donde se firmaba la autorización para la inspección (en caso de ser menores de edad era el padre y/o tutor quien daba la autorización); previamente a la revisión oral, se realizó un cuestionario (anexo 4) para poder valorar el nivel de riesgo.

## VARIABLES ANALIZADAS

**1.-Recolección de saliva.** Se realizó la recolección del flujo salival no estimulado en sujetos que no hubieran consumido alimentos al menos durante una hora previa al estudio, se taró el vaso para obtener los mililitros netos de la saliva en una báscula eléctrica de la marca Denver Instrument (MMX-601 Max=600g; d=0.1g) antes de que se depositará el flujo salival. Se le pidió al paciente que colocara su saliva, pidiéndole que no deglutiera o tragara en ningún momento (sin realizar algún tipo de estímulo) dentro de un vaso del No. 0, en un periodo de 5 min posteriormente se realizó el pesaje y se registró en el cuestionario (imagen 9).

Se ha encontrado que la saliva no estimulada es más importante para el diagnóstico que la saliva estimulada (Bardow et al, 2003).



Imagen 9. Alumnos del Colegio los Ángeles, depositando saliva en el contenedor.

**2.-Medición del índice de placa simplificado de Greene y Vermilion.** Se realizó la inspección visual de las superficies vestibulares de los dientes 11, 16, 26 y 41; y superficies linguales de los dientes 36 y 46, con la parte plana del explorador (Imagen 10), si el paciente tenía ausente alguno de estos dientes mencionados, se realizaba la medición en el diente contiguo posterior; anotando el resultado del índice de placa de cada diente en la tabla del cuestionario de acuerdo a los siguientes códigos: (figura 11).



Imagen 10. Medición del índice de placa

- 0: no hay depósitos ni pigmentaciones.
- 1: existen depósitos en menos de  $\frac{1}{3}$ , o hay pigmentaciones.
- 2: existen depósitos en más de  $\frac{1}{3}$ , pero menos de  $\frac{2}{3}$ .
- 3: existen depósitos en más de  $\frac{2}{3}$  de la superficie dentaria.

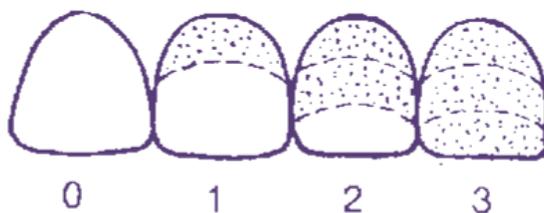


Figura 11. Depósito sobre las caras vestibulares.

**3.- Medición de la fluorescencia láser de las superficies lisas del diente.** Para la cuantificación de las moléculas bacterianas, previamente se realizó una limpieza oral mediante la técnica de cepillado Bass Modificado (Imagen 11), con cepillos de dientes nuevos y sin auxiliares como pasta de dientes y/o enjuagues (solo con agua natural) para evitar alteraciones en la medición de fluorescencia del esmalte en los dientes indicados en el índice de placa simplificado. Una vez limpia la boca se procedió a secar los dientes con una jeringa triple y pera; gasa y torunda de algodón se utilizaron como aislante y se procedió a realizar la cuantificación con el dispositivo DIAGNOdent pen Kavo®, con la punta óptica 2, ya que las mediciones se realizaron en las superficies lisas de los dientes indicadores por el IHOS y que fueran codificadas como ICDAS 0.



Imagen 11. Cepillado en seco con la técnica de Bass Modificado.

Para el correcto uso del DIAGNOdent pen® previamente a cada paciente se le realizó una calibración con un dispositivo de cerámica (que provee el fabricante), con la punta adecuada que en este caso fue la 2, la sonda se colocó y se corrió suavemente en el área amarilla hasta que los 2 números de la pantalla fueran los mismos, como se muestra en la imagen 12.

La punta del DIAGNOdent pen® se colocó aproximadamente 90° respecto al eje vertical de las superficies lisas de los dientes; se deslizó la punta de manera suave en la superficie, con dirección de vestibular a incisal/oclusal y se registró el valor.



Imagen 12. Calibración del DIAGNOdent pen®

**4.-Modificación del Índice de Dientes Cariados, Perdidos y Obturados (CPO).** Para el registro de los dientes cariados, se tomaron en cuenta las características metodológicas recomendadas por la OMS 1997 y se cuantificaron las lesiones tomando en cuenta a los dientes cavitados (lesiones ICDAS 5 y 6) y las lesiones ICDAS 4, para la suma de la modificación del índice CPO, se registró la experiencia de caries de 28 dientes (se excluyeron los 3ros.molares) considerando los dientes con lesiones cariosas cavitadas y los tratamientos realizados. Se utilizó la luz emitida por el DIAGNOdent para identificar restauraciones o lesiones en caso de duda.

**5.-Lesiones de caries clasificadas con el código ICDAS.** Se analizaron y clasificaron las lesiones de caries de acuerdo al código ICDAS según fuera el caso, previo a la exanimación se retiró en caso de existir alguna prótesis o mantenedor de espacio removible, se realizó una limpieza previa (cepillado dental con la técnica de Bass Modificado mencionado en la medición de fluorescencia láser), se examinaron las superficies húmedas de todos los dientes presentes, en seguida se secaron con la jeringa triple (en clínica) o pera de aire (en escuelas), por 5 segundos aislando con gasa o algodón y finalmente se examinaron las superficies de los



dientes. Se utilizó la luz emitida por el DIAGNOdent para identificar restauraciones o lesiones en caso de duda.

Para obtener un dato que sumara la experiencia actual de caries de la misma manera que la modificación del CPO, para la contabilización de las lesiones codificadas con el código ICDAS se sumaron todas las lesiones que presentaban cada sujeto; como se muestra en la tabla 4.

Código ICDAS II	ICDAS 1	ICDAS 2	ICDAS 3	ICDAS 4	ICDAS 5	ICDAS 6	Total
<b>Total de lesiones que presentó el paciente</b>	3	0	2	3	2	0	
<b>Suma de lesiones</b>	3	0	6	12	10	0	<b>31</b>

Tabla 4. El paciente presentó 3 lesiones ICDAS 1 ( $1 \times 3 = 3$ ), 1 lesión ICDAS 3 ( $3 \times 2 = 6$ ), 3 lesiones ICDAS 4 ( $4 \times 3 = 12$ ) y 2 lesiones ICDAS 5 ( $5 \times 2 = 10$ ); dando una intensidad ICDAS de: 31 que es el valor que se tomó en cuenta para este estudio (Bocas sin Tratamiento).

En caso de Bocas con tratamientos invasivos se asignó un código dependiendo del estado del diente, como se muestra en la tabla 5. Y en la tabla 6 se muestra la suma de estos códigos para obtener la intensidad ICDAS de bocas tratadas invasivamente.

Código	Estado del diente
2	Amalgamas y resinas ajustadas
3	Amalgamas y resinas desajustadas
6	Dientes ausentes por caries

Tabla 5.

Códigos	2	3	6	ICDAS 1	ICDAS 2	ICDAS 3	ICDAS 4	ICDAS 5	ICDAS 6	Total
<b>Total de lesiones y restauraciones que presentó el paciente.</b>	3	3	1	0	0	3	0	2	3	
<b>Suma de lesiones y restauraciones</b>	6	9	6	0	0	9	0	10	18	<b>58</b>

Tabla 6. El paciente presentó 3 amalgamas ajustadas ( $2 \times 3 = 6$ ), 3 resinas desajustadas ( $3 \times 3 = 9$ ), 1 diente ausente por caries ( $6 \times 1 = 6$ ), 3 lesiones ICDAS 3 ( $3 \times 3 = 9$ ), 2 lesiones ICDAS 5 ( $5 \times 2 = 10$ ) y 3 lesiones ICDAS 6 ( $6 \times 3 = 18$ ); dando una intensidad ICDAS de: 58 que es el valor que se tomó en cuenta para este estudio (Bocas con Tratamiento).

Suponiendo que el paciente presentara en los 28 dientes lesiones ICDAS 6, el máximo registro sería de 168.



**6.-Dieta cariogénica:** Se le preguntó al paciente el número de veces a la semana que consumía refrescos, frituras y dulces, a partir de la suma de estos tres números se hizo un rango, el cual se muestra a continuación:

Frecuencia de ingesta cariogénica	Nivel asignado
0-5	Bajo
6-10	Moderado
11-21	Alto

### VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

Dependiente:

- Lesiones de caries (Intensidad ICDAS que va de 0 a 168)
- Modificación del CPO cuya escala de valores va de 0 a 28)

Independiente:

- Fluorescencia láser (valores cuya escala va de 0-99)
- Saliva (ml/min)
- Índice de placa (valores que van de 0-18)

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó el análisis de resultados en el programa estadístico SPSS 15.0 para Windows.

Para la estadística descriptiva se obtendrán valores de mínima, máxima, media y desviación típica/estándar.

Para la estadística inferencial se utilizó correlaciones de Pearson para las variables con escala continua (FL altos, modificación del CPO, Intensidad ICDAS, flujo salival, índice de placa y frecuencia de cepillado); y la correlación de Spearman para variables con escalas discontinuas (dieta).

Para predecir el efecto de los valores de Intensidad ICDAS, modificación del CPO y flujo salival en los valores de fluorescencia láser se utilizó la regresión lineal.

Nuestra población se fragmentó respecto a bocas sin tratamiento y bocas con tratamiento que a su vez se dividió en grupos de edades entre 5 años a 12 años y de 13 años a 25 años; así como el género, hombres y mujeres. Los selladores no fueron tomados en cuenta, ya que en caso de presentar un sellador completo o sin lesiones el diente se contó como sano, y en caso de estar fracturado y tener una lesión cariosa, se contó solo la lesión.



## RESULTADOS

Se valoró en 490 sujetos el índice de placa, el índice de CPO modificado, lesiones de caries clasificadas con código ICDAS, Fluorescencia láser DIAGNOdent pen® (promedio de los tres valores más altos de cada paciente) y cantidad de flujo salival.

Nuestro grupo (490 sujetos) se dividió en 2 grupos principales (bocas que no hayan recibido algún tipo de tratamiento invasivo y/u operatorio, por algún dentista y bocas que hayan recibido alguno de los tratamientos mencionados), a su vez estos 2 grupos se dividieron en otros 4 (Mujeres, Hombres, grupo de edades entre 5 a 12 años y otro entre 13 y 25 años de edad).

### RESULTADOS DESCRIPTIVOS

#### Bocas sin tratamiento

Se valoró en 318 sujetos con bocas que no han recibido ningún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en los 318 sujetos tuvo un promedio de 1.0018 con una desviación típica (D.T.) de 0.6368, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.83.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 1.1478, con una D.T. de 2.21128, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 13.
- Las lesiones de caries contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 12.550, con una D.T. de 13.72450, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 76.
- En la fluorescencia láser (FL) se obtuvo un promedio de 7.1270, con una D.T. de 5.37677, el valor mínimo registrado fue de 2 y el máximo de 44.
- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.6166ml, con una D.T. de 0.47419ml, el valor mínimo registrado fue de 0.2ml y el máximo de 5.25ml (Tabla 1)

#### BOCAS SIN TRATAMIENTO N=318

	Mínima	Máxima	Media	Desviación típica
<b>Índice de placa</b>	0	2.83	1.0018	0.63685
<b>CPO</b>	0	13	1.1478	2.21128
<b>ICDAS</b>	0	76	12.5503	13.72450
<b>FL</b>	2	44	7.1270	5.37677
<b>Flujo salival</b>	0.2ml	5.25ml	0.6166ml	0.47419ml

Tabla 1. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas sin tratamiento.



**Mujeres sin tratamiento.** Se valoró en 176 sujetos (en edades de 5 a 25 años) con bocas que no han recibido ningún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en los 176 sujetos tuvo un promedio de 0.9711 con una D.T. de 0.65224, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.83.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 1.0341, con una D.T. de 2.03090, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 10.
- Las lesiones cariadas contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 11.869, con una D.T. de 12.80937, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 57.
- En la fluorescencia láser se obtuvo un promedio de 7.0810, con una D.T. de 5.57101, el valor mínimo registrado fue de 2 y el máximo de 44.
- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.5710ml, con una D.T. de 0.48571ml, el valor mínimo registrado fue de 0.10 ml y el máximo de 5.25ml (Tabla 2).

**BOCAS SIN TRATAMIENTO MUJERES N=176**

	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
Índice de placa	0	2.83	0.9711	0.65224
CPO	0	10	1.0341	2.03090
ICDAS	0	57	11.8693	12.80937
FL	2	44	7.0810	5.57101
Flujo salival	0.10ml	5.25ml	0.5710ml	0.48571ml

Tabla 2. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas sin tratamiento en mujeres.

**Hombres sin tratamiento.** Se valoró en 142 (en edades de 5 a 25 años) sujetos con bocas que no han recibido ningún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en los 142 sujetos tuvo un promedio de 1.0399 con una D.T. de .61739, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.83.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 1.2887, con una D.T. de 2.41620, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 13.
- Las lesiones cariadas contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 13.4155, con una D.T. de 14.76878, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 76.
- En la fluorescencia láser se obtuvo un promedio de 7.8141, con una D.T. de 5.14484, el valor mínimo registrado fue de 2 y el máximo de 39.
- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.6732ml, con una D.T. de 0.45485ml, el valor mínimo registrado fue de 0.04ml y el máximo de 3.10ml (Tabla 3).

**BOCAS SIN TRATAMIENTO HOMBRES N=142**

	Mínima	Máxima	Media	Desviación típica
<b>Índice de placa</b>	0	2.83	1.0399	0.61739
<b>CPO</b>	0	13	1.2887	2.41620
<b>ICDAS</b>	0	76	13.4155	14.76878
<b>FL</b>	2	39	7.1841	5.14484
<b>Flujo salival</b>	0.04ml	3.10ml	0.6732ml	0.45485ml

Tabla 3. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas sin tratamiento en hombres.

**Niños con edades de 5 a 12 años de ambos géneros:** Se valoró en 227 sujetos con bocas que no han recibido ningún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en los 227 sujetos tuvo un promedio de 1.0472 con una D.T. de 0.63597, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.83.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 1.4141, con una D.T. de 2.44865, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 13.
- Las lesiones cariadas contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 12.8062, con una D.T. de 14.83053, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 76.
- En la fluorescencia láser se obtuvo un promedio de 7.3861, con una D.T. de 5.88398, el valor mínimo registrado fue de 2 y el máximo de 44.
- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.5748ml, con una D.T. de 0.36805ml, el valor mínimo registrado fue de 0.02ml y el máximo de 1.88ml (Tabla 4).

**BOCAS SIN TRATAMIENTO 5-12 AÑOS DE EDAD N=227**

	Mínima	Máxima	Media	Desviación típica
<b>Índice de placa</b>	0	2.83	1.0472	0.63597
<b>CPO</b>	0	13	1.4141	2.44865
<b>ICDAS</b>	0	76	12.8062	14.83053
<b>FL</b>	2	44	7.3861	5.88398
<b>Flujo salival</b>	0.02ml	1.88ml	0.5748ml	0.36805ml

Tabla 4. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas sin tratamiento en edades de 5 a 12 años.

**Estudiantes con edades de 13 a 25 años de ambos géneros:** Se valoró en 91 sujetos con bocas que no han recibido ningún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en los 91 sujetos tuvo un promedio de 0.8887 con una D.T. de 0.62830, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.66.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 0.4835, con una D.T. de 1.24153, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 7.
- Las lesiones cariadas contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 11.9121, con una D.T. de 10.51523, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 49.
- En la fluorescencia láser se obtuvo un promedio de 6.3495, con una D.T. de 3.75811, el valor mínimo registrado fue de 2 y el máximo de 23.66.



- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.7210ml, con una D.T. de .66060ml, el valor mínimo registrado fue de 0.10 ml y el máximo de 5.25ml (Tabla 5).

**BOCAS SIN TRATAMIENTO 13-25 AÑOS DE EDAD N=91**

	<u>Mínima</u>	<u>Máxima</u>	<u>Media</u>	<u>Desviación típica</u>
<b>Índice de placa</b>	0	2.66	0.8887	0.62830
<b>CPO</b>	0	7	0.4835	1.24153
<b>ICDAS</b>	0	49	11.9121	10.51523
<b>FL</b>	2	23.66	6.3495	3.75811
<b>Flujo salival</b>	0.10ml	5.25ml	0.7210ml	0.66060ml

Tabla 5. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas sin tratamiento en edades de 13 a 25 años.

### Bocas con tratamiento

Se valoró en 172 sujetos con bocas que han recibido algún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en los 172 sujetos, tuvo un promedio de 0.9553 con una D.T. de 0.62312, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.50.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 4.7384, con una D.T. de 3.26350, el valor mínimo registrado fue de 1 y el máximo de 16.
- Las lesiones cariadas contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 19.3663, con una D.T. de 13.21702, el valor mínimo registrado fue de 1 y el máximo de 61.
- En la fluorescencia láser se obtuvo un promedio de 9.4938, con una D.T. de 4.42574, el valor mínimo registrado fue de 2.3 y el máximo de 37.
- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.7172ml, con una D.T. de 0.49726ml, el valor mínimo registrado fue de 0.10 ml y el máximo de 2.80ml (Tabla 6).

**BOCAS CON TRATAMIENTO N=172**

	<u>Mínima</u>	<u>Máxima</u>	<u>Media</u>	<u>Desviación típica</u>
<b>Índice de placa</b>	0	2.50	0.9553	0.62312
<b>CPO</b>	1	16	4.7384	3.26350
<b>ICDAS</b>	1	61	19.3663	13.21702
<b>FL</b>	2.33	37	9.4938	4.42574
<b>Flujo salival</b>	0.10 ml	2.80ml	0.7172ml	0.49726ml

Tabla 6. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas con tratamiento.

**Mujeres con tratamiento.** Se valoró en 86 sujetos (con edades de 5 a 25 años) con bocas que han recibido algún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en las 86 sujetos tuvo un promedio de 0.9283 con una D.T. de 0.59926, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.50.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 4.4070, con una D.T. de 3.17852, el valor mínimo registrado fue de 1 y el máximo de 15.



- Las lesiones carizadas contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 18.0581, con una D.T. de 12.83410, el valor mínimo registrado fue de 1 y el máximo de 61.
- En la fluorescencia láser se obtuvo un promedio de 8.8973, con una D.T. de 3.79080, el valor mínimo registrado fue de 2.33 y el máximo de 20.33.
- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.6993ml, con una D.T. de 0.55463ml, el valor mínimo registrado fue de 0.1 ml y el máximo de 2.80ml (Tabla 7).

<b>BOCAS CON TRATAMIENTO MUJERES N=86</b>				
	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
<b>Índice de placa</b>	0	2.50	0.9283	0.59926
<b>CPO</b>	1	15	4.4070	3.17852
<b>ICDAS</b>	1	61	18.0581	12.83410
<b>FL</b>	2.33	20.33	8.8973	3.79080
<b>Flujo salival</b>	0.1 ml	2.80ml	0.6993ml	0.55463ml

Tabla 7. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas con tratamiento en mujeres.

**Hombres con tratamiento.** Se valoró en 86 sujetos (con edades de 5 a 25 años) con bocas que no han recibido ningún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en los 86 sujetos tuvo un promedio de 0.9823 con una D.T. de 0.64848, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.50.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 5.0698, con una D.T. de 3.33181, el valor mínimo registrado fue de 1 y el máximo de 16.
- Las lesiones carizadas contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 20.6744, con una D.T. de 13.53726, el valor mínimo registrado fue de 1 y el máximo de 57.
- En la fluorescencia láser se obtuvo un promedio de 10.0903, con una D.T. de 4.93099, el valor mínimo registrado fue de 3 y el máximo de 37.
- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.7350ml, con una D.T. de 0.43496ml, el valor mínimo registrado fue de 0.10 ml y el máximo de 1.85ml (Tabla 8).

<b>BOCAS CON TRATAMIENTO HOMBRES N=86</b>				
	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
<b>Índice de placa</b>	0	2.50	0.9823	0.64848
<b>CPO</b>	1	16	5.0698	3.33181
<b>ICDAS</b>	1	57	20.6744	13.53726
<b>FL</b>	3	37	10.0903	4.93099
<b>Flujo salival</b>	0.10 ml	1.85ml	0.7350ml	0.43496ml

Tabla 8. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas con tratamiento en hombres.



**Estudiantes con edades de 5 a 12 años de ambos géneros:** Se valoró en 107 sujetos con bocas que no han recibido ningún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en los 107 sujetos tuvo un promedio de 1.1301 con una D.T. de 0.58911, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.50.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 4.6389, con una D.T. de 3.12798, el valor mínimo registrado fue de 1 y el máximo de 14.
- Las lesiones cariadas contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 20.8056, con una D.T. de 14.80683, el valor mínimo registrado fue de 1 y el máximo de 61.
- En la fluorescencia láser se obtuvo un promedio de 10.1667, con una D.T. de 4.79447, el valor mínimo registrado fue de 3.66 y el máximo de 37.
- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.6457ml, con una D.T. de 0.43781ml, el valor mínimo registrado fue de 0.10 ml y el máximo de 2.80ml (Tabla 9).

<b>BOCAS CON TRATAMIENTO 5-12 AÑOS DE EDAD N=107</b>				
	<b>Mínima</b>	<b>Máxima</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación típica</b>
<b>Índice de placa</b>	0	2.50	1.1301	0.58911
<b>CPO</b>	1	14	4.6389	3.12798
<b>ICDAS</b>	1	61	20.8056	14.80683
<b>FL</b>	3.66	37	10.1667	4.79447
<b>Flujo salival</b>	0.10 ml	2.80ml	0.6457ml	0.43781ml

Tabla 9. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas con tratamiento en edades de 5 a 12 años.

**Estudiantes con edades de 13 a 25 años de ambos géneros:** Se valoró en 86 sujetos con bocas que no han recibido ningún tipo de tratamiento invasivo u operatorio por el dentista, los siguientes datos:

- El índice de placa en los 65 sujetos tuvo un promedio de 0.6675 con una D.T. de 0.57222, el valor mínimo registrado fue de 0 y el máximo de 2.50.
- El CPO modificado obtuvo un promedio de 4.9063, con una D.T. de 3.49929, el valor mínimo registrado fue de 1 y el máximo de 16.
- Las lesiones cariadas contabilizadas y sumadas con código ICDAS obtuvieron un promedio de 16.9375, con una D.T. de 9.60469, el valor mínimo registrado fue de 2 y el máximo de 52.
- En la fluorescencia láser se obtuvo un promedio de 8.26998, con una D.T. de 3.51624, el valor mínimo registrado fue de 2.33 y el máximo de 20.33.
- La cantidad de flujo salival obtuvo un promedio por minuto de 0.8348ml, con una D.T. de 0.56623ml, el valor mínimo registrado fue de 0.12ml y el máximo de 2.70ml (Tabla 10).



**BOCAS CON TRATAMIENTO 13-25 AÑOS DE EDAD N=65**

	<u>Mínima</u>	<u>Máxima</u>	<u>Media</u>	<u>Desviación típica</u>
Índice de placa	0	2.50	0.6675	0.57222
CPO	1	16	4.9063	3.49929
ICDAS	2	52	16.9375	9.60469
FL	2.33	20.33	8.2698	3.51624
Flujo salival	0.12ml	2.70ml	0.8348ml	0.56623ml

Tabla 10. Valores descriptivos de los datos reportados por la población analizada que presentó bocas con tratamiento en edades de 13 a 25 años.



## CORRELACIONES

Se realizaron las correlaciones de Pearson en el programa SPSS 15.0 para Windows, de los valores: Fluorescencia láser (LF, tomando los 3 valores más altos), el índice de CPO modificado y las lesiones de caries codificadas con valores ICDAS, de una población con bocas que no han sido tratadas por algún especialista de la salud. En la siguiente tabla se muestra los diferentes grados /tamaños de correlación que se pueden obtener.

TAMAÑO DE LA CORRELACIÓN	INTERPRETACIÓN
0.90 a 1.00 (-0.90 a -1.00)	Correlación muy alta positiva/negativa
0.70 a 0.90 (-0.70 a -0.90)	Correlación alta positiva/negativa
0.50 a 0.70 (-0.50 a -0.70)	Correlación moderada positiva/negativa
0.30 a 0.50 (-0.30 a -0.50)	Correlación baja positiva/negativa
0.00 a 0.30 (-0.00 a -0.30)	Si existe correlación, es muy pequeña

Tabla. Reglas para interpretar el tamaño del coeficiente de correlación. Fuente: elaboración propia a partir de Hinkle, D.E., Wiersma, W. & Jurs, S.G. (2003).

## Bocas sin tratamiento

Se valoró en 318 sujetos (176 mujeres y 142 hombres) (227 en edades de 5 a 12 años de edad y 91 de 13-25 años).

Los valores de fluorescencia láser (LF) en los 318 sujetos tuvieron una correlación de 0.784 con el CPO modificado y de 0.751 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.894 con las lesiones ICDAS (Tabla 11).

CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS EN BOCAS SIN TRATAMIENTO			
	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.784(**)	0.751(**)
CPO	0.784(**)	1	0.894(**)
Lesiones ICDAS	0.751(**)	0.894(**)	1

Tabla 11. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). La mayor correlación fue de CPO con Lesiones ICDAS, es de esperarse ya que ambas miden lesiones de caries, lo cual nos muestra que la forma en la que integramos los valores de ICDAS permiten dar un valor similar de experiencia de caries como el método que se ha utilizado en la mayoría de los estudio que es el CPO.



**Sujetos mujeres:** los valores de fluorescencia láser (LF) en las 176 sujetos tuvieron una correlación de 0.806 con el CPO modificado y de 0.760 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.861 con las lesiones ICDAS. Tabla 12.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS  
EN BOCAS SIN TRATAMIENTO DE MUJERES**

	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.806(**)	0.760(**)
CPO	0.806(**)	1	0.861(**)
Lesiones ICDAS	0.760(**)	0.861(**)	1

Tabla 12. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). La mayor correlación fue de CPO con Lesiones ICDAS, es de esperarse ya que ambas miden lesiones de caries, lo cual nos muestra que la forma en la que integramos los valores de ICDAS permiten dar un valor similar de experiencia de caries como el método que se ha utilizado en la mayoría de los estudio que es el CPO.

**Sujetos hombres:** los valores de fluorescencia láser (LF) en los 142 sujetos tuvieron una correlación de 0.773 con el CPO modificado y de 0.750 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.923 con las lesiones ICDAS. Tabla 13.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS EN  
BOCAS SIN TRATAMIENTO DE HOMBRES**

	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.773(**)	0.750(**)
CPO	0.773(**)	1	0.923(**)
Lesiones ICDAS	0.750(**)	0.923(**)	1

Tabla 13. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). La mayor correlación fue de CPO con Lesiones ICDAS, es de esperarse ya que ambas miden lesiones de caries, lo cual nos muestra que la forma en la que integramos los valores de ICDAS permiten dar un valor similar de experiencia de caries como el método que se ha utilizado en la mayoría de los estudio que es el CPO.

**Sujetos con edades de 5 a 12 años:** los valores de fluorescencia láser (LF) tuvieron una correlación de 0.801 con el CPO modificado y de 0.782 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.932 con las lesiones ICDAS. Tabla 14.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS  
EN BOCAS SIN TRATAMIENTO EN EDADES DE 5ª 12 AÑOS**

	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.801(**)	0.782(**)
CPO	0.801(**)	1	0.932(**)
Lesiones ICDAS	0.782(**)	0.932(**)	1

Tabla 14. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). La mayor correlación fue de CPO con Lesiones ICDAS, es de esperarse ya que ambas miden lesiones de caries, lo cual nos muestra que la forma en la que integramos los valores de ICDAS permiten dar un valor similar de experiencia de caries como el método que se ha utilizado en la mayoría de los estudio que es el CPO.



**Sujetos con edades de 13 a 25 años:** los valores de fluorescencia láser (LF) tuvieron una correlación de 0.670 con el CPO modificado y de 0.578 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.762 con las lesiones ICDAS. Tabla 15.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS EN BOCAS SIN TRATAMIENTO EN EDADES DE 13 A 25 AÑOS**

	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.670(**)	0.578(**)
CPO	0.670(**)	1	0.762(**)
Lesiones ICDAS	0.578(**)	0.762(**)	1

Tabla. 15. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). La mayor correlación fue de CPO modificado con Lesiones ICDAS, es de esperarse ya que ambas miden lesiones de caries, lo cual nos muestra que la forma en la que integramos los valores de ICDAS permiten dar un valor similar de experiencia de caries como el método que se ha utilizado en la mayoría de los estudio que es el CPO.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO, INTENSIDAD ICDAS, FLUJO SALIVAL, ÍNDICE DE PLACA, FRECUENCIA DE CEPILLADO Y DIETA EN BOCAS SIN TRATAMIENTO**

	LF	CPO	Intensidad ICDAS	Flujo salival	Índice de Placa	Frec. De Cepillado	Dieta
LF	1	0.784**	0.751**	-0.004	0.236**	-0.130*	.166(**)
CPO	0.784**	1	0.894**	-0.036	0.299**	-0.219**	.234(**)
ICDAS	0.751**	0.894**	1	0.042	0.302**	-0.207**	.246(**)
Flujo salival	-0.004	-0.036	0.042	1	-0.031	-0.008	-.145(**)
Índice de Placa	0.236**	0.299**	0.302**	-0.031	1	-0.246**	.116(*)
Frec. De cepillado	-0.130*	-0.219**	-0.207**	-0.008	-0.246**	1	-0.239**
Dieta	0.181**	0.251**	0.266**	-.132*	0.117	-0.239**	1

Tabla 16. Se muestran las correlaciones de los diferentes factores que se utilizaron en el estudio, los resultados son de la población general de bocas sin tratamiento.

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,001 (bilateral)

\*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral). Los valores de dieta se obtuvieron con la correlación de Spearman.



## Bocas con tratamiento

Se realizaron las correlaciones de Pearson en el programa SPSS 15.0 para Windows, de los valores: Fluorescencia láser (LF, tomando los 3 valores más altos), el índice de CPO modificado y las lesiones de caries codificadas con valores ICDAS, de una población con bocas que han sido tratadas invasivamente al menos una vez por el dentista en 172 sujetos (86 mujeres y 86 hombres) (107 en edades de 5 a 12 años de edad y 65 de 13-25 años).

Los valores de fluorescencia láser (LF) en los 172 sujetos tuvieron una correlación de 0.493 con el CPO modificado y de 0.684 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.583 con las lesiones ICDAS. Tabla 17.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS EN BOCAS CON TRATAMIENTO**

	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.493(**)	0.684(**)
CPO	0.493(**)	1	0.583(**)
Lesiones ICDAS	0.684(**)	0.583(**)	1

Tabla 17. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). La mayor correlación se obtiene en LF con lesiones ICDAS (Intensidad), lo cual nos indica que para estos casos el índice de ICDAS fue mejor indicador que el CPO, sin embargo la mayoría de los valores son menos significativos que en bocas sin tratamiento.

**Sujetos mujeres:** los valores de fluorescencia láser (LF) en las 86 sujetos tuvieron una correlación de 0.469 con el CPO modificado y de 0.768 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.497 con las lesiones ICDAS. Tabla 18.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS EN BOCAS CON TRATAMIENTO DE MUJERES**

	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.469(**)	0.768(**)
CPO	0.469(**)	1	0.497(**)
Lesiones ICDAS	0.768(**)	0.497(**)	1

Tabla 18. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). La mayor correlación se obtiene en LF con lesiones ICDAS (Intensidad), lo cual nos indica que para estos casos el índice de ICDAS fue mejor indicador que el CPO, sin embargo la mayoría de los valores son menos significativos que en bocas sin tratamiento.



**Sujetos hombres:** los valores de fluorescencia láser (LF) en los 86 sujetos tuvieron una correlación de 0.504 con el CPO modificado y de 0.622 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.652 con las lesiones ICDAS. Tabla 19.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS  
EN BOCAS CON TRATAMIENTO DE HOMBRES**

	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.504(**)	0.622(**)
CPO	0.504(**)	1	0.652(**)
Lesiones ICDAS	0.622(**)	0.652(**)	1

Tabla 19. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). En este caso la mayor correlación fue ICDAS con CPO modificado, al igual que en bocas sin tratamiento, sin embargo, los valores son menos significativos.

**Sujetos con edades de 5 a 12 años:** los valores de fluorescencia láser (LF) tuvieron una correlación de 0.613 con el CPO modificado y de 0.691 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.799 con las lesiones ICDAS. Tabla 20.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS  
EN BOCAS CON TRATAMIENTO EN EDADES DE 5 A 12 AÑOS**

	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.613(**)	0.691(**)
CPO	0.613(**)	1	0.799(**)
Lesiones ICDAS	0.691(**)	0.799(**)	1

Tabla 20. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). En este caso la mayor correlación fue ICDAS con CPO, modificado al igual que en bocas sin tratamiento, sin embargo, los valores son menos significativos.

**Sujetos con edades de 13 a 25 años:** los valores de fluorescencia láser (LF) tuvieron una correlación de 0.343 con el CPO modificado y de 0.635 con las lesiones ICDAS; los valores de CPO modificado tuvieron una correlación de 0.178 con las lesiones ICDAS. Tabla 21.

**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO Y LESIONES ICDAS  
EN BOCAS CON TRATAMIENTO EN EDADES DE 13 A 25 AÑOS.**

	LF	CPO	Lesiones ICDAS
LF	1	0.343(**)	0.635(**)
CPO	0.343(**)	1	0.178
Lesiones ICDAS	0.635(**)	0.178	1

Tabla 21. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). La mayor correlación se obtiene en LF con lesiones ICDAS (Intensidad), lo cual nos indica que para estos casos el índice de ICDAS fue mejor indicador que el CPO modificado, sin embargo la mayoría de los valores son menos significativos que en bocas sin tratamiento.



**CORRELACIÓN DE LOS VALORES DE LF, CPO, INTENSIDAD ICDAS, FLUJO SALIVAL, ÍNDICE DE PLACA, FRECUENCIA DE CEPILLADO Y DIETA EN BOCAS CON TRATAMIENTO**

	LF	CPO	ICDAS	Flujo salival	Índice de Placa	Frec. De Cepillado	Dieta
<b>LF</b>	1	0.493**	0.684**	-0.133	0.295**	-0.193*	.122
<b>CPO</b>	0.493**	1	0.583**	-0.002	0.053	-0.108	.024
<b>ICDAS</b>	0.684**	0.583**	1	-0.206**	.216**	-0.187*	.120
<b>Flujo salival</b>	-.133	-0.002	-0.206**	1	-0.214**	0.029	-.009
<b>Índice de Placa</b>	0.295**	0.053	0.216**	-0.214**	1	-0.251**	.010
<b>Frec. De cepillado</b>	-.193*	-0.108	-0.187*	0.029	-0.251**	1	-.083
<b>Dieta</b>	0.046	0.019	0.086	-0.019	0.020	-0.088	1

Tabla 22. Se muestran las correlaciones de los diferentes factores que se utilizaron en el estudio, los resultados son de la población general de bocas con tratamiento. \*\* La correlación es significativa al nivel 0,001 (bilateral)

\*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral). Los valores de dieta se calcularon con la correlación de Spearman.



## RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN

### Bocas sin tratamiento

Bocas sin tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican el 56.4% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 1.9162, por lo que:

$$\text{ICDAS} = 1.9162 (\text{LF}) - 1.1067$$

#### LESIONES ICDAS VS LF ALTOS. MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

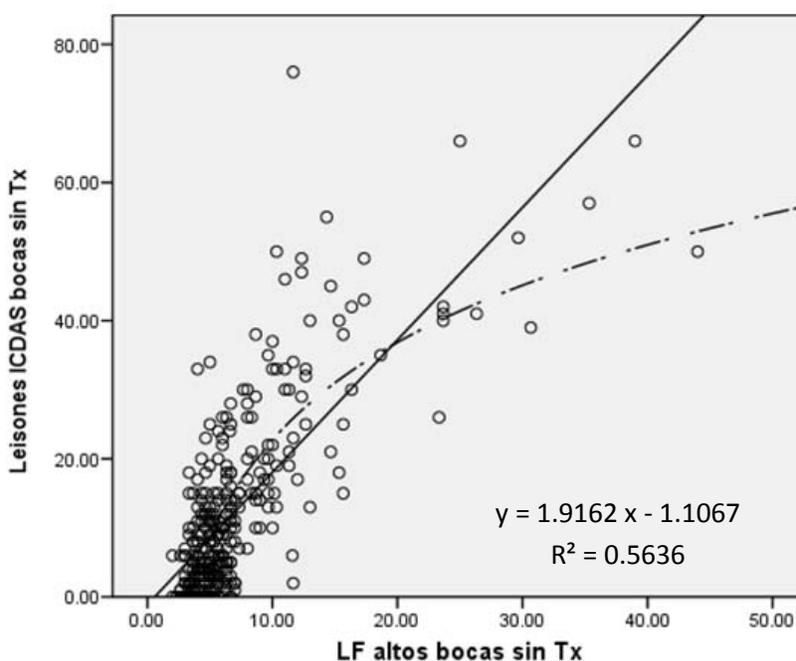


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

#### Resumen del modelo (b)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.751(a)	.564	.562	9.08114

a Variables predictoras: (Constante), LF altos bocas sin Tx

b Variable dependiente: Lesiones ICDAS bocas sin Tx



Bocas sin tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 61.4% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO modificado.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO modificado) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.3223, por lo que:

$$CPO = 0.3223 (LF) - 1.1493$$

### CPO VS LF ALTOS. MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

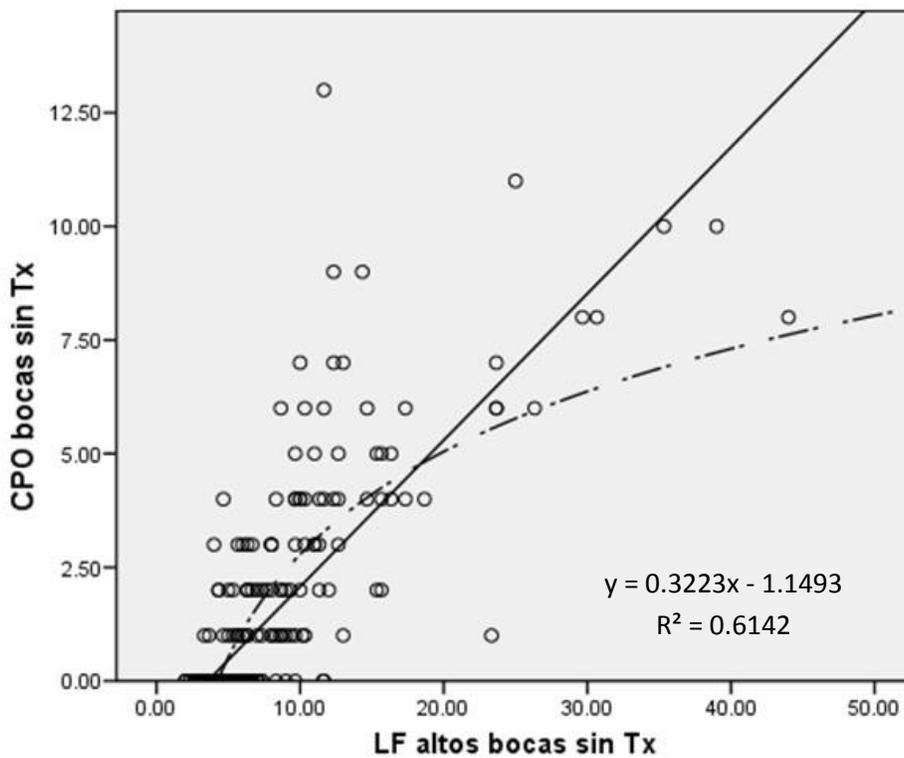


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

#### Resumen del modelo (b)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.784(a)	.614	.613	1.37567

a Variables predictoras: (Constante), LF altos bocas sin Tx

b Variable dependiente: CPO bocas sin Tx



Mujeres con bocas sin tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican el 57.7% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 1.7471, por lo que:

$$ICDAS = 1.7471 (LF) - 0.5021$$

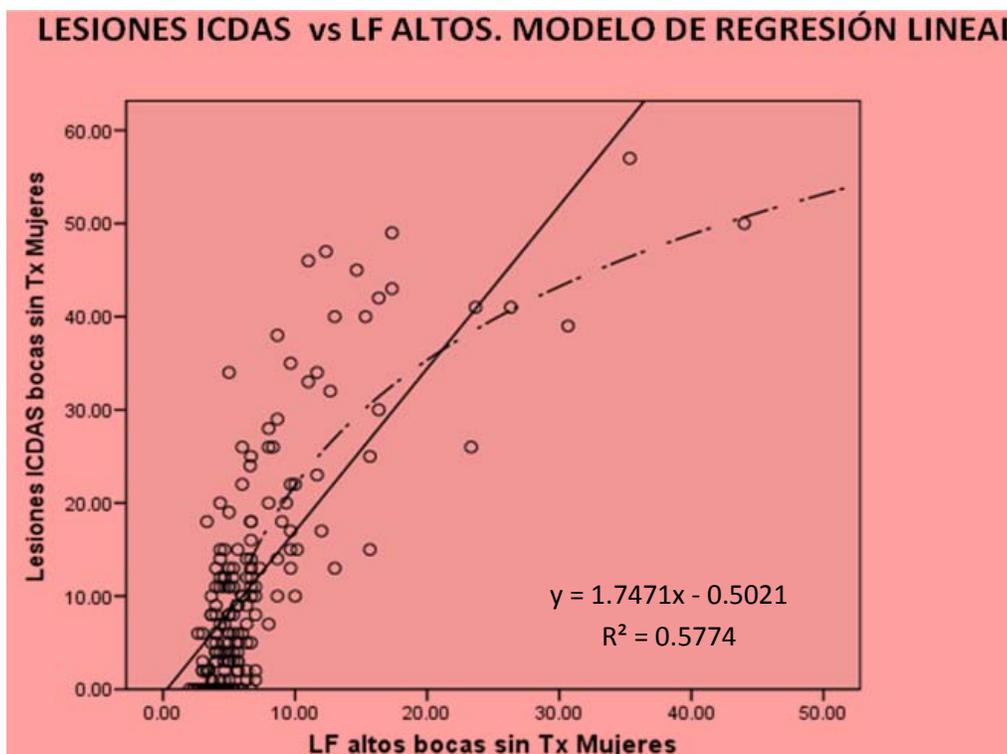


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.760(a)	.577	.575	3.63205

a Variables predictoras: (Constante), Lesiones ICDAS bocas sin Tx Mujeres

b Variable dependiente: LF altos bocas sin Tx Mujeres



Mujeres con bocas sin tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 65.0% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO) por cada unidad de cambio de la variable independiente (LF valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.2939, por lo que:

$$CPO = 0.2939 (LF) - 1.0472$$

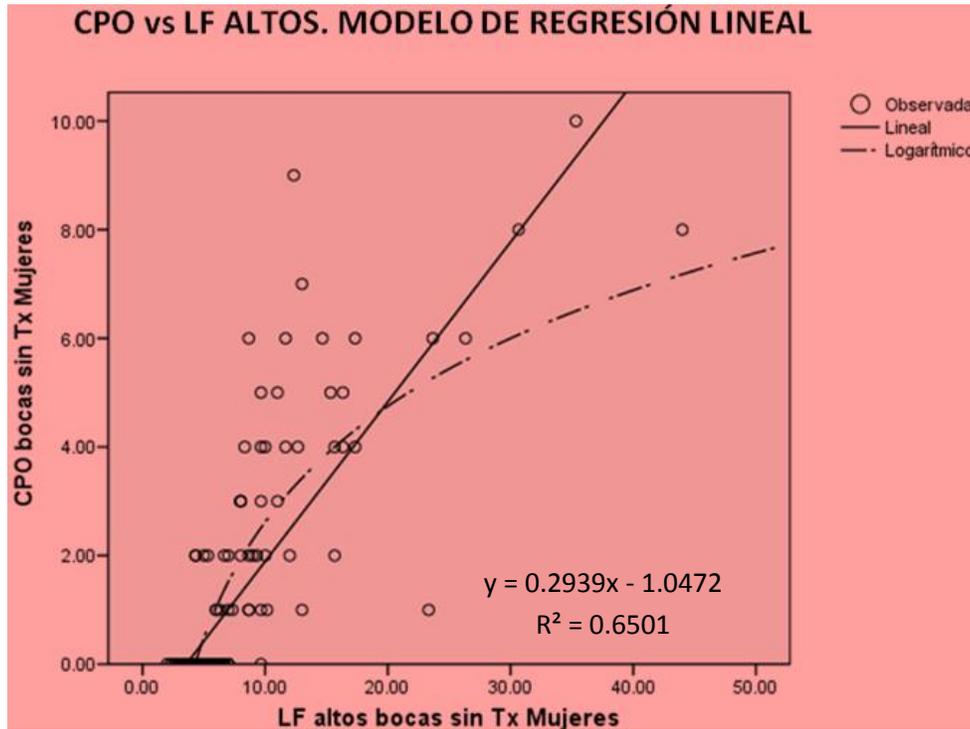


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.806(a)	.650	.648	1.20475

a Variables predictoras: (Constante), LF altos bocas sin Tx Mujeres

b Variable dependiente: CPO bocas sin Tx Mujeres



Hombres con bocas sin tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican el 56.2% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 2.1529, por lo que:

$$ICDAS = 2.1529 (LF) - 2.0514$$

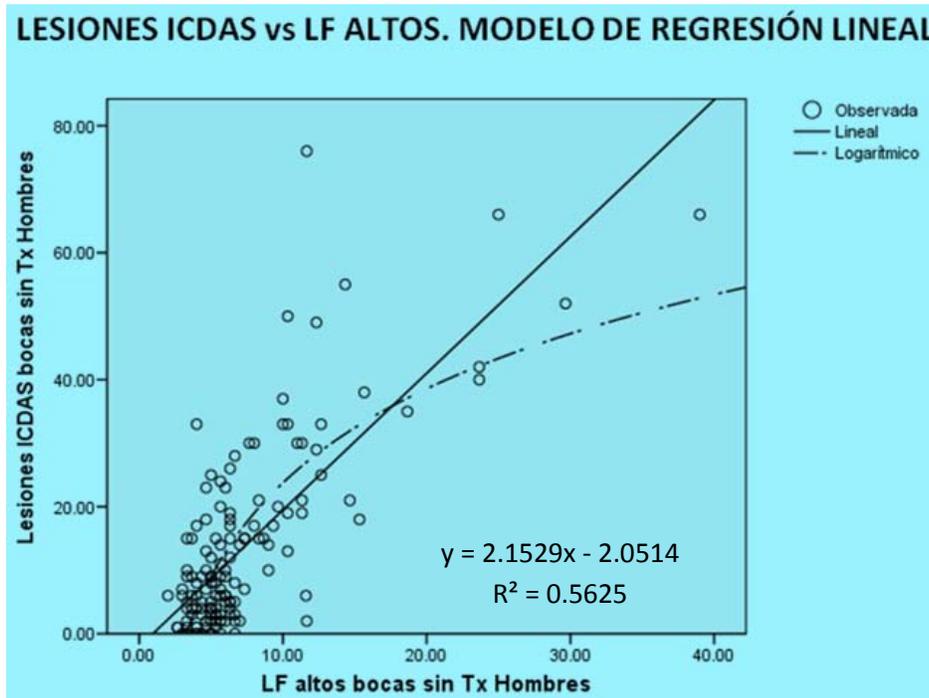


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.750(a)	.562	.559	9.80354

a Variables predictoras: (Constante), LF altos bocas sin Tx Hombres

b Variable dependiente: Lesiones ICDAS bocas sin Tx Hombres



Hombres bocas sin tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 59.8% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.3631, por lo que:

$$CPO = 0.3631 (LF) - 1.32$$

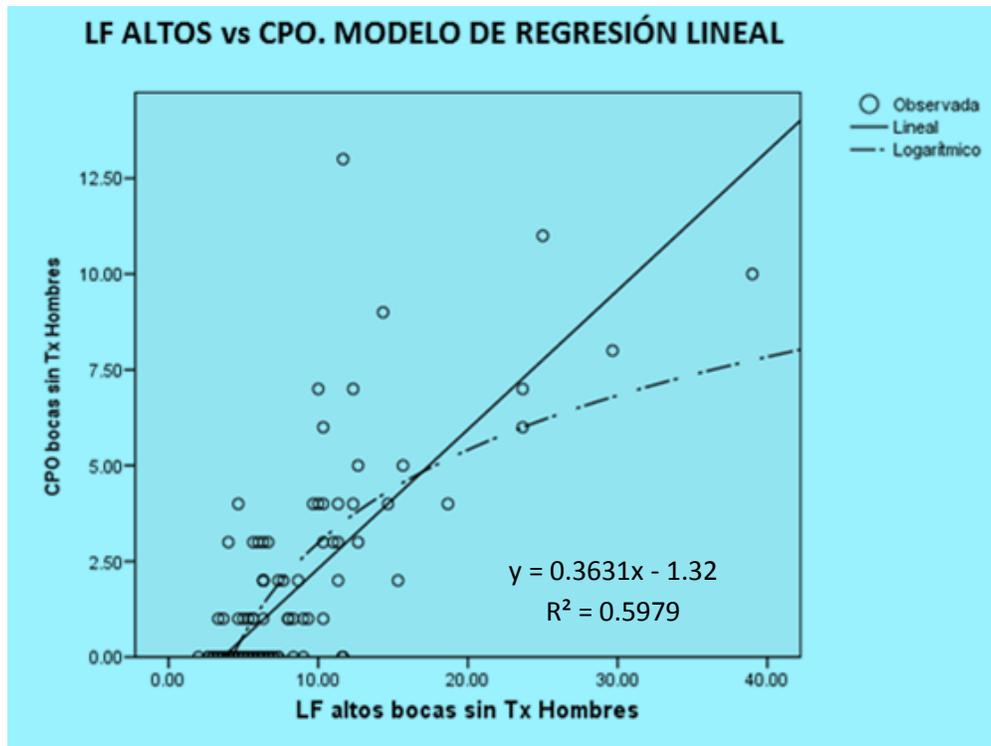


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.773(a)	.598	.595	3.27421

a Variables predictoras: (Constante), CPO bocas sin Tx Hombres

b Variable dependiente: LF altos bocas sin Tx Hombres



Niños con edades de 5-12 años con bocas sin tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican el 61.1% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 1.9761, por lo que:

$$\text{ICDAS} = 1.9761 (\text{LF}) - 1.884$$

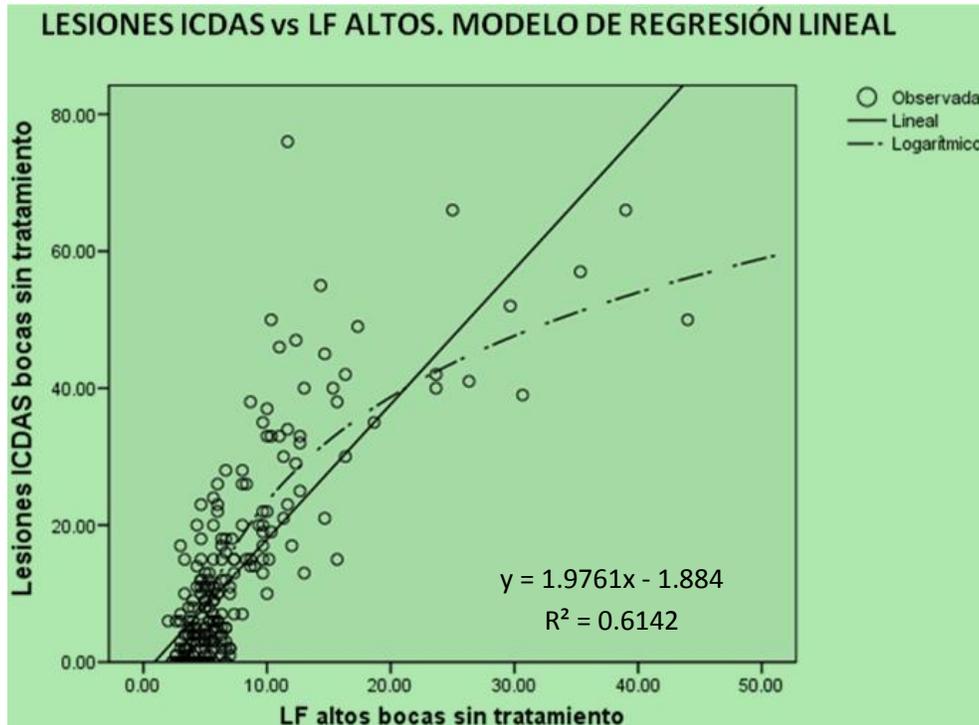


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

#### Resumen del modelo (b)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.782(a)	.611	.609	9.27084

a Variables predictoras: (Constante), LF altos bocas sin tratamiento

b Variable dependiente: Lesiones ICDAS bocas sin tratamiento



Niños con edades de 5-12 años con bocas sin tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 64.1% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.3336, por lo que:

$$\text{CPO} = 0.3336 (\text{LF}) - 1.0656$$

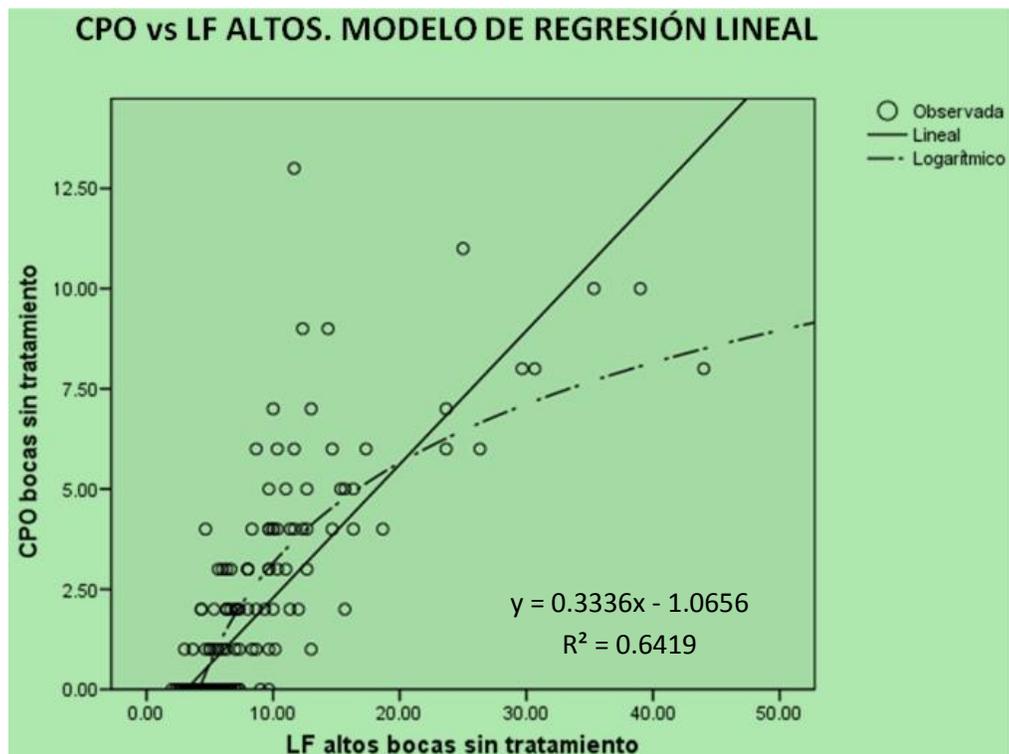


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

### Resumen del modelo (b)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.801(a)	.641	.639	1.47037

a Variables predictoras: (Constante), LF altos bocas sin tratamiento

b Variable dependiente: CPO bocas sin tratamiento



Niños con edades de 13-25 años con bocas sin tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican el 33.4% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 1.6117, por lo que:

$$ICDAS = 1.6117 (LF) + 1.6591$$

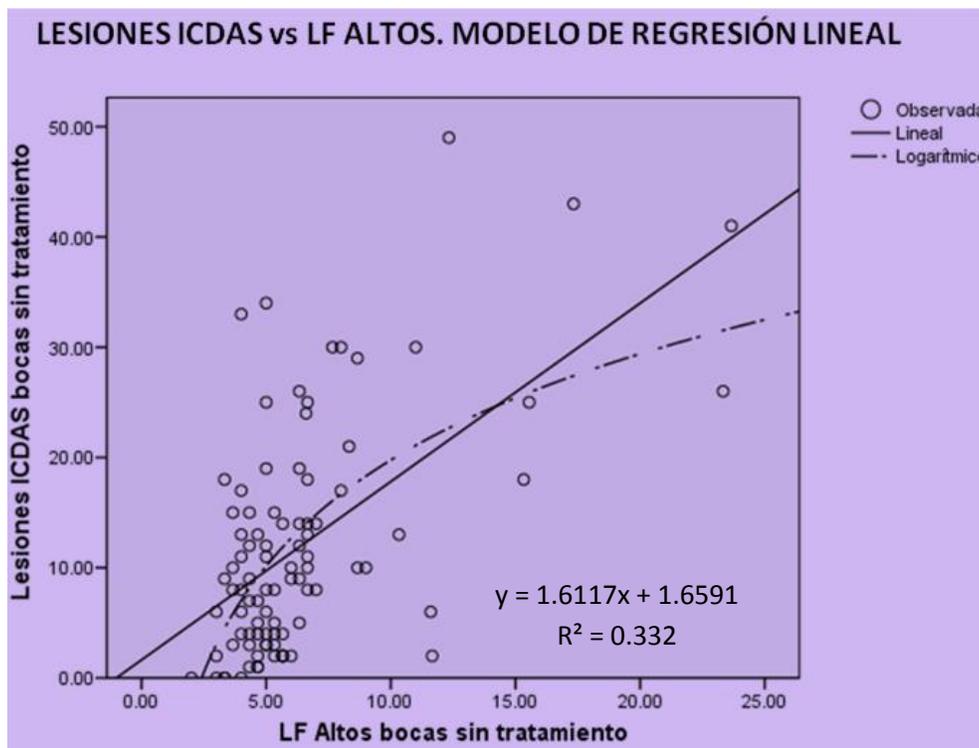


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.578(a)	.334	.327	8.62890

a Variables predictoras: (Constante), LF Altos bocas sin tratamiento

b Variable dependiente: Lesiones ICDAS bocas sin tratamiento



Niños con edades de 5-12 años con bocas sin tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 44.9% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO) por cada unidad de cambio de la variable independiente (LF valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.2211, por lo que:

$$\text{CPO} = 0.2211 (\text{LF}) - 0.923$$

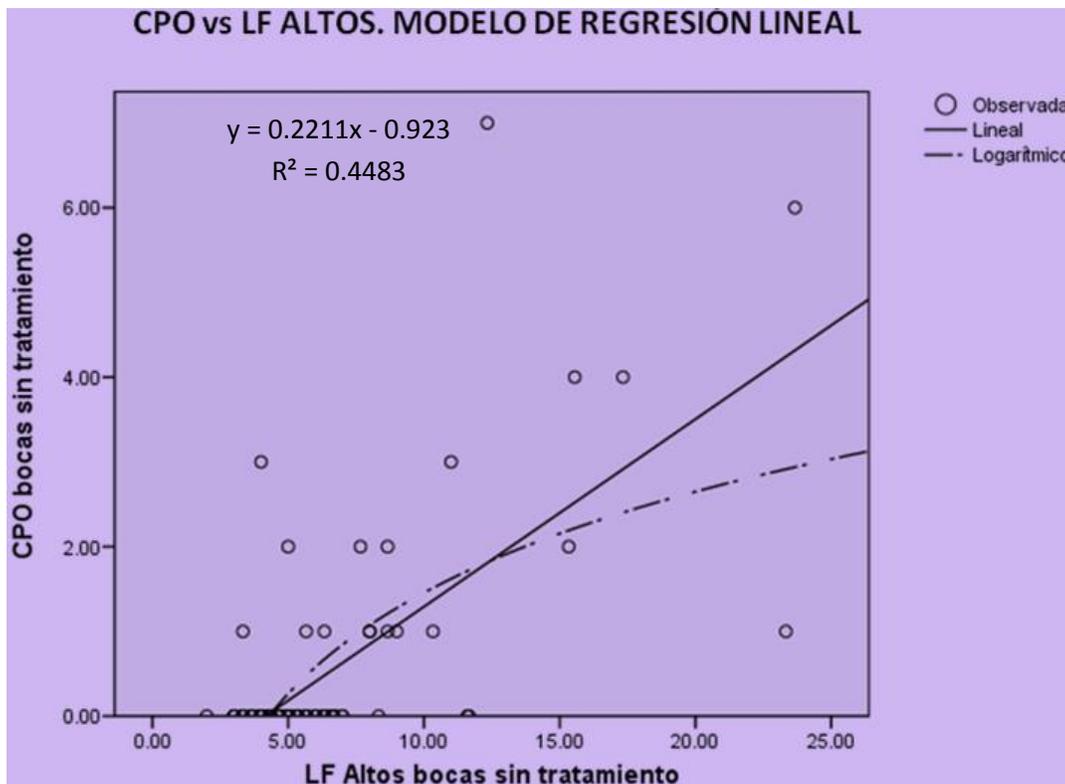


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

### Resumen del modelo (b)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.670(a)	.449	.443	.92681

a Variables predictoras: (Constante), LF Altos bocas sin tratamiento

b Variable dependiente: CPO bocas sin tratamiento



## Bocas con tratamiento

Bocas con tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican 46.7% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 2.0426, por lo que:

$$ICDAS = 2.0426 (LF) - 0.0255$$

### LESIONES ICDAS vs LF ALTOS. MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

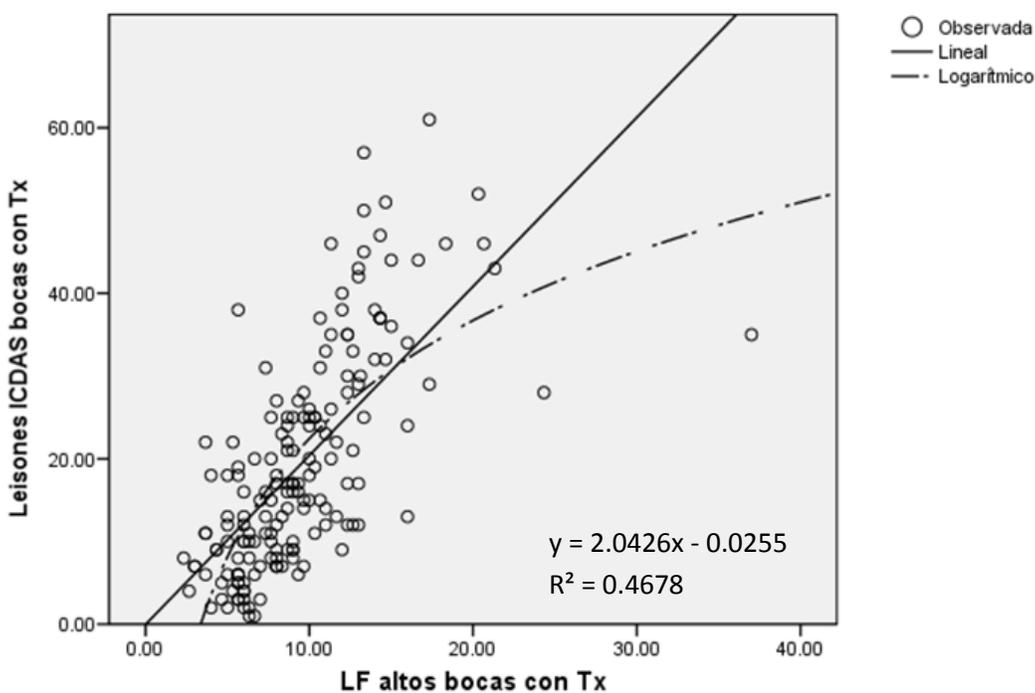


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

#### Resumen del modelo (b)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.684(a)	.468	.465	3.23817

a Variables predictoras: (Constante), Lesiones ICDAS bocas con Tx

b Variable dependiente: LF altos bocas con Tx



Bocas con tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 24.3% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.3637, por lo que:

$$CPO = 0.3637 (LF) + 1.2852$$

### CPO vs LF ALTOS. MODELO DE REGRESIÓN LINEAL

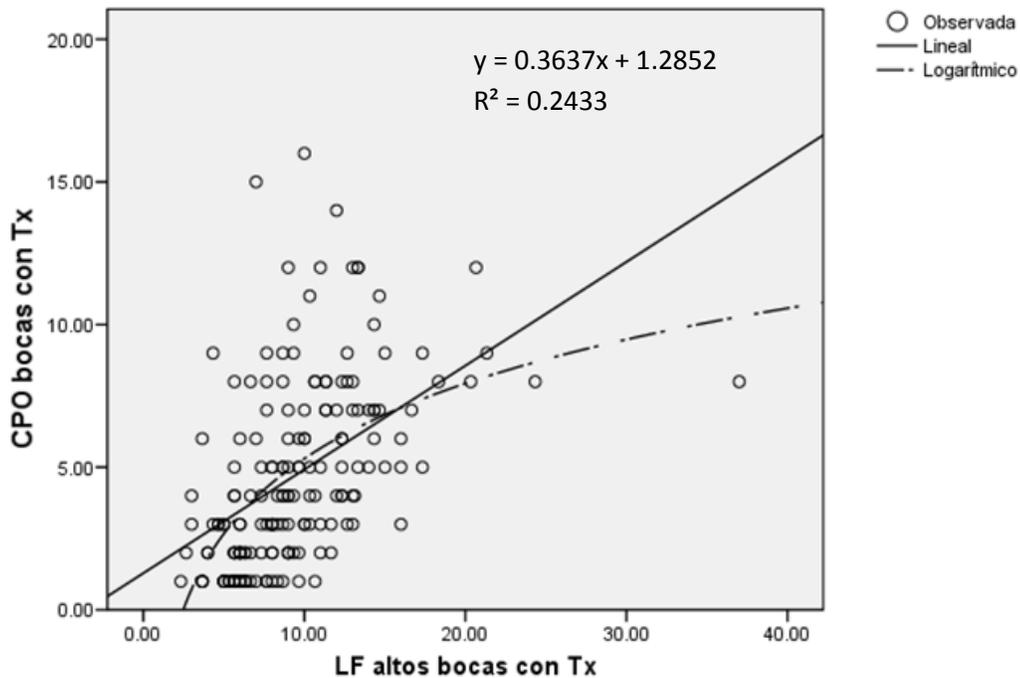


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

#### Resumen del modelo (b)

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.493(a)	.243	.239	3.86118

a Variables predictoras: (Constante), CPO bocas con Tx

b Variable dependiente: LF altos bocas con Tx



Mujeres con bocas con tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican 59.0% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 2.601, por lo que:

$$ICDAS = 2.601 (LF) - 5.0834$$

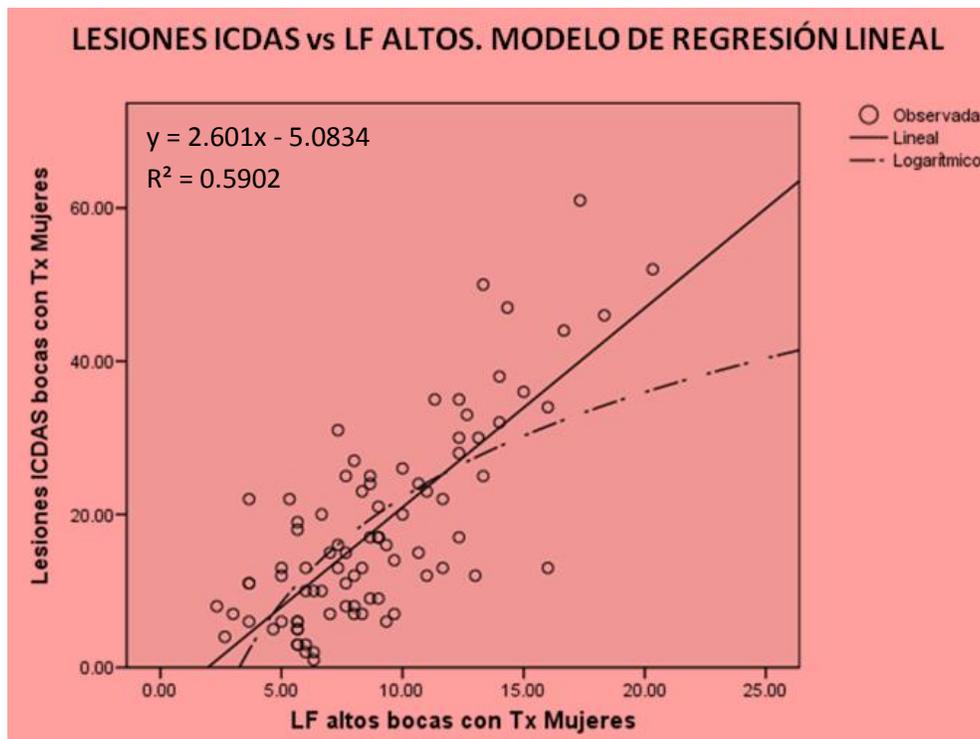


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.768(a)	.590	.585	2.44112

a Variables predictoras: (Constante), Lesiones ICDAS bocas con Tx Mujeres

b Variable dependiente: LF altos bocas con Tx Mujeres



Mujeres con bocas con tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 22.0% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO) por cada unidad de cambio de la variable independiente (LF valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.3934, por lo que:

$$CPO = 0.3934 (LF) + 0.9066$$

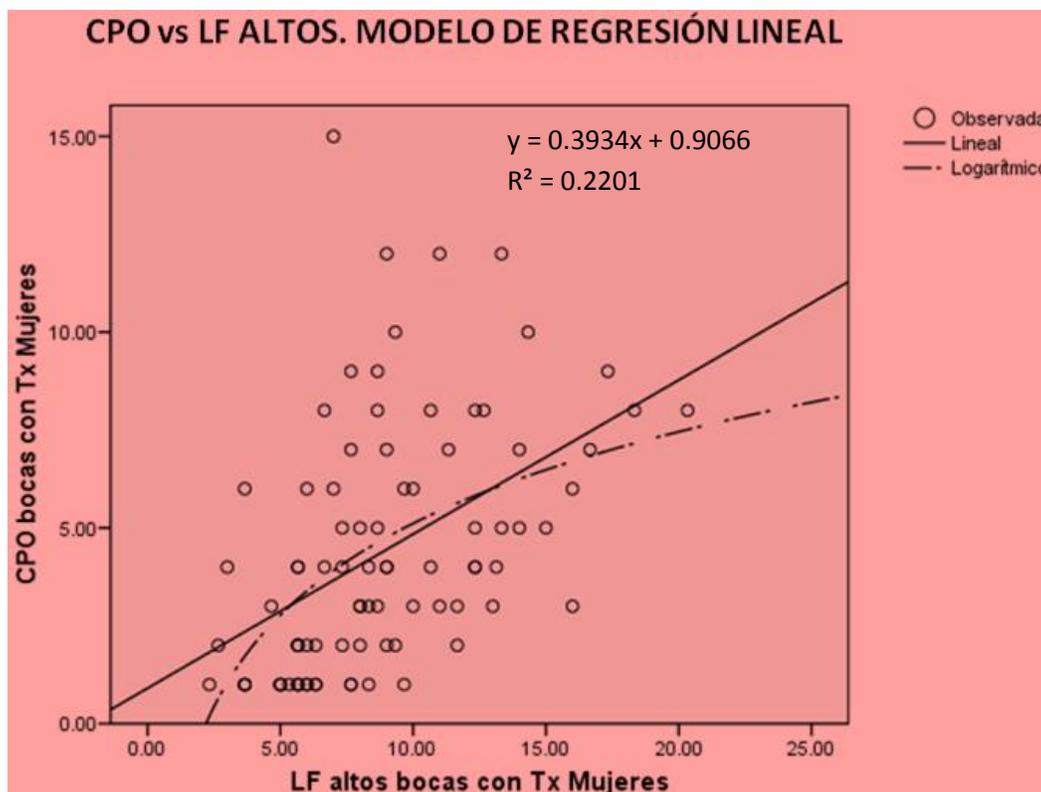


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.469(a)	.220	.211	3.36749

a Variables predictoras: (Constante), CPO bocas con Tx Mujeres

b Variable dependiente: LF altos bocas con Tx Mujeres



Hombres con bocas con tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican 38.7% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 1.7081, por lo que:

$$ICDAS = 1.7081 (LF) + 3.4392$$

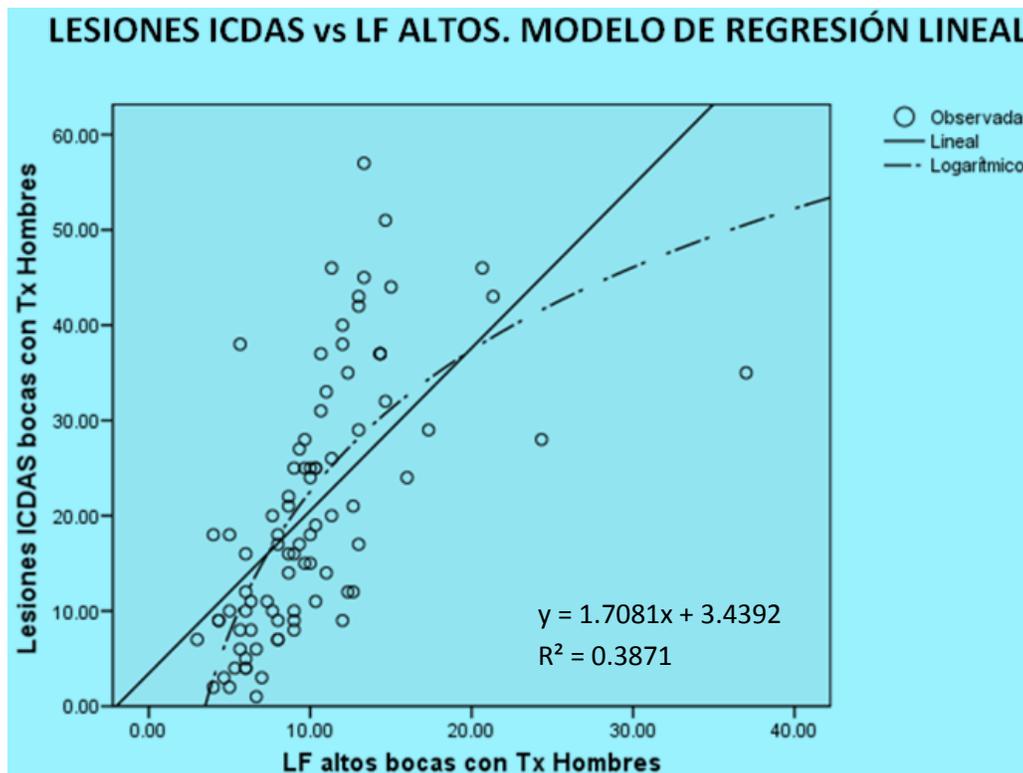


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.622(a)	.387	.380	3.88327

a Variables predictoras: (Constante), Lesiones ICDAS bocas con Tx Hombres

b Variable dependiente: LF altos bocas con Tx Hombres



Hombres con bocas con tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 25.3% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.3405, por lo que:

$$CPO = 0.3405 (LF) + 1.634$$

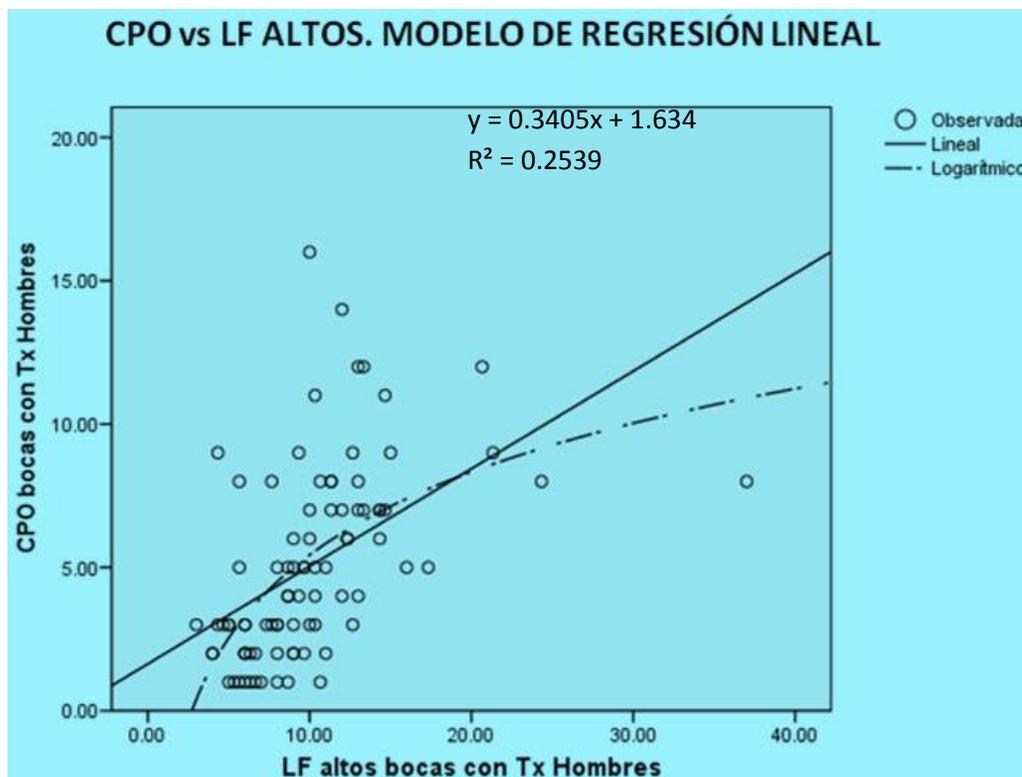


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.504(a)	.254	.245	4.28441

a Variables predictoras: (Constante), CPO bocas con Tx Hombres

b Variable dependiente: LF altos bocas con Tx Hombres



Niños con edades de 5-12 años con bocas con tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican 47.1% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 2.1423, por lo que:

$$ICDAS = 2.1423 (LF) - 1.07$$

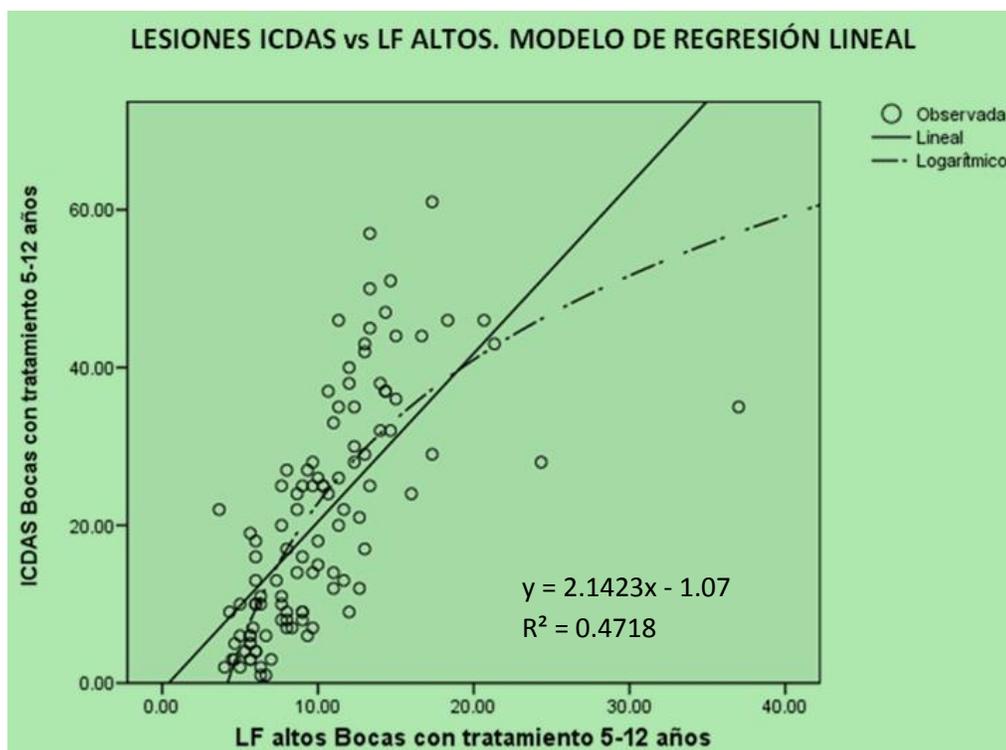


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.691(a)	.478	.473	3.48175

a Variables predictoras: (Constante), ICDAS Bocas con tratamiento 5-12 años

b Variable dependiente: LF altos Bocas con tratamiento 5-12 años



Niños con edades de 5-12 años con bocas con tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 38.2% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO) por cada unidad de cambio de la variable independiente (LF valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.4081, por lo que:

$$CPO = 0.4081 (LF) + 0.4394$$

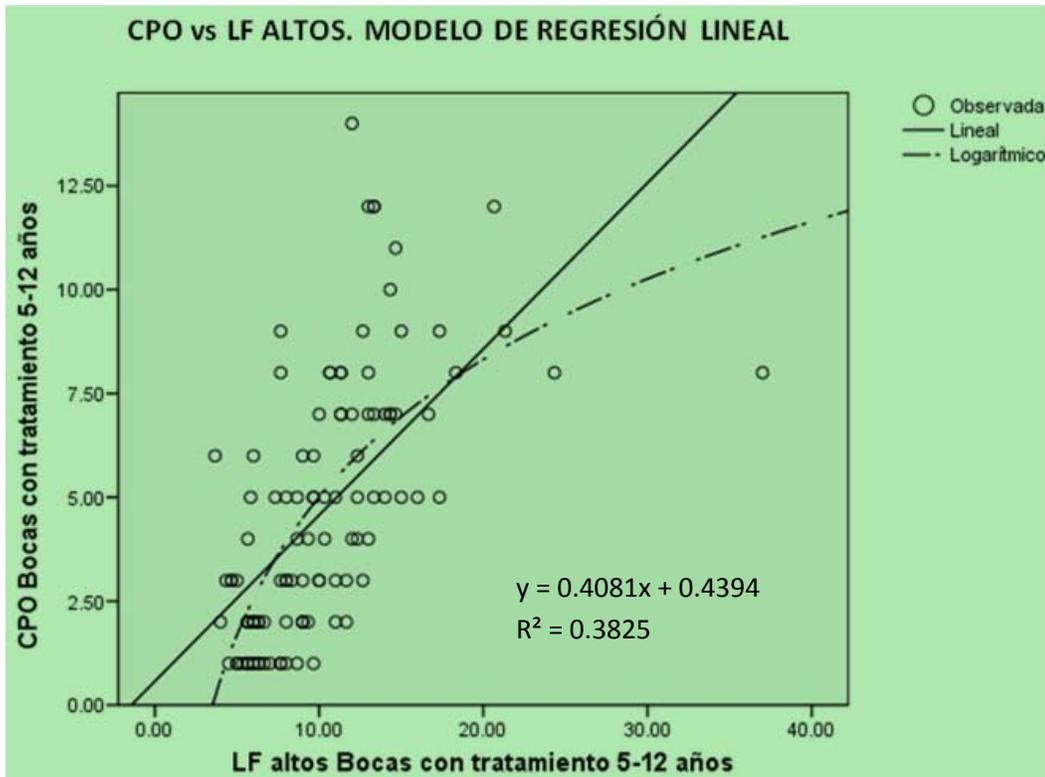


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.613(a)	.376	.370	2.48313

a Variables predictoras: (Constante), LF altos Bocas con tratamiento 5-12 años

b Variable dependiente: CPO Bocas con tratamiento 5-12 años



Niños con edades de 13-25 años con bocas con tratamiento FL-ICDAS. Los valores de la variable independiente explican 40.6% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con ICDAS II.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (ICDAS) por cada unidad de cambio de la variable independiente (FL valores altos). Según la ecuación de regresión es 1.7434, por lo que:

$$ICDAS = 1.7434 (LF) + 2.4738$$

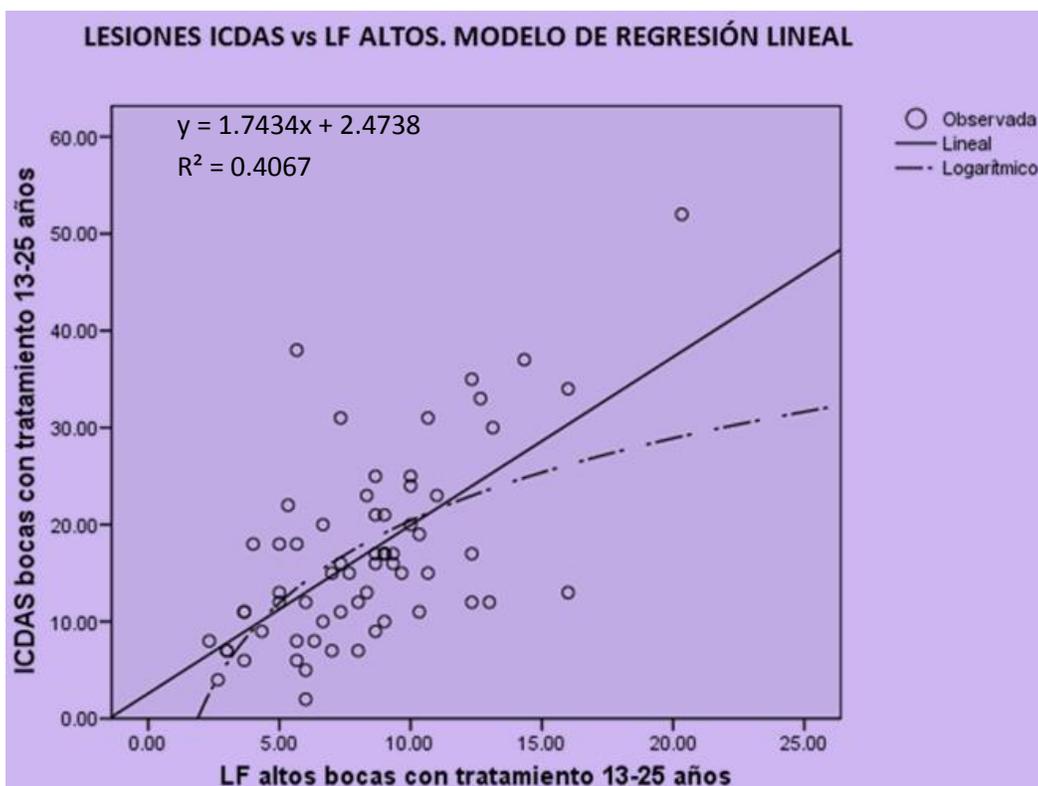


Diagrama de dispersión en el que se relacionan las lesiones ICDAS y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNodent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.635(a)	.403	.394	2.73778

a Variables predictoras: (Constante), ICDAS bocas con tratamiento 13-25 años

b Variable dependiente: LF altos bocas con tratamiento 13-25 años



Niños con edades de 5-12 años con bocas con tratamiento FL-CPO. Los valores de la variable independiente explican el 11.4% de la varianza de los valores de las lesiones de caries codificadas con CPO.

El cambio que corresponde a la variable dependiente (CPO) por cada unidad de cambio de la variable independiente (LF valores altos). Según la ecuación de regresión es 0.3356, por lo que:

$$CPO = 0.3356 (LF) + 2.1592$$

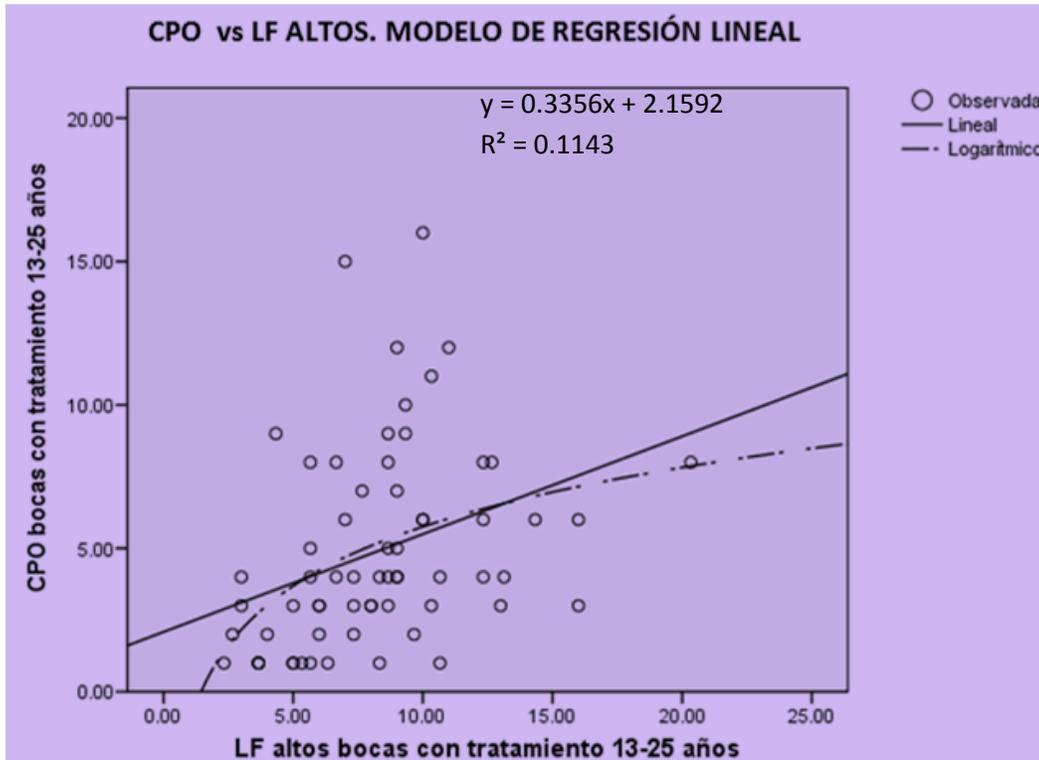


Diagrama de dispersión en el que se relaciona el índice CPO y la fluorescencia láser del esmalte obtenida con el DIAGNOdent pen®

**Resumen del modelo (b)**

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	.343(a)	.117	.103	3.32997

a. Variables predictoras: (Constante), CPO bocas con tratamiento 13-25 años

b. Variable dependiente: LF altos bocas con tratamiento 13-25 años



## DISCUSIÓN

En los estudios cuyo objetivo es identificar los factores de riesgo que ponen en peligro la salud de la población, el efecto se expresa normalmente mediante el uso de medidas de asociación tales como la diferencia en los valores medios, correlación, diferencia de riesgo, riesgo relativo o razón de momios, en el caso de la caries se han encontrado asociaciones significativas entre la presencia de lesiones de caries y diferentes factores, tales como la experiencia de caries, los recuentos microbianos y parámetros salivales (Hausen, 1994); en nuestro estudio, el objetivo principal fue correlacionar los valores de FL con los índices de CPO e intensidad de lesiones basadas en el código ICDAS, así como el índice de placa, cantidad de saliva, frecuencia de cepillado y dieta para posteriormente proponerlos como indicadores para predecir la aparición de lesiones de caries en el futuro. Sin embargo, incluso una asociación bastante fuerte no implica necesariamente que un factor pueda ser utilizado con éxito para predecir la futura experiencia de caries. Lo mismo ocurre con otras enfermedades. Por ejemplo, la fuerte asociación observada entre el consumo de tabaco y el cáncer de pulmón justifica los esfuerzos para prevenir el cáncer de pulmón por medio de la reducción de la exposición al humo de tabaco. Sin embargo, la información sobre el estado de fumar no se puede utilizar para predecir la aparición de cáncer de pulmón con precisión, ya que la mayoría de los fumadores no contraen la enfermedad (Hausen, 1994).

Hay que tener en cuenta que según Mejåre y cols. (2013), los modelos multivariados suelen tener una mayor precisión en niños que en adolescentes y adultos, pero a la vez no se ha encontrado ningún factor que por sí solo sea un buen predictor de lesiones futuras. Diferentes estudios concluyen que la experiencia de caries (CPO) es el predictor más fiable para determinar la probabilidad de desarrollar lesiones de caries, sin embargo este no es particularmente útil en niños con dentición primaria o en adultos sin lesiones de caries. No obstante en nuestro estudio las correlaciones más altas se presentaron entre los valores de FL con la experiencia de caries (CPO) y los valores ICDAS; lo cual concuerda con los resultados de Klock, Krasse y otros autores que mencionan que la experiencia de caries resume el efecto acumulativo de todos los factores de riesgo, conocidos y desconocidos, a los que una persona ha estado expuesta. Por lo tanto, no es de extrañar que en los estudios que comparan varios predictores, la experiencia de caries ha sido por lo general el más potente predictor del incremento de caries futuras (Klock&Krasse, 1979) (Honkala et al., 1984) (Wilson & Ashley, 1989) (Alaluusua et al., 1990) (Russell et al., 1991) (Disney et al., 1992) (Alaluusua 1993) (Mattiasson-Robertson &Twetman, 1993) (Raitio et al., 1996). Un predictor de caries debe correlacionar con la experiencia de caries medida a través de los diferentes sistemas para registrar lesiones como el CPO y el ICDAS. Los valores de FL de esmalte sano que registramos en el grupo de niños con edades de 5-12 años en donde sus bocas no fueron tratadas invasivamente tuvieron una alta correlación con el CPO ( $R=0.801$ ).

De manera similar Los valores de FL en el grupo de niños con edades de 5-12 años en donde sus bocas no fueron tratadas invasivamente, correlacionan con Intensidad ICDAS con una R de 0.782

La exposición a factores de riesgo y la actividad de caries puede variar con el tiempo, lo que reduce el poder predictivo de la experiencia de caries. A nivel de la población, sin embargo, existe una fuerte correlación entre la experiencia de caries y el incremento de lesiones de caries después de un período de tiempo



(Demers et al., 1990). Lo que implica que una persona que ha tenido lesiones de caries es propensa a desarrollarlas en el futuro. Como consecuencia de ello, la experiencia de caries es probablemente el indicador más comúnmente utilizado para la evaluación del riesgo de caries. También hay numerosos informes acerca de su capacidad de predicción en términos de sensibilidad y especificidad. Las lesiones incipientes de caries, parecen ser más predictivas que las lesiones avanzadas u obturaciones como una medida de identificación de individuos de alto riesgo (Demers et al., 1990). En nuestro estudio, en los 318 sujetos de 5 a 25 años de edad con bocas sin ningún tratamiento u obturación previa, los valores de FL se correlacionaron significativamente con el CPO, con una  $R= 0.784$  ( $p < 0.01$ ), y con la intensidad de ICDAS con una  $R= 0.751$  ( $p < 0.01$ ).

En la práctica clínica, la fluorescencia láser mide la presencia de metabolitos bacterianos dentro de la estructura porosa del esmalte desmineralizado. Es probable que la correlación significativa que se obtuvo se deba a la presencia de estos metabolitos detectados por este método y que están directamente relacionadas con el proceso de caries, a diferencia del índice de placa que mide simplemente la presencia de bacterias en labiopelícula, muchas de las cuales no tienen la capacidad de producir lesiones cariosas (Hallett y cols. 2013, Zhang y cols., 2007). El índice de placa presentó una baja correlación con el CPO ( $R= 0.299$   $p < 0.01$ ), con la intensidad ICDAS ( $R= 0.302$   $p < 0.01$ ) en bocas sin tratamientos invasivos al momento del estudio, lo que corrobora reportes previos que dan poco valor predictivo al índice de placa; Farith 2014 concluye que la alta frecuencia de placa bacteriana en las superficies dentarias mostró el deficiente estado de higiene oral de la población, sin embargo, dejó en duda la pertinencia de los índices de placa para la predicción de la caries debido a que no encontraron relación estadística al igual que en nuestro estudio.

Los resultados de fluorescencia láser nos permiten proponer esta metodología como una alternativa para predecir con mayor probabilidad la posibilidad de presentar lesiones a futuro, ya que presenta una correlación alta con el CPO así como la intensidad de ICDAS en las denticiones que no tuvieron tratamientos invasivos previos al momento del estudio (FL/CPO  $R= 0.784$  [ $p < 0.01$ ] y FL/Intensidad ICDAS  $R= 0.751$  [ $p < 0.01$ ]).

El análisis de regresión lineal permite estimar que los cambios en los valores de fluorescencia láser pueden predecir el incremento de los valores de CPO, aunque sólo explican el 61.4% de esta variación; y los valores de fluorescencia láser predicen el incremento de los valores de la intensidad ICDAS en un 56.4% de esta variación en bocas sin tratamiento invasivos. En el caso de bocas que ya habían recibido un tratamiento invasivo el análisis de regresión lineal permite estimar que los cambios en los valores de fluorescencia láser pueden predecir el incremento de los valores de CPO, aunque sólo explican el 24.3% de esta variación; y los valores de fluorescencia láser predicen el incremento de los valores de la intensidad ICDAS en un 46.7% de esta variación.

Los valores de Fluorescencia láser pueden ser utilizados dentro de modelos de valoración de riesgo a caries para predecir junto con otros indicadores, la aparición futura de lesiones cariosas con mayor certeza.

Actualmente la caries dental es tratada con un enfoque restaurador, lo cual no siempre genera resultados satisfactorios (Fontana M, Zero DT.2006). Tal vez por una práctica dirigida por este enfoque, las correlaciones de los parámetros evaluados en este estudio en el grupo de bocas con tratamientos invasivos previos se



presentaron valores que tienen una baja correlación como en FL/CPO con una  $R = 0.493$  [ $p < 0.01$ ], aunque la correlación de FL/intensidad ICDAS tuvo una  $R = 0.684$ .

De los pacientes con numerosas restauraciones, algunos tuvieron bajos niveles de FL, dieta, cantidad de placa, niveles óptimos de saliva y sin lesiones cavitadas o no cavitadas presentes. Por ejemplo en un paciente masculino de 13 años de edad, en el momento del estudio no presentó ninguna lesión de caries, sin embargo presentaba 15 restauraciones (resinas) aparentemente con un buen sellado, sus valores de fluorescencia láser fueron de 7 (bajo a moderado), flujo salival 0.9 ml/min, y su dieta cariogénica era baja (paciente 361). Lo cual nos lleva a pensar que no se realizó una correcta valoración de las lesiones, y que no tenían que ser restauradas, por lo que es primordial cambiar ese enfoque restaurador por un enfoque preventivo.

La identificación del riesgo a caries es de fundamental importancia en la investigación sobre el proceso de caries y en la planeación y evaluación de acciones de salud. Sin embargo, a pesar de su importancia, la Academia Americana de Odontología Pediátrica reconoce que, aun cuando en los últimos 15 años el concepto de estimación del riesgo se ha enfatizado, no se cuenta con un método confiable para estimar el riesgo de caries en preescolares, niños y adolescentes, por lo que cobran importancia los resultados de nuestro estudio, en el que proponemos la utilización de los tres valores más altos de fluorescencia láser del esmalte obtenidos de las seis superficies indicadoras del índice de higiene oral simplificado.

Es importante considerar que el proceso de caries en un diente se inicia con la destrucción del tejido dental a niveles subclínicos y concluye con la destrucción total o la pérdida de éste.

La observación clínica de la lesión, a lo que normalmente se le llama la presencia de una “nueva lesión”, es sólo un punto dentro de este proceso (Fontana y Zero 2006).

Cabe mencionar que la mejor correlación se observó en el grupo de edades de 5 a 12 años en bocas con y sin tratamientos invasivos en donde se estableció para los valores obtenidos de LF/CPO de nuestra muestra una  $R = 0.801$  ( $p < 0.01$ ), para LF/Intensidad ICDAS una de  $R = 0.782$  ( $p < 0.01$ ) y para el CPO/Intensidad ICDAS  $R = 0.932$  ( $p < 0.01$ ), lo que nos indica que este rango de edad es el más adecuado para la medición y predicción de futuras lesiones de caries; la OMS en 1997 menciona que la edad de los 12 años se considera como estratégica porque se constituye en el punto intermedio del período de vida donde es mayor la incidencia de caries; de manera que el CPO para este grupo se considera como el indicador epidemiológico que refleja mejor el estado de la salud bucal de la población infantil y adolescente. Para la población con edad de más de 12 años la  $R$  de LF/CPO fue de 0.613 ( $p < 0.01$ ), la  $R$  de LF/Intensidad ICDAS fue de 0.691 ( $p < 0.01$ ).

En la correlación de CPO/ ICDAS Intensidad, los dos métodos que utilizamos para medir la experiencia de caries tuvieron una  $R = 0.799$  ( $p < 0.01$ ) en sujetos de 13 a 25 años, y en el grupo de 5 a 12 años tuvieron una correlación de 0.932 ( $p < 0.01$ ), lo que indica que la forma en la que integramos los valores de ICDAS permiten dar un valor similar de experiencia de caries como el método que se ha utilizado en la mayoría de los estudio que es el CPO.

La composición de la microflora residente en la placa se mantiene relativamente estable tras el establecimiento de un equilibrio dinámico (Marsh, 2003). Sin embargo, la pérdida de este equilibrio puede ocasionar el crecimiento o aumento de bacterias patógenas, que metabolizan rápidamente los azúcares de



la dieta formando ácido, el cual como sabemos conduce a una reducción en el pH y la desmineralización del esmalte (Kuramitsu et al., 2007). Por lo tanto, la cantidad de placa no es proporcional al nivel de caries, sino del equilibrio dinámico de la microflora presente en ésta.

Los resultados de flujo salival nos mostraron correlaciones negativas, lo cual concuerda con el estudio realizado por Cornejo en el año 2008, quien afirma que a pesar de su vasta investigación, concluye que la información disponible no permite definir claramente la influencia de los componentes salivales en la enfermedad de caries (Cornejo 2008).

En cuanto al índice de placa y frecuencia de cepillado nuestros resultados muestran correlación baja lo que concuerda con otros autores, como Ruiz Sedano, el cual en un estudio realizado en 2007 menciona que no existió asociación entre la frecuencia de cepillado y la existencia de enfermedades bucodentales. Así como Zaror Sánchez en el 2011 refiere que al igual que en otras investigaciones (Milgrom et al., 2000) no encontró asociación estadísticamente significativa entre caries y los factores de la encuesta de dieta cariogénica, aseo bucal, frecuencia de cepillado y cepillado antes de dormir. Esto lo explica con base en los sesgos de información propios de cualquier encuesta o entrevista y que tiene que ver con la deseabilidad social, es decir, responden lo que creen que es correcto o lo que el profesional desea escuchar, ocultando la información verdadera.

## **CONCLUSIONES**

En bocas sin tratamientos invasivos la fluorescencia láser tiene una correlación alta con la experiencia de caries medida con el CPO  $R= 0.784$  ( $p < 0.01$ ) o intensidad ICDAS  $R=0.751$  ( $p < 0.01$ ).

En bocas con tratamientos invasivos la fluorescencia láser tiene una correlación baja con la experiencia de caries medida con el CPO  $R= 0.493$  ( $p < 0.01$ ) y una correlación moderada con la intensidad ICDAS  $R= 0.684$  ( $p < 0.01$ ),

En el grupo de edad de 5 a 12 años con bocas sin tratamientos invasivos, la correlación de la fluorescencia láser con CPO fue de  $0.801$  ( $p < 0.01$ ) y con intensidad ICDAS de  $0.782$  ( $p < 0.01$ ).

En el grupo de edad de 5 a 12 años con bocas con tratamientos invasivos la correlación de la fluorescencia láser con el CPO tuvo un valor de  $0.613$  ( $p < 0.01$ ) y con Intensidad ICDAS obtuvimos una  $R= 0.691$  ( $p < 0.01$ ).



## BIBLIOGRAFÍA

- Alaluusua S, Myllärniemi S. Prevalence of caries and salivary levels of mutans streptococci in 5-year-old children in relation to duration of breast feeding. *European Journal of Oral Sciences*, 1990; 98(3), 193-196.
- Anderson LC. Assays reveal differences in the effects of sympathetic and parasympathetic stimulation on proteinases in saliva. Karger, Basel. Proctor, GB & Chan, KM. 1994; 72—88.
- Ando M, Schemehorn B R, Eckert G J, Zero D T, Stookey G K. Influence of enamel thickness on quantification of mineral loss in enamel using laser-induced fluorescence. *Caries research* 371 2003: 24-28.
- Anusavice KJ. Treatment regimens in preventive and restorative dentistry. *J Am Dent Assoc.*1995; 126:277-43.
- Ashley P F, Ellwood R P, Worthington H V, Davies R M. Predicting occlusal caries using the electronic caries monitor. *Caries research*, 2000; 34(2), 201-203.
- Balda Z, Solórzano P, González B. Inicial Lesion of Caries. Part I. Macroscopic and Microscopic Characteristics. 1999; Volume 37 n°3.
- Banting D, Eggertsson H, Ekstrand K R, Zandoná A F, Ismail A I, Longbottom, Ismail A I. Rationale and evidence for the international caries detection and assessment system (ICDAS II). *Ann Arbor*, 1001, 2005; 48109-1078.
- Bardow A, Lagerlöf F, Nauntofte B, Tenovuo J. The role of saliva. En: Fejerskov O, Kidds E, editors. *Dental caries. The disease and its clinical management*. Oxford 2008; Blackwell.
- Bardow A, Ten Cate J M, Nauntofte B, Nyvad B. Effect of unstimulated saliva flow rate on experimental root caries. *Caries research* 37.3 2003; 232-236.
- Beeching BW. *Radiología Dental. Interpretación de imágenes*. Barcelona. Doyma Libros. 1983; 31- 35
- Bica I, Cunha M, Reis M, Costa J, Costa P, Bica A. Food consumption, body mass index and risk for oral health in adolescents. *Aten Primaria*. 2014; Nov; 46Suppl 5:154-9.
- Borda C G, Villacampa S C, Zamora S P, Huasupoma M V, Gastelú J V, Butrón C R, Astete A G. Diagnóstico precoz de caries dental utilizando fluorescencia laser: Parte I. *Odontología San marquina*, 2006; 9(1), 3-5.
- Brito Pesántez C E, Moscoso Moscoso J L, Ochoa Balarezo J V. Diagnóstico epidemiológico y prioridades de salud en el Area N° 3 Tomebamba, Cuenca ,2004;.pp



- Bühler CM, Ngotheppitak P, Fried D. Imaging of occlusal dental caries (decay) with near-IR light at 1310-nm. Department of Preventive and Restorative Dental Sciences, University of California, San Francisco, 2005; CA 94143-0758.
- Burke F J T, Mc Farlane T, Wilson NHF. Effect of restored and unrestored non-carious cervical lesion on the fracture resistance of previously restored maxillary premolar teeth. *Journal of dentistry*, 1998; 26(5), 427-433.
- Buzalaf M, Pessan J, Honório H, Ten Cate J. Mechanisms of action of fluoride for caries control. *Monogr Oral Sci.* 2011; Jun; 22: 97-114. 29.
- ÇalışkanYanıkoglu, F. Detection of natural white spot caries lesions by an ultrasonic system. *Caries research* 34.3. 2000; 225-232.
- Cárdenas D. Fundamentos de la odontología. Odontología pediátrica, 3er Edición. Medellín-Colombia. Corporación para Investigaciones Biológicas. 2003; pp
- Carrillo C. El proceso en balance y la caries dental. Asociación Dental Mexicana, 2010; 30-32.
- Castellanos JE, Marín LM, Úsuga MV, Castiblanco GA, Martignon S *Univ Odontol.* 2013; Jul-Dic; 32(69): 49-59. ISSN 0120-4319
- Cedillo VJ., Treviño E. Tecnología en el diagnóstico de caries Vol. LXIV, No. 5 Septiembre-Octubre 2007; pp 211-214
- Corbett E, Moore WJ. The distribution of dental caries in ancient British populations IV. The 19<sup>th</sup> Century. *Caries Res.* 1976; 10(6): 401-14.
- Cornejo L S, Brunotto M, Hilas E. Salivary factors associated to the prevalence and increase of dental caries in rural schoolchildren. *Revista de Salud Pública*, 2008; 42(1), 19-25.
- Cortes D F, R P Ellwood, K R Ekstrand. An in vitro comparison of a combined FOTI/visual examination of occlusal caries with other caries diagnostic methods and the effect of stain on their diagnostic performance. *Caries Research* 37.1. 2008; 8-16.
- Crall JJ. Rethinking prevention. *Pediatr Dent.* 2006; 28(2): 96-101: 192-8.
- Dawes C. How much saliva is enough for avoidance of xerostomia? *Caries research*, 2004; 38(3), 236-240.
- Demers M. Caries predictors suitable for mass-screenings in children: a literature review. *Community dental health* 7.1 1990; 11-21.
- Disney JA, The University of North Carolina Caries Risk Assessment study: further developments in caries risk prediction\*. *Community dentistry and oral epidemiology* 20.2 1992; 64-75.



- Downes J, Mantzourani M, Beighton D, Hooper S, Wilson MJ, Nicholson A, Wade WG. *Scardovia wiggisiae* sp. nov., isolated from the human oral cavity and clinical material, and emended descriptions of the genus *Scardovia* and *Scardovia inopinata*. *Int J Syst Evol Microbiol*. 2011; Jan;61(Pt 1):25-9.
- Duque C, López H. *La odontología en Colombia: historia cultura y sociedad*. Bogotá: Universidad El Bosque, 2002; pp.
- Duque C, Mora II. La representación de la epidemiología de la caries en el mundo a través de mapas. *Univ Odontol*. 2012; Ene-Jun; 31(66): 41-50.
- EAM Kidd, Fejerskov O. What Constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious Enamel and Dentin Related to the Action of Cariogenic Biofilms. *J Dent Res*. 83 (Spec Iss C): 2004; c35-c38.
- Eggertsson H. Detection of early interproximal caries in vitro using laser fluorescence, Dye-Enhanced laser fluorescence and Direct Visual Examination. *Caries research* 33.3 1999; 227-233.
- Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Occlusal caries: pathology, diagnosis and logical management. *Dent Update*. 2001; Oct; 28(8): 380-87.
- Elderton R. Changing scene in cariology and operative dentistry. *International Dental Journal* 1992; 42: 165-169.
- Farith D. Relación placa bacteriana y caries en un grupo de niños escolarizados entre 5 y 14 años de la población de la Boquilla-Cartagena en el año 2004; *Duazary* 2007; 4(2) : 119-126
- Featherstone JDB. Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1999; 27: 31-40.
- Featherstone JDB. The science and practice of caries prevention. *The Journal of the American dental association*, 2000; vol. 131, no 7, p. 887-899.
- Featherstone JDB, MSc, PhD The Caries Balance: Contributing Factors and Early Detection february 2003; *cda j o u r n a l*, vol 3 1, no. 2.
- Featherstone JDB. The Continuum of Dental Caries—Evidence for a Dynamic Disease Process *J Dent Res* 83(Spec Iss C) 2004; C39-C42.
- Fejerskov O, Kidd E. *Dental Caries. The disease and its clinical management*. Blackwell Munksgaard Ltd. Second edition. 2008; pp.
- Fejerskov O. Concepts off dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997; 25: 5-12.
- Figueroa G. Microorganismos presentes en las diferentes etapas de la progresión de la lesión de caries dental *Acta Odontológica Venezolana - VOLUMEN 47 N° 1 / 2009; ISSN: 0001-*



6365. [www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/microorganismos\\_progresion\\_lesion\\_caries\\_denta\\_l.asp](http://www.actaodontologica.com/ediciones/2008/1/microorganismos_progresion_lesion_caries_denta_l.asp) Fundación Acta Odontológica Venezolana RIF: J-30675328-1 - ISSN: 0001-6365 - Caracas – Venezuela

- Fontana M, Zero D T .Assessing patients' caries risk. The Journal of the American Dental Association, 2006; 137(9), 1231-1239.
- Fusayama T, Kurosu A. Diagnosis and distribution of pit and fissures. J. Prosthet. Dent. 1964; 14:117-126.
- Gómez CJF. Cariología en línea. 2015. <http://academia.ired.unam.mx/my/>
- Gómez Pinto V. La odontología en América Latina y el Caribe. Actualidad Odontológica. 1989; Ene-Jun; 10(34-35): 14-6.
- Gómez FJ, Peña. La valoración del riesgo asociado a caries. Mediagraphic. Revista ADM 2014; pp.
- Greene, John C.; Vermillion, Jack R. The oral hygiene index: a method for classifying oral hygiene status. The Journal of the American Dental Association, 1960, vol. 61, no 2, p. 172-179.
- Gustafson E. Chargaff; Journal. Biol. Chem., 209, p. 285. 1954
- Hallett K B, O'Rourke. Social and behavioural determinants of early childhood caries. Australian dental journal 48.1 2003: 27-33.
- Hamilton IR, Bowden GH. Fluoride effects on oral bacteria. In: Fejerskov O, Ekstrand J, Burt BA, eds. Fluoride in dentistry. Copenhagen, Denmark: Munksgaard; 1996; 230-51.
- Haring JI. Radiología Dental. Principios y técnicas. 2da edición. México D.F. McGraw Hill Interamericana. 2000; 513-521.
- Hausen H, Seppä L, Fejerskov O. Can caries be predicted. Textbook of Clinical Cariology, 1994;ed, 2, 393-411.
- Henestroza HG. Caries Dental: Principios y procedimientos para el diagnóstico. Ripano. Madrid. 2007; 127-137.
- <https://www.icdas.org/courses/spanish/course/nav.html>
- Honkala E, Rimpela, M and Pasanen, M. Trends in the development of oral hygiene habits in finish adolescents from 1977 to 1981. Community Dentistry and Oral Epidemiology 1984; 12, 72-77.
- Hurlbutt M R D H. Novy, B., & Young, D. Dental Caries: A pH-mediate disease. *mouth*, 2010;10, 11.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. Diagnóstico de salud bucal 1990. Encuesta Epidemiológica de Salud Bucal. México: Subdirección General Médica, 1991; IMSS.



- Instituto Mexicano del Seguro Social. Programa institucional de salud bucal 2001-2006. México: 2006; IMSS; Coordinación de Salud Pública.
- Ismail AI, Nainar SM, Sohn W Children's first dental visit: attitudes and practices of US pediatricians and family physicians. *Pediatr Dent* 2003; 25 (5): 425-430.
- Khalife M A, Boynton J R, Dennison J B, Yaman P, Hamilton J C. In vivo evaluation of DIAGNOdent for the quantification of occlusal dental caries. *Operative Dentistry*, 2009; 34(2), 136-141.
- Klock B, B Krasse. A comparison between different methods for prediction of caries activity. *European Journal of Oral Sciences* 87.2 1979; 129-139.
- Kidd EAM, Pitts NB. A reappraisal of the value of the bitewing radiograph in the diagnosis of posterior approximal caries. *Br Dent J* 1990; 169:195-200
- Kidd EA. Assessment of caries risk. *Dental Update*. 1998; vol. 25, no 9, p. 385.
- Kidd E, Ricketts D, Pitts N. Occlusal caries diagnosis: A changing challenge for clinicians and epidemiologists. *J. Dent.* 1993; 21:323-31.
- Kidd E, Fejerskov O. *Dental Caries, the disease and its clinical management*. Blackwell Munsgaard. Oxford, UK, 2003; 3-7
- Kidd E. *Essentials of dental caries. The disease and its management*. 3a Ed. Oxford University Press, Inc. New York, NY, 2005:2-19
- Klein H, Palmer C E, Knutson J W. Studies on dental caries. *Public Health* 1938; Rep, 53, 751-765.
- Kuramitsu, Howard K. Interspecies interactions within oral microbial communities. *Microbiology and molecular biology reviews* 71.4 2007; 653-670.
- Lagerlöf F. Caries-protective factors in saliva. *Advances in dental research*, 1994; 8(2), 229-238.
- Lee E S, Kang, S. M., Ko, H. Y., Kwon, H. K., & Kim, B. I. Association between the cariogenicity of a dental microcosm biofilm and its red fluorescence detected by Quantitative Light-induced Fluorescence-Digital (QLF-D). *Journal of dentistry*, 2013; 41(12), 1264-1270.
- LeGeros RZ. Calcium phosphates in oral biology and medicine. In: Myers HM, ed. *Monographs in oral science*. Basel, Switzerland: Karger; 1991; 1-201.
- Legeros R Z, Legeros J P, Daculsi G, Mitre D. Lattice defects in calcium phosphate ceramics: high resolution TEM ultrastructural study. *Journal of Applied Biomaterials*, 1991; 2 (3), 147-152.
- Lennon A M, Buchalla. Residual caries detection using visible fluorescence. *Caries research* 36.5. 2002; 315-319.



- Llena P C. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal (Internet)*, 11(5), 2006; 449-455.
- Ludwig-Maximilian University Munich, Department of Conservative Dentistry, 2012; Kavo. [http://www.hammasvaline.fi/files/1722/DIAGNOcam\\_Klin\\_Leitfaden\\_en\\_1\\_010\\_0197\\_2\\_.pdf](http://www.hammasvaline.fi/files/1722/DIAGNOcam_Klin_Leitfaden_en_1_010_0197_2_.pdf)<http://www.kavo.es/Productos/Diagn%C3%B3stico/DIAGNOcam.aspx>
- Luissi A, Hibst R, Paulus R. Detection of Occlusal Caries by Laser Fluorescence: Basic and Clinical Investigations. *Medical Laser Application* 2001; 16, 205–213.
- Lussi A, Hellwig E, Klimek J. Fluorides - mode of action and recommendations for use. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 2012; 122(11): 1030-42.
- Mandel ID, Relation of saliva and plaque to caries. *J. dent. Res.*, 53 1974; pp. 246–266
- Marsh PD. Dental plaque as a microbial biofilm. *Caries Res.* 2004; 38(3):204-11.
- Martínez E. Rubio. Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. *Bol Pediatr* 46. 2006; 23-31.
- Mattiasson R A, Twetman S. Prediction of caries incidence in schoolchildren living in a high and a low fluoride area. *Community dentistry and oral epidemiology*, 1993; 21(6), 365-369.
- Mejàre I, Twetman S, Axelsson S. Adjunct methods for caries detection: a systematic review of literature. *Acta Odontológica Scandinavica*, 2013; 71(3-4), 388-397.
- Milgrom P, Riedy CA, Weinstein P, Tanner AC, Manibusan L, Bruss J. Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6 to 36-month-old children. *Community Dent. Oral Epidemiology.* 2000 28:295-306.
- Ministerio de Salud de la Nación. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 2013; – C1073ABA
- Monterde C M E. Estudio de la eficacia de Mercuriussolubilis en el tratamiento de la desmineralización del esmalte en pacientes menopáusicas 2011; (Doctoral dissertation).
- Moynihan P J, Ferrier S, Blomley S, Wright W G, Russell R R B. Acid production from lactulose by dental plaque bacteria. *Letters in applied microbiology*, 1998; 27(3), 173-177.
- Munson M A, Banerjee A, Watson T F, Wade W G. Molecular analysis of the microflora associated with dental caries. *J ClinMicrobiol* 2004; 42, 3023–3029.
- Nakajima H. Director General de la OMS en ocasión del Día Mundial de la Salud. En: Documento de la Unidad de Salud Bucodental, 7 de abril de 1994. Referencia DMS94.1. Washington DC: 1994; OMS.



- Nauntofte B, Nyva B, Bardow A, Ten Cate J M. Effect of unstimulated saliva flow rate on experimental root caries. 2003; *Caries research*, 37(3), 232-236.
- Newbrun E. Dietary Fluoride Supplementation for the Prevention of Caries. *Pediatrics* 1978; 62:733 -737.
- Newbrun E. Cariology. Current concepts of caries etiology. 2a Ed. Williams and Wilkins, Baltimore, MD. 1983; 17-49
- Newbrun E. Fluorides. In: Rudolph A, Hoffman JL, Rudolph C eds. Rudolph's Pediatrics. Stamford, Prentice Hall. 1996; 987-9.
- Nicolau B, Marcenes W, Bartley M, Sheiham A. A life course approach to assessing causes of dental caries experience: the relationship between biological, behavioural, socio-economic and psychological conditions and caries in adolescents. *Caries research*, 2003; 37(5), 319-326.
- Nicolau J E, Duarte D A. Evaluation of the effectiveness of laser fluorescence in monitoring in vitro remineralization of incipient caries lesions in primary teeth. *Caries research*, 2003; 37(6), 442-444.
- Nyvad B, Fejerskov O. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of Clinical and microbiological examination. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1997; 25: 69-75.
- OMS. Boca sana-vida sana: enfermedades bucodentales. Es mejor prevenir que curar. En: Documento de la Unidad de Salud Bucodental, 7 de abril de 1994. 1994; Referencia DMS94.2. Washington DC: OMS.
- Pérez DJ, González GA, Niebla FI, Montiel A. Encuesta de prevalencia de caries dental en niños y adolescents. *Rev Med Inst Med Seguro Soc* 2010; 48(1): 25-29
- Piovano, Squassi A, Bordoni. Estado del arte de indicadores para la medición de caries dental. *Rev. Fac. Odontol. (B. Aires)* 25.58 2010; 29-43.
- Pitts NB. Diagnostic tools and measurements-impact on appropriate care. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25(1):24-35
- Pitts NB. The diagnosis of Dental Caries: Diagnostic methods of assessing buccal, lingual and occlusal surfaces. *Dent Update* 1991; 18:393-6.
- Quirós O, Quirós J. Radiología digital ventajas, desventajas, Implicaciones éticas. Revisión de la literatura. *Revista latinoamericana de Ortodoncia*.ws edición electrónica Agosto 2005; Obtenible en: [www.ortodoncia.ws](http://www.ortodoncia.ws).(<http://www.henryschein.es/conter2.asp?obj=4> Radiografía digital intraoral.
- Jones R S, Huynh G D G C, D Fried J, Nearl R. Transillumination at 1310-nm for the Imaging of Early Dental Caries, *Opt. Express*2003; 11, 2259-2265,.
- Ramos Gomez FJ, Weintraub JA, Gansky SA, Hoover CI, Featherstone, JD. Bacterial, behavioral and environmental factors associated with early childhood caries. *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, (26) 165-173.



- Raitio M, Pienihäkkinen K, Scheinin A. Assessment of single risk indicators in relation to caries increment in adolescents. *Acta Odontologica Scandinavica*, 1996; 54(2), 113-117.
- Reich E, Lued A, Nenbrun E. Caries-Rick assessment. *Int Dent J*. 1999; 4(1): 15—26.
- Reisine S, Douglass J M. Psychosocial and behavioral issues in early childhood caries. *Community Dent. Oral Epidemiol.* 1998; 26:32-44.
- Resultados del Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales 2013; (SIVEPAB)
- Rethman J. Trends in preventive care: caries risk assessment and Indications for sealant. *JADA*. 2000; 131: 8s-12s.
- Robinson C. Fluoride and the caries lesion: interactions and mechanism of action. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2009; 10: 136-140
- Rubio ME, Cueto SM, Suarez FRM, Frieyro GJ. Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. *Boletín de la sociedad de pediatría de Asturias, Cantabria y León*. 2006; Vol. 46 N°195.
- Ruiz S, Barrero M, Limiñana CJM, Knezevic M, Hernández PO, Ruiz SM, Serra ML. Importancia del cepillado antes de acostarse en la prevención de la caries: Estudio en una población infantil. *Av Odontol estomatol* [online]. vol.23, n.1, 2007; 45-50. ISSN 0213-1285.
- Schneiderman A, Elbaum M, Shultz T, Kem S, Greenbaum M, Driller J. Assessment of dental caries with Digital Imaging Fiber Optic Transillumination (DIFOTI): in vitro study. *Caries Res* 1997; 31: 103-110.
- Secretaría de Salud. Programa Nacional de Salud 2001-2006; México: SS.
- Segura JJ. Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos convencionales de la caries oclusal según la evidencia científica disponible. *RCOE*. 2002; vol. 7, no. 5, pp. 491-501.
- Seif. *Cariología: Prevención, diagnóstico y tratamiento contemporáneo de la caries dental*. 1997; Caracas, Venezuela: Amolca.
- Sheiham A. Dietary effects on dental diseases. *Public Health Nutr* 2001; 4: 569-91.
- Shoaib L, Deery C, Ricketts DN, Nugent ZJ. Validity and reproducibility of ICDAS II in primary teeth. *Caries Res*; 43(6):442-8. doi: 10.1159/000258551. Epub 2009; Nov 12. PubMed PMID: 19907175.
- Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales 2009 (SIVEPAB)
- Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Patologías Bucales 2013 (SIVEPAB)



- Spinelli M, Haiter-Neto F. Sensitometric comparison of insight and Ektaspeed plus film: effects of chemical developer depletion. *Braz Dent J* 2006; 17(2): 149-154
- Sreebny; Effect of prolonged food reduction on the rat parotid gland and exocrine pancreas. *J. Nutr.*, 100. 1970; pp. 315–322
- Tassery H, Levallois B, Terrer E, Manton D J, Otsuki M, Koubi S, Rechmann P. Use of new minimum intervention dentistry technologies in caries management. *Australian dental journal*, 2013; 58(s1), 40-59.
- Tenovuo J. Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations. *Community dentistry and oral epidemiology*, 1997; 25(1), 82-86.
- Vachirarojpisan, Thongchai, Shinada K, Kawaguchi Y. The process and outcome of a programme for preventing early childhood caries in Thailand. *Community dental health* 22.4 2005; 253-259.
- Van der Veen, Monique H. A Monte Carlo simulation of the influence of sound enamel scattering coefficient on lesion visibility in light-induced fluorescence. *Caries research* 36.1 2002; 10-18.
- Van Louveren C. The antimicrobial action of fluoride and its role in caries inhibition. *J Dent Res* 1990; 69:676-81.
- Verdonschot E H, Bronkhorst E M, Wenzel A. Approximal caries diagnosis using fiber-optic transillumination: a mathematical adjustment to improve validity. *Community dentistry and oral epidemiology* 19.6 1991; 329-332.
- Vitoria Miñana I. Flúor y prevención de la caries en la infancia. Actualización 2002.
- Weintraub JA. Prevention of early childhood caries: a public health perspective. *Community Dent Oral Epidemiology*. 1998; 26(1 Suppl):62-6.
- WHO Media centre. Nota informativa N°318 Febrero de 2007 <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>
- Wilson R F, Ashley F P. Identification of caries risk in schoolchildren: salivary buffering capacity and bacterial counts, sugar intake and caries experience as predictors of 2-year and 3-year caries increment. *British dental journal* 167.3 1989; 99-102
- Xie-Qi, Shi, Tranaeus S, Birgit AM. Validation of DIAGNOdent for quantification of smooth-surface caries: an in vitro study. *Acta Odontologica* 59.2 2001; 74-78.
- Zaror SC, Pineda T P, Orellana CJJ. Prevalencia de Caries Temprana de la Infancia y sus Factores Asociados en Niños Chilenos de 2 y 4 Años. *Int. J. Odontostomat.* [online]. vol.5, n.2, 2011; 171-177. ISSN 0718-381X.



- Zero D, Fontana M, Lennon AM. Clinical applications and outcomes of using indicators of risk in caries management. J Dent Educ 2001; 65(10):1126-32.



# ANEXOS



**UNAM**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**  
**Escuela Secundaria "Nabor Carrillo Flores"**  
Permiso para los Directivos para la Valoración de  
Riesgo a Caries



A quien corresponda:

P R E S E N T E

Por este medio nos disponemos a pedir su colaboración para la realización de la valoración de riesgo a caries en los alumnos de esta institución, en los cuales se realizará un registro de índice de placa, se dará técnica de cepillado con técnica de Bass, conteo de dientes Cariados, Perdidos y Obturados (CPO) registro con DIAGNOdent® y recolección de saliva, posteriormente de acuerdo a los resultados obtenidos se le dará a conocer al alumno su nivel de riesgo y el posible tratamiento necesario.

Se anexa a continuación un permiso para informar a los padres de familia el procedimiento a realizar para obtener su consentimiento.

Sin más por el momento les agradecemos su atención.

A T E N T A M E N T E

---

Dr. José Francisco Gómez Clavel



**UNAM**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**  
**Escuela Secundaria "Nabor Carrillo Flores"**  
Permiso para tutores para la Valoración de Riesgo a  
Caries



C. padre de familia

**PRESENTE**

Por medio de la presente, hago formal petición de permiso, para la realización de una valoración de riesgo a caries a su menor hijo: \_\_\_\_\_, para lo cual se utilizarán diferentes métodos diagnósticos, los cuales incluyen inspección visual, conteo de Cariados, Perdidos y Obturados (CPO) índice de placa y fluorescencia láser Diagnodent®, con objetivo de realizar un conteo del nivel de riesgo y darlo a conocer a su hijo.

El procedimiento se llevará a cabo en las instalaciones propias del plantel.

---

Firma del Padre o tutor



UNAM

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

Consentimiento informado para participar en el estudio de correlación del índice CPO e ICDAS con fluorescencia láser esmalte en diferentes grupos etarios para mayores de 18 años.



del

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ con número de CURP o IFE \_\_\_\_\_ mayor de edad y en pleno uso de mis facultados, declaro libremente que se me ha informado de manera clara y concisa, que se me han resuelto las dudas y voluntariamente estoy de acuerdo en que se tomen registros de mis dientes a través de procedimientos no invasivos para determinar la probabilidad de desarrollar caries en el futuro. Los beneficios que se obtengan de este estudio será el de generar conocimientos acerca de las conductas preventivas y terapéuticas y terapéuticas aplicadas al proceso de caries. Así mismo se me informo que este tipo de investigación es con riesgo mínimo de acuerdo al artículo 17 del capítulo I del Título segundo de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos.

Es de mi conocimiento que los investigadores me han ofrecido aclarar cualquier duda o contestar cualquier pregunta que me surja durante el desarrollo de la investigación.

Se me ha explicado que puedo retirar mi consentimiento de participar en cualquier momento, sin que la atención odontológica que se me proporciona se vea afectada por este hecho. Se me ha informado que el participar en este estudio no repercutirá en el costo de la atención medica que se me pueda brindar y que toda la información que he otorgado sobre mi identidad y participación será tratada de manera confidencial, bajo la ley actual de protección de datos personales.

Para los fines que se estime conveniente, firmo este consentimiento informado, las preguntas que consideren necesarias para activar todas sus dudas, las puede extremar con el investigador principal Dr. José Francisco Gómez Clavel al e-mail [gomclave@gmail.com](mailto:gomclave@gmail.com).

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

NOMBRE

FIRMA

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**UNAM**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

Consentimiento informado para participar en el estudio de correlación del índice CPO e ICDAS con fluorescencia láser esmalte en diferentes grupos etarios para menores de 18 años.



del

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ en pleno uso de mis facultades, doy permiso para la realización del estudio a mi menor hijo(a): \_\_\_\_\_ . Se me ha informado de manera clara y concisa, se me han resuelto las dudas y voluntariamente estoy de acuerdo en que se tomen registros de los dientes de mi hijo(a) a través de procedimientos no invasivos para determinar la probabilidad de desarrollar caries en el futuro. Los beneficios que se obtengan de este estudio será el de generar conocimientos acerca de las conductas preventivas y terapéuticas y terapéuticas aplicadas al proceso de caries. Así mismo se me informo que este tipo de investigación es con riesgo mínimo de acuerdo al artículo 17 del capítulo I del Título segundo de la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos.

Es de mi conocimiento que los investigadores me han ofrecido aclarar cualquier duda o contestar cualquier pregunta a mí o a mi hijo(a) durante el desarrollo de la investigación.

Se me ha explicado que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin que la atención odontológica que se le proporciona se vea afectada por este hecho. Se me ha informado que el participar en este estudio no repercutirá en el costo de la atención medica que se le pueda brindar y que toda la información que he otorgado sobre la identidad de mi hijo (a) y participación será tratada de manera confidencial, bajo la ley actual de protección de datos personales.

Para los fines que se estime conveniente, firmo este consentimiento informado, las preguntas que consideren necesarias para activar todas sus dudas, las puede extremar con el investigador principal Dr. José Francisco Gómez Clavel al e-mail [gomclave@gmail.com](mailto:gomclave@gmail.com).

México D.F. a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

NOMBRE

FIRMA

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



**UNAM**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**  
 Cuestionario Clínico



Nombre: \_\_\_\_\_ No. De expediente: \_\_\_\_\_

Operador: \_\_\_\_\_ Fecha:    /    /

Historia de enfermedad sistémica:      0      1      2

¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Toma medicamentos?    SI                      NO    ¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Fuma?    SI                      NO            ¿Cuántos? \_\_\_\_\_

Día	Semana	Mes	Año
-----	--------	-----	-----

¿Cuántas veces consume a la semana?

Refresco	1	2	3	4	5	6	7
Frituras	1	2	3	4	5	6	7
Dulces	1	2	3	4	5	6	7

¿Cuántas veces al día come? \_\_\_\_\_

¿Qué es lo que más consume? \_\_\_\_\_

¿Cuántas veces al día se cepilla? \_\_\_\_\_

¿Usa hilo dental? \_\_\_\_\_

¿Usa flúor? \_\_\_\_\_

¿Aplicación de flúor en consultorio? \_\_\_\_\_

¿Qué pasta de dientes usa? \_\_\_\_\_

¿Usas algún enjuague bucal?    Sí    ¿Cuál? \_\_\_\_\_    No

¿Te han aplicado flúor en algún consultorio dental?    Sí      No

Cantidad de saliva: \_\_\_\_\_ ml/5min    \_\_\_\_\_ ml/min

Escolaridad del Padre: \_\_\_\_\_

Escolaridad de la Madre: \_\_\_\_\_

Dictamen clínico: 0 1 2 3

DIAGNOdent®:

Cantidad de Placa:

16 11 26 V


L

41 11 26


	V	L
11		
16		
26		
36		
41		
46		

Odontograma:

¿Presenta manchas blancas? SI NO

¿Dónde? \_\_\_\_\_

**ODONTOGRAMA:**

Superiores derechos	Superiores izquierdos
11	21
12	22
13	23
14	24
15	25
16	26
17	27
Inferiores derechos	Inferiores izquierdos
41	31
42	32
43	33
44	34
45	35
46	36
47	37



**UNAM**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**  
 Cuestionario Clínico



Nombre: \_\_\_\_\_ No. De expediente: \_\_\_\_\_

Operador: \_\_\_\_\_ Fecha:        /        /

Escuela: \_\_\_\_\_

¿Tienes alguna enfermedad?      Sí      No      ¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Tomas algún medicamento?      Sí      No      ¿Cuál? \_\_\_\_\_

¿Cuántas veces consumes a la semana?

Refresco	1	2	3	4	5	6	7
Frituras	1	2	3	4	5	6	7
Dulces	1	2	3	4	5	6	7

¿Cuántas veces al día comes? \_\_\_\_\_

¿Qué es lo que más consumes en tus alimentos? \_\_\_\_\_

¿Cuántas veces Al día te cepillas los dientes? \_\_\_\_\_

¿Usas hilo dental? \_\_\_\_\_

¿Usas flúor? \_\_\_\_\_

¿Qué pasta de dientes utilizas? \_\_\_\_\_

¿Usas algún enjuague bucal?    Sí    ¿Cuál? \_\_\_\_\_    No

¿Te han aplicado flúor en algún consultorio dental?    Sí    No

Última hora de comida: \_\_\_\_\_

Saliva: \_\_\_\_\_ ml/5min    \_\_\_\_\_ ml/min

Escolaridad del Padre: \_\_\_\_\_

Escolaridad de la Madre: \_\_\_\_\_

Dictamen clínico: 0 1 2 3

DIAGNOdent®:

Cantidad de Placa:

16 11 26 V


L

41 11 26


	V	L
11		
16		
26		
36		
41		
46		

**ODONTOGRAMA:**

Superiores derechos	Superiores izquierdos
11	21
12	22
13	23
14	24
15	25
16	26
17	27
Inferiores derechos	Inferiores izquierdos
41	31
42	32
43	33
44	34
45	35
46	36
47	37

Superiores derechos temporales	Superiores izquierdos temporales
51	61
52	62
53	63
54	64
55	65
Inferiores derechos temporales	Inferiores izquierdos temporales
71	81
72	82
73	83
74	84
75	85

## Debes saber que...

El proceso de caries varía de persona a persona, de diente a diente, de superficie dental a superficie dental, de día a día y de año a año, porque los factores involucrados en el proceso cambian, por lo que todo manejo de caries debe ser individualizado y dependiendo de tus características.



- Valdiviazo Chávez  
ATTISON  
Tel. Casa: 51214373  
Cel: 5534531436
- Vences Torralba  
Diana  
Tel. Casa: 57155303  
Cel: 5518166707

VALORACIÓN DE RIESGO A CARIES

Organización

VALORACIÓN DE RIESGO A CARIES

Tu nivel de riesgo es:

Riesgo  
ALTO



## Esto significa que:

- ⇒ Tienes numerosas lesiones cariosas activas
- ⇒ Tienes numerosas lesiones precavitadas
- ⇒ Tu dieta es altamente cariogénica
- ⇒ Tu cantidad de saliva no es tan adecuada
- ⇒ Tu nivel de placa fue alto, lo que significa que necesitas mejorar ampliamente tus hábitos de higiene.
- ⇒ Los niveles de bacterias con el DIAGNOdent fueron altos.



## ¿Qué debes hacer?

Lo más importante que debes saber es que necesitas modificar las condiciones del ambiente de tu boca; es urgente que aprendas y te comprometas a un cambio en tus hábitos y para esto requires:

- Controles de placa eficientes para asegurar que tu técnica de cepillado mejore
- Mejorar (disminuir) tu consumo de carbohidratos fermentables (refrescos, frituras, dulces) cuidando la cantidad y la frecuencia de éstos.



Es indispensable el uso de diversas fuentes de Flúor

Debes asistir a tu odontólogo para que intervenga en tus lesiones activas.



La frecuencia con la que se recomienda que visites a tu odontólogo para tu chequeo bucal y la evaluación radiográfica es de seis a doce meses.

6 a 12 meses



VALORACIÓN DE RIESGO A CARIES



## Debes saber que...

El proceso de caries varía de persona a persona, de diente a diente, de superficie dental a superficie dental, de día a día y de año a año, porque los factores involucrados en el proceso cambian, por lo que todo manejo de caries debe ser individualizado y dependiendo de las características.



# CEPILLATE LOS DIENTES



## Organización



### VALORACIÓN

- Verónica Torres  
Allison  
Tel. Casa: 51234578  
Cel: 3334551456
- Verónica Torres  
Diana

## VALORACIÓN DE RIESGO A CARIES

Tu nivel de Riesgo es:

# Riesgo Moderado

## Esto significa que:

- ⇒ Tienes una lesión cavitada o varias lesiones precavidadas
- ⇒ Tu dieta es cariogénica
- ⇒ Es posible que sufras cambios recientes en tu estilo de vida que generan stress y que influyen negativamente en tu dieta y hábitos de cepillado.
- ⇒ Tu cantidad de saliva fue adecuada
- ⇒ Tu nivel de placa fue moderado, lo que significa que necesitas mejorar tus hábitos de higiene, puedes usar pastillas revalidoras.
- ⇒ Los niveles de bacterias con el RIO:



## ¿Qué debes hacer?

Tienes un nivel de desequilibrio en tu ambiente bucal, es necesario que tu odontólogo y tú sepas cuál es la causa de dicho desequilibrio para determinar tu plan de tratamiento

Para ti el vivir en una zona con agua fluorada o utilizar una pasta con flúor no es suficiente, por lo que es necesario el uso de fluoruros adicionales como los barnices o el uso de enjuagues.

Es necesario que trates de modificar tu dieta, disminuyendo el consumo de carbohidratos fermentables (refrescos, dulces, frituras)



Se recomienda en esta categoría de riesgo el uso de selladores como medida preventiva



Necesitas visitar a tu odontólogo más frecuentemente, y es necesario tomar radiografías para detectar caries cada 6 a 24 meses.

# 6 a 24 meses.



VALORACIÓN DE RIESGO A CARIES

### Debes saber que...

El proceso de caries varía de persona a persona, de diente a diente, de superficie dental a superficie dental, de día a día y de año a año, porque los factores involucrados en el proceso cambian, por lo que todo manejo de caries debe ser individualizado y dependiendo de tus características.



## CEPILLATE LOS DIENTES



### Organización

#### VALORACIÓN DE RIESGO A CARIES

- Vádiviso Chávez Allison  
Tel. Casa: 51214373  
Cel: 5534531436
- Vences Torralba Diana  
Tel. Casa: 57155303  
Cel: 5518166707

#### VALORACIÓN DE RIESGO A CARIES

Tu nivel de Riesgo es:

## Riesgo Bajo



### Riesgo bajo

Esto significa que:

- ⇒ Tienes muy pocas lesiones de caries
- ⇒ Tu dieta no es cariogénica
- ⇒ Tu cantidad de saliva fue adecuada
- ⇒ Tu nivel de placa no fue muy alto, lo que significa que tienes un nivel adecuado de higiene.
- ⇒ No tuviste niveles altos de bacterias con el DIAGNOdent.



### ¿Qué debes hacer?

Tus visitas al odontólogo no necesitan ser tan frecuentes en lo que se refiere a caries: éstas tienen que hacerse cada 24 a 36 meses, y es importante monitorear tus dientes con radiografías para descartar caries interproximal.

## 24 a 36 meses



Es necesario que tu odontólogo supervise tu técnica de cepillado, para verificar que tu técnica sea la correcta; para ello se pueden utilizar las pastillas reveladoras de placa.



Debes saber que tu nivel de riesgo puede cambiar sin que lo notes, por lo que debes acudir a revisiones periódicas en las cuales tu odontólogo deberá explorar en el examen oral cualquier cambio en tus hábitos de higiene oral, bacterias, dieta o flujo salival e intervenir si hubiera dicho cambio.



#### VALORACIÓN DE RIESGO A CARIES