

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ODONTOPEDIATRÍA**

**Estudio comparativo del componente caries dental según
el índice CPO detectado mediante los métodos
ICDAS y FOTI**

ESTUDIO PILOTO

ESTUDIANTES:

Dra. Adriana Rojas Vargas
Dra. Diana Fishman Nagel

TUTOR:

Dr. Olman Montero Salazar

2009



TRABAJO FINAL DE GRADUACION
PROGRAMA DE POSGRADO ESPECIALIDAD EN ODONTOPEDIATRÍA

Dra. Gabriela Marín Raventós
Decana

Estimada señora:

Le informamos que las estudiantes Diana Fishman Nagel, carné No. A66564 y Adriana Rojas Vargas, carné No. A66563 del Programa de Posgrado Especialidad en Odontopediatría.

Aprobaron Reprobaron

Su trabajo final de graduación el 02 de abril de 2009, titulado: "Estudio comparativo del componente caries dental según en índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI"

Se les concede mención honorífica

TRIBUNAL EXAMINADOR

Nombre	Firma	No. Cédula
Dr. Rodrigo Jiménez Corrales		<u>1-682-913</u>
Dra. M ^o de los Ángeles Montoya	AUSENTE CON EXCUSA	
Dr. Olman Montero Salazar		<u>1-394-884</u>
Dra. Liliana González Umaña		<u>103210302</u>
Dr. Luis Fernando Murillo Cordero	_____	_____
Dra. Carolina Gallardo Barquero	AUSENTE CON EXCUSA	
Dr. Mauricio Montero Aguilar		<u>1-990-997</u>
Dra. Dr. Olman Montero Salazar Profesor (a) Consejero (a)		<u>1-394-884</u>
Dr. Ottón Fernández López Director del Programa		<u>1-394-884</u>

OBSERVACIONES: Las estudiantes aprobaron su Trabajo Final de Graduación con una nota de 10.

Nota: En cada caso, firmarán el acta solamente los responsables de la actividad descrita.

ÍNDICE

I. Introducción.....	1
II. Marco teórico.....	3
A. Caries dental.....	3
B. Lesión de mancha blanca.....	4
C. Umbrales diagnósticos.....	5
D. Índice CPOD / CPOS.....	6
E. Edad indicadora.....	7
F. Métodos de detección de caries.....	7
G. Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS).....	9
H. Método de Transiluminación con Fibra Óptica (FOTI).....	11
III. Antecedentes.....	14
IV. Justificación.....	16
V. Planteamiento del problema.....	18
VI. Pregunta de investigación.....	19
VII. Objetivos.....	19
1. Objetivo general.....	19
2. Objetivos específicos.....	19
VIII. Hipótesis.....	20
1. Nula.....	20
2. Alternativa.....	20

IX. Marco metodológico.....	21
a. Tipo de estudio.....	21
b. Descripción de la muestra.....	21
Grupo bajo estudio.....	21
c. Criterios diagnósticos.....	22
Consideraciones especiales.....	26
d. Levantamiento de datos.....	30
e. Recursos.....	34
1. Humanos.....	34
2. Físicos.....	34
3. Materiales.....	34
f. Análisis de datos.....	36
X. Resultados.....	37
i. Características generales.....	37
ii. ICDAS.....	38
1. Índice CPOD.....	38
2. Índice CPOS.....	40
3, 4 y 5. Equivalencias del componente caries, criterios ICDAS / umbrales de Pitts.....	42
iii. Comparación ICDAS vrs FOTI.....	46
6 y 7. Prevalencia de caries según método de detección de caries..	46
8. Componente caries obtenido con los métodos ICDAS / FOTI.....	48
XI. Discusión.....	52
XII. Conclusiones.....	56
XIII. Recomendaciones.....	57

XIV. Bibliografía.....	58
a). Artículos, libros y tesis.....	58
b). Direcciones electrónicas.....	61
XV. Anexos.....	62
1. Iceberg de la caries dental.....	62
2. Correlación entre la profundidad de las lesiones cariosas y su profundidad histológica.....	63
3. Protocolo para el control de infecciones.....	64
4. Notificación al hogar.....	66
XVI. Apéndices.....	67
1. Consentimiento informado.....	67
2. Entrenamiento y calibración de los métodos ICDAS y FOTI.....	68
3. Formulario ICDAS.....	75
4. Formulario FOTI.....	80

I. INTRODUCCIÓN

En Costa Rica históricamente se han utilizado métodos convencionales para la detección de la caries dental, siguiendo principalmente las especificaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Estos métodos convencionales como los visuales, visual-táctil y radiográficos, han sido descritos y utilizados de rutina por más de medio siglo. Sin embargo, en los últimos años, equipos de investigadores han explorado el uso de procedimientos alternativos para la detección de la caries dental. ¹

Dos de estas alternativas promisorias para la detección de lesiones cariosas son: la Transiluminación con Fibra Óptica (**FOTI**, por sus siglas en inglés), de mayor data y el Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (**ICDAS**, por sus siglas en inglés), mucho más reciente. ²

La transiluminación con fibra óptica, es una alternativa adicional que se utiliza para la exploración clínica; la cual es simple, no invasiva, indolora y se puede utilizar repetidamente sin ocasionarle problema alguno al paciente; ya que está ausente la exposición a los rayos X. ³ El principio en que se basa la transiluminación, es dirigir un haz de luz directamente a la pieza dental, en la que, en las zonas de esmalte y dentina desmineralizadas expuestas directamente al haz, se ocasionan cambios de dispersión y absorción de la luz. ⁴

El ICDAS, el cual presenta un nuevo paradigma para lo que es la medición de la enfermedad, busca detectar la caries desde las primeras expresiones clínicas de la enfermedad en esmalte, inclusive, cuando todavía no hay presencia de cavidad. ⁵

Pitts, (2004), forja evidencia más moderna al revelar que existen estadios progresivos de la enfermedad (umbrales), que van desde lo subclínico en la sub-superficie es decir, a nivel sub estructural del diente, hasta cavitaciones

microscópicas o sea la mancha blanca y luego macroscópicas en esmalte y dentina; es decir, esta nueva forma de interpretar la enfermedad, nos conduce a concebirla más como un proceso, que una simple cavidad. ⁶ De ahí que el nuevo paradigma en el manejo de la caries dental, se fundamenta en el apropiado diagnóstico de la enfermedad, es decir, en la suma de toda la información disponible con la que cuenta el profesional y los cambios patológicos que se presentan desde sus estadíos iniciales. ^{7, a} La detección implica el uso de un método objetivo que determine si hay o no enfermedad presente. ⁸

El propósito de este estudio es utilizar los criterios de detección formulados según los métodos ICDAS y FOTI, en tres escuelas públicas de San José, a fin de comparar los resultados en la detección de la enfermedad, por medio del componente caries obtenido bajo ambas metodologías; en toda su expresión clínica, desde la mancha blanca hasta la cavitación a nivel de dentina.

II. MARCO TEÓRICO

A. CARIES DENTAL

Así como se han descrito numerosas teorías a lo largo de la historia para explicar su etiología, ⁹ la caries ha sido definida de muchas maneras en la literatura. ⁸

La caries dental (*caries*- del latín, degradación) significa sencillamente la degradación o ruptura de los dientes. ¹⁰ Es una enfermedad de desarrollo lento inducida por bacterias, que afecta los tejidos duros del diente. Es causada por la actividad del biofilme dental, mediante el cual algunos microorganismos secretan ácidos que gradualmente disuelven el mineral, al metabolizar los carbohidratos. ¹¹ Por consiguiente, el proceso de la caries ocurre como resultado de la interacción entre el biofilme y la superficie y subsuperficie del diente. ¹²

En años recientes, la definición o concepto ha evolucionado desde considerarse sólo como una cavidad, a valorarse como todo un proceso de enfermedad o un sistema dinámico en desequilibrio que produce consecuentemente pérdida de mineral, ¹³ siendo así la lesión cariosa, la manifestación de un estado del proceso, en un momento dado en el tiempo. ¹²

Cabe recalcar que la definición clínica de la lesión, continuamente es redefinida conforme se realizan avances en la detección de la caries. ¹³ Pero a pesar de estos avances, la caries dental todavía representa la mayor enfermedad crónica que afecta a los humanos; siendo todavía un importante problema de salud pública. ⁵

B. LESIÓN DE MANCHA BLANCA

La lesión inicial no cavitada de caries en esmalte, denominada mancha blanca, es la primera manifestación clínica macroscópicamente visible, producto de un estímulo cariogénico persistente que produce desmineralización de la estructura dental. Dicha manifestación se debe a la pérdida de translucidez del esmalte, que da como resultado una superficie opaca, de aspecto tizoso y sin brillo. ¹⁴

Lo anterior no significa que todas las manchas blancas presentes en esmalte son caries incipientes; se debe realizar el diagnóstico diferencial con otras posibles opacidades en el esmalte.

La lesión de mancha blanca primero será visible si se seca por unos segundos y luego será evidente aún bajo condiciones de humedad. ¹⁵ Lo anterior es debido a las diferencias de los índices de refracción del esmalte, el agua y el aire. El índice de refracción entre el aire y el esmalte es mayor que aquella entre el agua y el esmalte. Cabe mencionar que una lesión de mancha blanca que es obvia en una superficie dental húmeda es más porosa y profunda que una solamente visible después de secar con aires por un tiempo. ¹⁶

La lesión de mancha blanca puede producirse tanto a nivel de fosas y fisuras como de superficies lisas del esmalte y superficies radiculares. Generalmente, se ubica paralela al margen gingival en las caras vestibulares, en las zonas de contacto de las caras proximales, y en las fosas y fisuras de las caras oclusales. ¹⁴

Cabe destacar que, en estadios iniciales, las lesiones activas de caries de esmalte están a nivel subclínico, es decir, las alteraciones son macroscópicamente invisibles; sin embargo, a nivel microscópico se observa una capa superficial aparente intacta producto de una combinación de los mecanismos de protección

contra la desmineralización, sobre una subyacente, donde ocurrió una desmineralización importante. ¹⁴

La importancia de la detección temprana de las lesiones de mancha blanca radica en que las mismas se pueden controlar, arrestar o detener por medio de la aplicación de ciertas medidas preventivas, evitando su avance a estados más severos.

C. UMBRALES DIAGNÓSTICOS

Umbral diagnóstico es un término que describe los niveles empleados para clasificar qué está sano y qué está enfermó. ⁶

En cariología dichos umbrales se ilustran en forma de iceberg (iceberg de la caries dental). Específicamente desde los niveles más severos a los menos, la punta del iceberg representa las caries evidentes en dentina (las llamadas D4 y D3, que significan lesión en pulpa y lesión clínicamente detectable en dentina, respectivamente). Seguidamente se encuentra el umbral D2 que incluye las cavidades limitadas al esmalte, detectable clínicamente. El siguiente nivel, el D1, incorpora las lesiones detectables clínicamente en esmalte, pero cuya superficie está aparentemente intacta. Finalmente en la base del iceberg se encuentran las lesiones incipientes que son detectadas únicamente con métodos tradicionales o nuevos (entre ellos las radiografías y FOTI), y las lesiones subclínicas, ⁶ ver anexo 1.

La importancia del iceberg de la caries dental radica en la posibilidad de detectar y medir las lesiones no cavitadas en esmalte, ya que en la mayoría de los estudios epidemiológicos de caries se utilizan criterios, en los que un diente o superficie dental es únicamente registrada como cariada, cuando la cavitación es obvia, ignorándose todas las caries presentes en niveles menos severos, pudiendo esto afectar las cuentas CPOD / CPOS. ¹⁷ Además, como ya se

mencionó, la detección de las lesiones incipientes permite la implementación y aplicación de programas y medidas preventivas, que limiten su progreso a lesiones más severas que requieren en su mayoría de un tratamiento restaurativo.

D. ÍNDICE CPOD / CPOS

La caries dental es en esencia una entidad cualitativa; el clínico ejerce cierto grado de apreciación subjetiva durante la detección y el método más común de medición es por medio de un *índice* – número de ocurrencias en una población dada. ¹⁰

Un índice debe ser claro, simple, reproducible en el sentido de que los diferentes examinadores puedan aplicarlo de manera semejante y accesible a los análisis estadísticos. Además, debe tener validez, es decir, mide lo que se intenta medir de modo que las diferencias observadas en las mediciones es probable que sean diferencias verdaderas y no aquellas causadas por errores constantes o aleatorios, igualmente debe ser confiable o sea necesita ser consistente y se debe variar su sensibilidad de acuerdo con el propósito de la medición. ¹⁰

El índice CPOD, introducido por Klein, Palmer y Knutson en 1938, es un índice sencillo y versátil. El examinador registra un diente como sano, cariado, obturado ó ausente debido a la enfermedad. La suma de los dientes cariados, obturados o ausentes es el índice CPOD del individuo, y el de un grupo es la media de la cuenta de cada individuo. ¹⁰

Otro índice para medir la caries dental es el CPOS, significando que cada superficie individual de todos los dientes es valorada por separado más que el diente como un todo. ⁶

Como cualquier índice el CPOD y el CPOS tienen sus limitaciones, pero a pesar de esto siguen siendo de elección para registrar el ataque carioso.

Cabe mencionar que los índices pueden modificarse en diferentes formas y la elección del sistema a usar en un estudio dado, depende de los objetivos y el protocolo de la investigación.

E. EDAD INDICADORA

La edad de los 12 años es considerada la edad global para el seguimiento de la enfermedad caries dental, para comparaciones internacionales y para la vigilancia de las tendencias de la misma. ¹⁸

Además, es de especial importancia en muchos países, porque es la edad cuando los niños y niñas terminan la escuela primaria, siendo ésta idónea para obtener una muestra fiable del sistema escolar. ¹⁸

También es en esta edad donde en la mayoría de los niños y niñas se ha establecido, casi por completo, la dentición permanente. ¹⁸

F. MÉTODOS DE DETECCIÓN DE CARIES

A lo largo de la historia, desde el uso del explorador (1890) se han empleado diferentes métodos para la detección de las lesiones cariosas. ¹⁹ Así mismo, numerosos intentos se han llevado a cabo para mejorar los métodos tradicionales o para desarrollar nuevos. ²⁰

A pesar de que en los últimos años se han propuesto nuevos métodos, muchos de ellos se encuentran muy lejos de poder ser aplicados de rutina en la práctica dental e inclusive algunos nunca serán opciones aplicables en la práctica, ¹¹ esto muchas veces, debido a que carecen de validación. ²¹

Además, es importante considerar que cada método tiene ventajas y desventajas, por ejemplo, unos se desempeñan mejor en ciertas superficies

dentales que en otras. ²² Por lo tanto, un solo método de detección no posee la sensibilidad y especificidad adecuada para detectar caries en todas las superficies. ^a

Por lo anterior, los clínicos deben ser conscientes de las limitaciones que presentan los métodos de detección que utilizan. ²³

En la actualidad existen diversos métodos, entre ellos se encuentran:

- radiografía convencional
- radiografía digital
- transiluminación con fibra óptica (FOTI)
- imagen digital con transiluminación de fibra óptica (DIFOTI): consiste en una cámara intraoral, que envía un haz de luz de alta intensidad, toma imágenes de las superficies dentales (lisas y oclusales) y las reproduce en el monitor de una computadora. Dichas imágenes son interpretadas por el operador de acuerdo a una escala de grises (opacidades). ²⁴
- medidor de la conductividad eléctrica (ECM): utiliza una corriente alterna y aire comprimido estable, durante 5 segundos, que mide la resistencia (porosidad) del tejido dental de acuerdo a valores establecidos. Principalmente se utiliza en fosas y fisuras. ²⁴
- luz cuantitativa fluorescente (QLF): el equipo consiste en una pieza de mano similar a una cámara intraoral que transmite la luz de un bombillo de xenon sobre superficies dentales y recoge una imagen que es enviada a una computadora. Este sistema utiliza dos formas de luz fluorescente, verde y roja; la verde representa el esmalte normal mientras que la roja es resultado de zonas de desmineralización presentes en la estructura dental. Este método, permite archivar las imágenes y mediante un programa de reposición, permite tomar una imagen en diversas ocasiones en la posición exacta de la imagen inicial. No reproduce imágenes de superficies interproximales. ²⁴
- inducción con luz fluorescente – DIAGNOdent (DD): es otro dispositivo que utiliza luz fluorescente para detectar la presencia de caries, sin embargo a diferencia del QLF, el DD no produce un imagen de las superficies, sino que muestra a valor numérico, el cual es interpretado por el operador de acuerdo a valores ya establecidos. El DD utiliza dos puntas intraorales, una para fosas y fisuras y otra para las superficies lisas. ²⁴
- tomografía de coherencia óptica (OCT): es una técnica que permite obtener imágenes y cortes transversales de la subsuperficie (1-2 mm debajo de la superficie) de una estructura con una resolución equivalente a la de un microscopio de bajo poder. ^c

La importancia de estos métodos radica en su capacidad de detectar tempranamente lesiones no cavitadas, permitiendo aplicar medidas preventivas. ²⁵

En conclusión, cuando dos o tres métodos se utilizan en combinación existe una mayor exactitud de detección de la caries, y el diagnóstico se confirma con un segundo o tercer método ²⁶, por lo que nuevas tecnologías pueden proveer información adicional, pero no necesariamente reemplazar los métodos establecidos para la detección. ²³

G. SISTEMA INTERNACIONAL DE DETECCIÓN Y VALORACIÓN DE CARIES (ICDAS)

Utilizando un enfoque basado en la evidencia, investigadores expertos en cariología, investigación clínica, odontología restaurativa, odontopediatría, salud pública, ciencias biológicas y organizaciones dentales de alrededor del mundo, seleccionaron un criterio de entre más de 29 métodos de evaluación de caries, con el propósito de desarrollar un único método visual, para identificar la caries dental lo más temprano posible y valorar su severidad y actividad. ^{27, 28, d}

Dicho sistema fue presentado por primera vez, en el mes de marzo del año 2006 como publicación de un Reporte de la Práctica Dental (en inglés Dental Practice Report), en el cual sobresalen los siguientes datos: ^d

- El comité se formó con 13 voluntarios, luego del Internacional Consensus Workshop on Caries Clinical Trials realizado en el año 2002. Algunos de estos voluntarios fueron: N. Pitts, A. Ismael, D. Zero, K. Ekstrand, R. Selwitz, entre otros.
- Su filosofía es conducir su metodología, sus ensayos y su práctica, basándose en la evidencia. ⁸

- Sus principios son la integración, la validación científica y la utilización de los criterios en diferentes investigaciones y prácticas. ²⁹
- Su concepto se enfoca en el uso de un sistema estandarizado, basado en la evidencia científica en relación con la etiología y la patogenia de la caries dental, que ofrezca una información (abierta en la Web a nivel mundial) de mejor calidad para tomar decisiones apropiadas sobre el diagnóstico, pronóstico y manejo clínico de la caries dental, tanto a nivel individual como en salud pública. ^{27, 8}

El sistema ICDAS presenta un nuevo paradigma para la detección de la caries dental. Esta nueva herramienta de valoración visual - táctil le permite a los odontólogos: calificar numéricamente el estatus de salud de la pieza dental (tanto por unidad diente como por superficie), particularmente para identificar caries incipientes y darles un tratamiento temprano, y valorar la severidad y actividad de la lesión, para monitorear su progreso y tomar una decisión de tratamiento. ^d

Específicamente en la sigla ICDAS la letra D se refiere a la detección de la caries dental por estadio, topografía (fosas-fisuras o superficies lisas), anatomía (corona o raíz) y tipo de restauración. La letra A se refiere a la valoración del proceso carioso (cavitado o no cavitado) y a la actividad de la lesión (activa o arrestada). ³⁰

Es importante mencionar que el ICDAS, además de medir los cambios en la superficie dental, mide la potencial profundidad histológica de las lesiones cariosas basándose en dichos cambios, ²⁸ ver anexo 2.

En las últimas décadas se han desarrollado un número importante de criterios de medición para identificar la presencia de caries dental, sin embargo la mayoría de estos son ambiguos y desactualizados por evaluar un solo estadio del proceso, es decir las lesiones cavitadas, ³⁰ por lo que anteriormente se llamaba

caries solamente a una lesión cavitada y si no se observaba cavitación se decía que el diente estaba sano. Gracias al ICDAS, se puede clasificar el diente con algún tipo de lesión, como cariada, inclusive aunque éste no se encuentre cavitado.

Este nuevo método de detección de caries, ha sido satisfactoriamente aplicado en diferentes estudios, tanto en estudios in vitro como en estudios clínicos. También se ha utilizado en dientes temporales y permanentes, así como en diferentes grupos de edad. El ICDAS lo han aplicado múltiples examinadores con diferentes pasados y también examinadores con experiencia en el área. Con esta nueva tecnología se han realizado pilotos en diferentes lugares del mundo, como lo es en Dundee, Detroit, Indiana, Copenhagen, Columbia, México e Islandia. ²⁹

H. MÉTODO DE TRANSILUMINACIÓN CON FIBRA ÓPTICA (FOTI)

La transiluminación se ha utilizado en procedimientos médicos desde 1960. En odontología ha sido utilizada desde 1970, aunque se desarrolló desde 1920. ³¹,
a, 19

Este método fue utilizado por primera vez, como una fuente de luz mejorada para retractores quirúrgicos, y luego se utilizó para detectar cálculo y lesiones en tejidos blandos, pero su uso fue discontinuado debido a que las lámparas eran incómodas para los pacientes porque emanaban mucho calor. ³²

No fue sino hasta 1970, cuando Friedman y Marcus sugirieron su utilización nuevamente para la detección de lesiones cariosas, particularmente lesiones proximales e incipientes; esto gracias a la incorporación de las fibras ópticas, que permiten aplicar una luz fría de alta intensidad en cualquier zona de la cavidad oral por su flexibilidad. ^{31, 32}

Esta técnica ha evolucionado debido a la creciente preocupación sobre el uso de la radiación ionizante y la convicción de que el uso del explorador puede provocar la extensión de lesiones cariosas incipientes o la inoculación de superficies sanas con microorganismos cariogénicos. ³³

A pesar de que este procedimiento ha sido validado histológicamente y posee niveles de sensibilidad y especificidad elevados, y ha sido utilizado en el campo de la investigación por muchos años, es raramente enseñado en la carrera de odontología y poco utilizada en la práctica dental general. ³

La transiluminación con fibra óptica, es un método cualitativo para la detección de la caries dental (la imagen debe ser analizada por el clínico), que puede emplearse como un complemento del examen clínico o radiográfico.

La transiluminación se basa en el hecho de que la estructura sana de un diente tiene un índice de transmisión de luz mayor que la de una estructura dañada, es decir cariada; por lo que la caries aparece como un área oscura, sombra u opacidad en contraste con la translucidez de los tejidos sanos. Ésta disminución en la transmisión es interpretada, por el observador, de acuerdo a un rango o categoría en una escala ordinal. ³⁴

Entre sus ventajas podemos mencionar:

- Costo efectivo.
- Portátil y práctico para usar en estudios de campo.
- Se puede utilizar con otros métodos de detección.
- Método confiable para detectar lesiones proximales en dentina.
- No invasivo durante el examen clínico.
- Ausencia de exposición a rayos X. ³⁵

Entre sus limitaciones podemos mencionar:

- Requiere entrenamiento.
- No es una técnica estándar.
- Posición del operador variable y de la orientación de la fuente de luz.
- Evaluación cualitativa. ³⁵

III. ANTECEDENTES

FOTI.

En Costa Rica, se encuentran en registro, dos estudios odontológicos realizados utilizando transiluminación. Cabe mencionar que la importancia y principal utilidad de mencionar ambos estudios, es como antecedente, ya que en la descripción del método, no se menciona que el examinador haya sido calibrado en la técnica.

Rojas. C, 1957, realiza un estudio con el objetivo de mostrar que la transiluminación puede ser un método que se utilice regularmente en el diagnóstico que realizan los odontólogos en la práctica diaria. Con su investigación concluye que la transiluminación es un método de gran importancia para aquellas zonas cariosas, especialmente proximales, que por su tamaño o ubicación, pasan desapercibidas al examen que se efectúa utilizando el explorador, también que su ejecución es rápida y su aplicación fácil, y además, que en la gran mayoría de casos, el diagnóstico de presencia de caries fue un 100% eficaz (se comprobó a la hora de efectuar la apertura de la cavidad).³⁶

Así mismo, destaca ciertos inconvenientes que presenta el método por sí mismo y la dificultad de ciertas zonas anatómicas para su observación. Algunos de los problemas son, que para su aplicación es necesario un cuarto oscuro y que es difícil de aplicar en las zonas posteriores de ambas arcadas dentales, ya sea por la interposición de las mejillas o bien por la poca distensión que tienen algunas personas de la comisura labial, lo cual no permite colocar la bombilla y visualizar las piezas en ciertos ángulos. Es necesario recalcar que el equipo utilizado en este estudio, no consistió en una fibra óptica como hoy se conoce; sino en una bombilla eléctrica recta de tamaño reducido con un regulador de intensidad lumínica.³⁶

Stedem. A, 1997, con su estudio comparativo entre los métodos diagnósticos visual y transiluminación, demostró la confiabilidad que tiene el uso de la transiluminación como método diagnóstico de caries dental y en especial de

lesiones incipientes, esto, demostrado por medio de los índices CPOD o CPOS obtenidos, aunque estadísticamente no hubo diferencia significativa. ³⁷

Con respecto a estos dos estudios, es importante resaltar que el concepto diagnóstico utilizado tanto por Rojas como por Stedem, corresponde al concepto actual de detección.

ICDAS

No hay antecedentes de estudios realizados en Costa Rica utilizando esta metodología.

IV. JUSTIFICACIÓN

La comunidad científica odontológica mundial, ha estudiado la caries dental por más de 100 años. Sin embargo, tanto para los estudios clínicos como epidemiológicos, aún no existe un acuerdo universal de cómo definirla y medirla.³⁰ Debido a esto, se han hecho intentos por buscar los criterios que permitan precisarla de manera más exacta a nivel mundial, a fin de reducir las discrepancias de criterios y sistemas de calificación; dando como resultado la posible comparación de hallazgos epidemiológicos y clínicos entre diferentes países.²⁹

En el 2001, el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos, (NIH, por sus siglas en inglés) organizó una conferencia titulada "*Consenso sobre el diagnóstico y el manejo de la caries dental a lo largo de la vida*". Dicho evento dio como resultado, recomendaciones no solo para mejorar la calidad de las investigaciones epidemiológicas sobre caries, sino que también para mejorar el manejo clínico de la misma.⁸

El Comité Coordinador del ICDAS, 2002, reunió un equipo de investigadores con el objetivo de desarrollar consenso sobre criterios clínicos para la detección de la caries. Adicional a esto, se definieron los diferentes estadios del proceso de la caries y también se estableció la validación clínica de diferentes métodos de detección.²⁸ Como resultado de lo anterior, se originó el ICDAS, método que seguirá evolucionando conforme se desarrolla y genere nueva información, según concluyeron los participantes.

Por otro lado, coyunturalmente nos encontramos frente a la oportunidad y el reto de realizar un estudio epidemiológico piloto, en el que se utilicen dos métodos de detección diferentes; descubiertos y publicados con décadas de diferencia, pero que a la vez puedan complementarse el uno con el otro.

El ICDAS es un método nuevo en el que se establece un nuevo paradigma para la valoración y detección epidemiológica de la caries; valorando la presencia de enfermedad a partir de la mancha blanca y definiéndola como la primera manifestación clínica del proceso carioso, y no la cavitación en dentina como históricamente la Organización Mundial de la Salud (OMS) la ha determinado.

El ICDAS y el FOTI permiten detectar lesiones cariosas no cavitadas, es decir, lesiones incipientes las cuales muy comúnmente son excluidas al realizar los índices epidemiológicos de CPOS y/o CPOD, lo que da resultados no acordes con la realidad de la salud bucodental de la población estudiada. Por lo tanto, ambos métodos incentivan el tratamiento preventivo no invasivo como solución a dichas lesiones, evitando un enfoque curativo.

¿Es posible comparar estos dos métodos de detección de la enfermedad caries dental? ¿Es beneficiosa o no la utilización conjunta de estos dos métodos? ¿O tan solo uno de ellos muestra un alto nivel de eficacia en la detección temprana de la enfermedad? Estas preguntas justifican claramente la importancia de esta investigación.

V. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Escasos son los reportes en la literatura latinoamericana indexada, sobre investigación clínica odontológica utilizando métodos de detección para caries dental con tecnología y criterios de punta o con el estado del arte. Todo parece indicar que la investigación utilizando métodos de detección para caries dental no tradicional, le pertenecen a los países desarrollados y súper desarrollados. Mientras que en la región latinoamericana, donde se ubican las poblaciones que padecen de una alta prevalencia de caries dental, se sigue utilizando métodos de detección tradicionales, induciendo a que se desconozca la realidad y extensión de la enfermedad.

Por otro lado, diferencias por criterio en la medición y tratamiento de la caries, es una realidad reconocida y eso se debe a varias razones; las que, Ismail y Pitts, en sus reportes de literatura, señalan: muchos conceptos debatidos hace 10 o 20 años en cariología, aún se consideran como nuevos o radicales; además de la confusión que existe en el empleo de la terminología específicamente de detección, diagnóstico y valoración de las lesiones; así como a la incompatibilidad de criterios y sistemas de calificación existentes entre los profesionales; y sobre todo, a que el entendimiento de la caries dental como un proceso dinámico, no ha sido ampliamente incorporado en la práctica e investigación dental. ^{8, 5, e}

Por lo tanto, es necesario hacer cualquier esfuerzo que ayude a optimizar la detección, el diagnóstico y las estrategias de tratamiento para la caries dental, así como el desarrollo de criterios estandarizados, para reducir la posibilidad de un diagnóstico equivocado que finalmente conduzca a tratamientos incorrectos. ^{8, 33}

VI. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe diferencia estadísticamente significativa en la detección de la caries dental al utilizar en una misma población los métodos ICDAS y FOTI?

VII. OBJETIVOS

1. Objetivo General

Comparar los resultados del componente caries dental del índice CPO, utilizando los métodos de detección de caries dental ICDAS y FOTI, en niños y niñas de 12 años de edad, de tres escuelas públicas de San José.

2. Objetivos Específicos

2.1 Determinar el CPOD con el método de detección de caries dental ICDAS.

2.2 Determinar el CPOS con el método de detección de caries dental ICDAS.

2.3 Relacionar el componente caries según el umbral D1 de Pitts, con los criterios del ICDAS, según la tabla de equivalencias.

2.4 Relacionar el componente caries según el umbral D2 de Pitts, con los criterios del ICDAS, según la tabla de equivalencias.

2.5 Relacionar el componente caries según el umbral D3 de Pitts, con los criterios del ICDAS, según la tabla de equivalencias.

2.6 Establecer la prevalencia de caries dental, por sujetos, pieza dental y superficie, según el método de detección de caries ICDAS.

2.7 Establecer la prevalencia de caries dental, por sujetos, pieza dental y superficie, al utilizar la transiluminación con fibra óptica, FOTI.

VIII. HIPÓTESIS

1. Nula

i. El componente caries, por pieza (índice CPOD), detectado mediante la utilización de FOTI, es mayor o igual, al detectado al utilizar ICDAS.

ii. El componente caries, por superficie (índice CPOS), detectado mediante la utilización de FOTI, es mayor o igual, al detectado al utilizar ICDAS.

2. Alternativa

i. El componente caries, por pieza (índice CPOD), detectado mediante la utilización FOTI, es menor, al detectado al utilizar ICDAS.

ii. El componente caries, por superficie (índice CPOS), detectado mediante la utilización FOTI, es menor, al detectado al utilizar ICDAS.

IX. MARCO METODOLÓGICO

a. TIPO DE ESTUDIO

Estudio piloto comparativo, de corte transversal, descriptivo y de tipo prevalencia. Se presentan datos referentes a la caries dental, utilizando los métodos de detección de caries ICDAS y FOTI, en la población escolar bajo estudio.

b. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA

Grupo bajo estudio

El grupo bajo estudio fue de 50 niños y niñas de 12 años de edad, de tres escuelas públicas de San José. El tamaño de la muestra y las escuelas se seleccionaron por conveniencia.

Para la escogencia de los niños y niñas, así como de las escuelas, se siguieron criterios específicos de inclusión y de exclusión.

	Criterios de inclusión
Niños y niñas	<ul style="list-style-type: none">-Tener 12 años de edad.-Haber presentado la fórmula del consentimiento informado debidamente firmado por su padre o encargado.-Tener más de 12 piezas dentales permanentes.-Ser colaborador.-Sin aparatología de ortodoncia fija.
Escuelas	<ul style="list-style-type: none">-Ser pública.-Contar con al menos 20 niños y niñas de 12 años matriculados.

Las escuelas seleccionadas fueron: República de México, José Figueres y Napoleón Quesada. Las mismas se eligieron por su cercanía a nuestro centro de estudio (Universidad de Costa Rica), por la anuencia por participar en el estudio que se obtuvo por parte de las directoras de las escuelas y por cumplir con los criterios de inclusión.

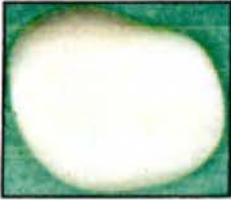
Escuela	Provincia	Cantón	Distrito
República de México	San José	San José	Carmen
José Figueres	San José	Montes de Oca	Sabanilla
Napoleón Quesada	San José	San José	Zapote

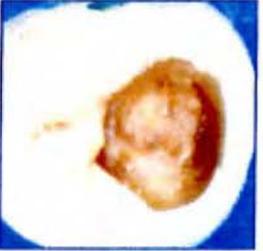
c. CRITERIOS DIAGNÓSTICOS

Este estudio se efectuó utilizando los criterios propuestos por el ICDAS y los criterios de FOTI; siendo el ICDAS un método de detección visual - táctil y el FOTI un método visual.

Para propósitos de esta investigación, en el caso del ICDAS, solo se utilizaron los criterios correspondientes para detectar la caries coronal, ya que también existen otros criterios para detectar caries radiculares y caries asociadas a restauraciones.

Los criterios que se utilizaron con la metodología del ICDAS fueron los siguientes:

Código	Definición
<p data-bbox="258 564 278 590">0</p> 	<p data-bbox="428 609 1285 833">Piezas dentales que no muestran evidencia alguna de caries o cambios en la translucidez del esmalte, luego de secar con aire durante 5 segundos. Así como defectos en el esmalte como hipoplasias, fluorosis, atrición, abrasión, erosión, y pigmentaciones extrínsecas e intrínsecas.</p>
<p data-bbox="258 905 278 932">1</p> 	<p data-bbox="428 1052 1285 1175">Primer cambio visual en esmalte (opacidad cariosa, lesión blanca o café confinada a la fosa o fisura (≤ 1 mm)), visto después de secar 5 segundos con aire.</p>
<p data-bbox="258 1246 278 1273">2</p> 	<p data-bbox="428 1394 1285 1467">Cambio blanco o café en esmalte más allá de la fosa o fisura (> 1mm), visto en el diente húmedo (antes de secar con aire).</p>
<p data-bbox="258 1588 278 1614">3</p> 	<p data-bbox="428 1631 1285 1896">Fractura localizada del esmalte sin dentina visible. Si existe duda la sonda puede ser pasada suavemente (sin presión digital) a través de la superficie para confirmar la pérdida de integridad superficial. Se debe diferenciar de una fosa o fisura cuya anatomía termina en forma de microcavidad.</p>

<p style="text-align: center;">4</p> 	<p>Sombra gris subyacente (vista más fácilmente cuando el diente está húmedo) en dentina, con o sin fractura localizada del esmalte.</p>
<p style="text-align: center;">5</p> 	<p>Cavidad con dentina expuesta en su base. En caso de duda se puede usar la sonda para confirmar la presencia de cavidad aparentemente en dentina (la sonda se introduce en la apertura de la cavidad); en cavidades profundas no se sondea.</p>
<p style="text-align: center;">6</p> 	<p>Cavidad extensa (involucra al menos la mitad de una superficie dental o posiblemente está en contacto con la pulpa) con dentina visible en su base y paredes.</p>

Cabe resaltar que durante este estudio no se valoró la actividad de las lesiones, aunque el ICDAS cuenta con criterios específicos para ello. No se valoró pues la examinadora encargada de realizar los exámenes utilizando la metodología ICDAS no está calibrada en dicha área y estos criterios no se han validado.

También se utilizaron los códigos de diente y restauración de la lesión, que se presentan respectivamente a continuación.

S	Sano
U	No erupcionado
X	Ausente por caries
Y	Ausente por otro motivo
N	No aplica
C	Caries
F	Restaurado ³⁵

1	Sellante parcial
2	Sellante complete
3	Resina
4	Amalgama
5	Corona acero cromado
6	Corona de porcelana u oro
7	Restauración perdida o fracturada
8	Restauración temporal
9	Otro ²⁸

Los criterios que se utilizaron con la metodología del FOTI fueron los siguientes:

Código	Características
1	Pequeña sombra gris (esmalte).
2	Sombra gris (esmalte).
3	Mancha naranja / marrón o azulada / negra cerca de la unión amelodentinal.
4	Sombra naranja / marrón o azulada / negra (dentina). ³⁵

Consideraciones especiales

- Las terceras molares no se califican. 38
- Un diente se considera erupcionado cuando cualquier parte de la corona se puede observar durante el examen. 38
- Cuando la pieza dental primaria y permanente ocupan el mismo espacio, solo la permanente se califica. 28
- En caso de presencia de supernumerarios, solo una pieza dental es calificada (el examinador decide cual pieza dental es la legítima). 28
- Dientes no vitales se califican igualmente. 28
- Los cálculos no se remueven y se registra como sano. 15
- Registrar lo que ve y no asociar la observación con consideraciones de tratamiento. 15
- En caso de duda el examinador debe asignar el código menos severo. 28
- Cuando existe más de una lesión cariosa en una misma superficie, se califica la más extensa. 28
- Cuando una lesión cariosa se extiende mas allá de la línea-ángulo hacia otra superficie, la otra superficie también se anota como afectada. 38
- Ángulos incisales de dientes anteriores no se consideran superficies separadas. Si una lesión o restauración está limitada al ángulo incisal, se le asignará el código a la superficie adyacente más cercana. 38
- Cuando se observa una sombra que se origina de la superficie mesial o distal, que no incluye una fosa o fisura de la superficie oclusal, la superficie oclusal se califica como sana. 28
- Para determinar si existe una cavidad en esmalte (código 3 de ICDAS), la punta redondeada de la sonda debe introducirse. Si se introduce más de la punta, se utiliza el código 5 de ICDAS. 28
- Una sombra gris debajo de un reborde o alrededor de una fosa o fisura debe ser definitiva antes de calificarla con el código 4 de ICDAS. 28
- Una obturación interproximal en dientes anteriores no se considera que envuelva la superficie lingual o labial adyacente a menos que se extienda

por lo menos 1/3 de la distancia de la superficie labial o lingual. La razón para este criterio es que para lograr acceso al restaurar una lesión interproximal a menudo se remueve estructura adyacente. ³⁸

- Una restauración interproximal en dientes posteriores debe extenderse por lo menos un milímetro más allá de la línea del ángulo, para involucrar las superficies bucal o lingual adyacente. ³⁸
- Restauraciones fracturadas o que se hayan caído serán codificadas como intactas a menos que se detecte caries. ²⁸
- Una pieza fracturada por historia de trauma será considerada como sana.
- Se consideran restauraciones temporales: los ionómeros de vidrio y óxidos.
- Para efectos del presente estudio no se dictó ni anotó el código 0 propuesto por el ICDAS y FOTI. Es decir las casillas en blanco se tomaban como sanas, a excepción de aquellas casillas donde el código de diente fuese no erupcionado, ausente por caries u ausente por otro motivo.
- Se utilizará durante el examen realizado con FOTI el código 6 para designar aquellas piezas que no pueden ser restauradas.

Es de suma importancia mencionar que los criterios que se usaron para realizar un diagnóstico diferencial, específicamente entre las lesiones de mancha blanca y fluorosis, fueron los que se presentan en el siguiente cuadro:

Característica	Fluorosis (leve)	Lesión de mancha blanca
Área afectada	Usualmente cúspides y bordes incisales.	Usualmente superficies lisas (cervicales e interproximales) y fosas y fisuras.
Forma	Líneas que siguen las líneas incrementales del esmalte. En las cúspides semeja un capuchón.	Normalmente redondas u ovals.
Demarcación	Sombra difusa entremezclada con esmalte normal.	Claramente se diferencia del esmalte normal adyacente.

Color	Levemente más opaco que el esmalte normal (blanco mate).	Crema-amarilla-anaranjada. La superficie del esmalte puede parecer grabada.
Dientes afectados	Frecuentemente se presenta en bicúspides y cúspides. Usualmente presente en 6 u 8 dientes homólogos. Extremadamente raro en dentición primaria.	Cualquier pieza dental puede estar afectada. Se puede presentar de forma aislada (usualmente en 1 a 3 piezas). Es común en la dentición primaria. 28

Cabe enfatizar que la fluorosis, al ser detectada con FOTI, siempre se va a observar desde cualquier dirección en que se posicione la punta del equipo, mientras que una lesión por caries, no siempre se observa al posicionar la punta del transiluminador en cualquier posición.

Se instituyó una tabla de equivalencias entre los criterios de caries del ICDAS y los umbrales diagnósticos establecido por Pitts para la misma enfermedad. Esto con el propósito de poder relacionar los criterios del ICDAS con dichos umbrales y responder así a varios de los objetivos del presente estudio. Lo anterior debido a que en los estudios epidemiológicos sobre caries dental, se considera caries cuando existe cavidad y la misma se ubica en dentina (umbral D3), pero en este piloto la definición de caries se ha puesto en su moderna definición, es decir, a partir de la primera manifestación clínica de la enfermedad o mancha blanca (umbral D1).

El razonamiento que se siguió para la elaboración de dicha tabla fue basándose en las definiciones clínicas dadas para cada uno de los criterios ICDAS y los umbrales de Pitts (D1, D2 y D3); de tal manera que los criterios 1 y 2 son equivalentes al umbral D1, el criterio 3 equivale al umbral D2 y por último los criterios 4, 5 y 6 son equivalentes al umbral D3.

Lo anterior con el propósito de determinar el estado de salud bucodental exclusivamente del componente caries, y así obtener los rangos de gravedad de la enfermedad por medio de los índices CPOD y CPOS.

Tabla de equivalencias entre el método de detección de caries ICDAS y los umbrales del iceberg de la caries dental de Pitts. (Instituida por los autores)

ICDAS (criterios de caries)	ICEBERG DE LA CARIES DENTAL (umbrales diagnósticos)
<p>1: Primer cambio visual en esmalte (opacidad cariosa, lesión blanca o café), visto después de secar con aire.</p> <p>2: Cambio blanco o café en esmalte visto en el diente húmedo (antes de secar con aire).</p>	<p>D1: Lesiones detectables clínicamente en esmalte, pero cuya superficie está aparentemente intacta.</p>
<p>3: Fractura localizada del esmalte sin dentina visible.</p>	<p>D2: Cavidades limitadas al esmalte, detectables clínicamente.</p>
<p>4: Sombra gris subyacente (vista más fácilmente cuando el diente está húmedo) en dentina, con o sin fractura localizada del esmalte.</p> <p>5: Cavity con dentina expuesta en su base.</p> <p>6: Cavity extensa (involucra al menos la mitad de una superficie dental o posiblemente está en contacto con la pulpa) con dentina visible en su base y paredes. _b</p>	<p>D3: Lesión clínicamente detectable en dentina. ₈</p>

d. LEVANTAMIENTO DE DATOS

- Previo a llevar a cabo los exámenes clínicos bucodentales, se obtuvo el consentimiento informado, firmado por el padre o encargado del sujeto de estudio, ver apéndice 1.
- Los exámenes clínicos se efectuaron en cada escuela, en un área que cumplía con los requisitos de luz natural, ventilación y adecuado espacio físico.

Al realizar, específicamente el examen clínico utilizando el método FOTI, el espacio físico debió estar ausente de luz natural y artificial.

- Se utilizaron dos equipos dentales móviles los cuales constaban cada uno, con una silla dental plegable, un compresor de aire compacto y una lámpara de luz blanca artificial adecuada para un correcto examen.
- Se siguieron los procedimientos para el control de infecciones, según el protocolo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica, ver anexo 3.
- Antes de recolectar los datos, los investigadores del equipo de trabajo, cepillaron los dientes de los escolares y también les pasaron el hilo dental. Cabe mencionar, que posteriormente en la silla dental, el examinador, para asegurarse que no quedasen restos alimenticios o biofilme dental, que pudiese interferir con los exámenes, higienizó la cavidad oral con una gasa humedecida con clorhexidina al 0.12% sin azúcar.
- La caries fue diagnosticada con un espejo desechable plano #4 sin aumento, una punta de jeringa triple y una sonda de punta redondeada, de 0.5 mm de diámetro.

Cabe mencionar que el ICDAS utiliza, como instrumento auxiliar, un explorador de punta redondeada (sonda) para remover restos de biofilme dental y revisar cualquier discontinuidad de la superficie dental, así como la presencia de cavitaciones confinadas al esmalte. ²⁹

Dicha sonda debe utilizarse suavemente por la superficie, sin ejercer presión digital. ²⁸

La sonda garantiza que al efectuarse el examen táctil, se respetará la integridad del esmalte superficial de las lesiones iniciales de caries, así mismo si la lesión está cavitada, ésta no va a ser dañada en sus bordes ni en su profundidad. ²⁹

Se recomienda utilizar, ya sea la sonda de la OMS (Organización Mundial de la Salud), la sonda CPI (Community Periodontal Index) o la sonda PSR (Periodontal Screening and Recording System). ²⁸

- Los exámenes clínicos fueron realizados por dos investigadoras calibradas, en ICDAS y en FOTI, ver apéndice 2. La calibración en ICDAS fue impartida por la Unidad de Investigación en Caries (UNICA-B) de la Facultad de Odontología de la Universidad EL Bosque (Bogotá, Colombia). La calibración en FOTI fue impartida por el equipo del Decanato Auxiliar para Investigación de la Escuela de Odontología de la Universidad de Puerto Rico.
- Cada equipo de trabajo constó de un examinador y un anotador para la adecuada recopilación de datos según las especificaciones requeridas para este procedimiento.
- A cada escolar se le realizó el examen clínico oral utilizando los criterios ICDAS y FOTI, separadamente.

Para registrar la información, el procedimiento seguido en ambos métodos fue el siguiente: se inició siempre registrando las piezas ausentes y temporales. Luego se comenzó a revisar por el cuadrante superior derecho, empezando por las molares hasta llegar a la línea media. Se siguió con el cuadrante superior izquierdo, empezando de la línea media hasta terminar con las molares. Se continuó con el cuadrante inferior izquierdo, iniciando por las molares hasta llegar a la línea media. Y se finalizó con el cuadrante inferior derecho empezando de la línea media hasta llegar a las molares.

En cada pieza dental, las superficies se evaluaron en el siguiente orden, en las molares superiores primero oclusal, seguido mesial, luego vestibular, en seguida distal, y finalmente palatina y la fosa palatina. En las premolares superiores e inferiores primero oclusal, seguido mesial, luego vestibular, en seguida distal y finalmente palatina. En los incisivos superiores e inferiores primero mesial, luego vestibular, en seguida distal y finalmente palatino. Y en las molares inferiores primero oclusal, seguido mesial, luego vestibular, en seguida distal, posteriormente lingual y finalmente la fosa vestibular.

Específicamente se revisó la presencia de algún tipo de restauración y/o lesión. Por lo tanto, se dictó y anotó el código de restauración y el criterio de lesión que correspondía, así como el código del diente.

Cabe mencionar que al ejecutar el examen con la metodología ICDAS, inicialmente se valoraron las superficies, de las piezas dentales, húmedas y luego secas (aire comprimido por 5 segundos). También se utilizó la sonda para remover restos de biofilme dental así como para corroborar la presencia de microcavidades (código 3).

La técnica empleada para realizar el examen con FOTI fue la siguiente: para la detección de caries en piezas dentales anteriores, la punta del transiluminador se colocó primero en la región labio-cervical del diente y mientras se desplazaba de medial a distal se observó por lingual con un espejo. Luego la punta se colocó en la región linguo-cervical de la pieza y se realizó la misma acción descrita anteriormente pero se observó por vestibular. ^{32, f}

Para detectar caries en piezas posteriores, la colocación de la punta y su desplazamiento fue igual que en las piezas anteriores, sin embargo, la observación se realizó desde oclusal ya que esta es la superficie que se valoró, y para valorar las superficies vestibular y lingual la punta se desplazó sobre la superficie oclusal, y con el espejo se observó por vestibular y lingual. ^{32, f}

Para el diagnóstico de las lesiones proximales, la punta de la fibra se colocó bajo el punto de contacto y se observó a través de la cresta marginal. Si se sospechaba de una lesión se transiluminó y observó el lugar desde varias direcciones para obtener la mejor presentación de la lesión. ³⁵

- Los datos fueron recolectados en los formularios elaborados específicamente para el método ICDAS y FOTI, ver apéndice 3 y 4.
- Se realizaron 10 exámenes duplicados de confiabilidad intra-examinador para obtener la Kappa.
- Al finalizar los exámenes clínicos, se les notificó por escrito a los padres, sobre el estado de la salud bucodental de sus hijos (as), ver anexo 4.
- Como incentivo, cada niño recibió un estuche con cepillo dental y dentífrico.

e. RECURSOS

1) Humanos

- 2 estudiantes del Posgrado de Odontopediatría UCR, calibrados.
- 2 anotadores.
- 1 administrador del estudio.

2) Físicos

ICDAS

- Los exámenes se realizaron en un aula de la escuela o en el sitio adecuado para tal fin; dicho lugar contó con luz natural, ventilación y adecuado espacio físico.

FOTI

- A diferencia del espacio descrito anteriormente, el sitio adecuado para dicho examen debió ser oscurecido.

3) Materiales

- Sillas dentales portátiles con sus lámparas (2).
- Compresor de aire (2).
- Equipo FOTI (1).
- Extensiones eléctricas.
- Sillas para examinadores y anotadores.
- Mesas para anotadores.
- Mesa para materiales dentales y mesa para instrumental estéril.
- Cepillos y pastas dentales.

- Clorexil.
- Desinfectante en gel o jabón para las manos.
- Anteojos protectores para los sujetos y examinadores.
- Rodillos de algodón.
- Envases plásticos o metálicos para colocar instrumental contaminado.
- Esterilix.
- Bolsas rojas para descartar el material contaminado.
- Bolsas negras para basura no contaminada y para oscurecer el espacio físico.
- Autoclave.
- Instrumentos para la recolección de datos, tanto para el ICDAS como para el FOTI.
- Hojas de consentimiento informado y de notificación al hogar.
- Lápices, borradores y tajadores.

Se utilizó para cada sujeto:

- Cepillo dental y dentífrico
- un segmento de hilo dental,
- gasa estéril,
- rodillos de algodón,
- barreras de protección plásticas (para la silla dental),
- mascarilla, guantes y bata desechable,
- servilleta,
- espejo dental desechable #4 sin aumento, punta de jeringa triple y sonda dental CPI de punta redondeada, de 0.5 mm de diámetro, recomendada por la OMS (estériles),
- una punta de FOTI y una bolsa para cubrirla.

f. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE DATOS

Para el análisis de datos se utilizó el programa de entrada de datos CPro, y se procesó la información mediante el programa estadístico SPSS. Fue utilizado el análisis descriptivo de variables, la distribución de frecuencias, la prueba t de Student y la prueba ANOVA para igualdad de medias y la prueba Tuckey para comparación de medias. Para todos los análisis se utilizó un nivel de significancia estadística del 95% (valor p). Además, se obtuvo la Kappa intra-examinador para ambos métodos de detección de caries.

X. RESULTADOS

i. Características generales

Fueron examinados 50 escolares de 12 años de edad, de las escuelas República de México (15), José Figueres (15) y Napoleón Quesada (20), de la Región Central. La muestra, según sexo, se distribuyó de la siguiente forma: 22 niños y 28 niñas.

1347 piezas dentales permanentes fueron examinadas, para un total de 13600 superficies. Del total de piezas examinadas con el método ICDAS, 669 presentaron caries (49.7%), y del total de superficies examinadas, 1561 (11.5%). Con FOTI, presentaron caries 512 piezas (38.0%) y 1572 superficies (11.6%).

Cabe enfatizar que se excluyeron todas las piezas temporales, y los sellantes de fosas y fisuras se contabilizaron como obturaciones.

La prevalencia, por sujeto, de la enfermedad de caries dental obtenida al utilizar los métodos de detección de caries ICDAS y FOTI, por separado, en la muestra, fue en ambos de un 100%.

La Kappa de calibración inter-examinador, bajo el método ICDAS, fue de 0.82 en piezas dentales (in vitro) y 0.74 en pacientes (in vivo), y la intra-examinador fue de 0.76 en piezas dentales y 0.74 en pacientes. La calibración de la examinadora para el método FOTI, se obtuvo por los resultados de la observación directa y evaluación in situ en pacientes, supervisado por un goldstandar, quien dio su aprobación.

Se realizaron 10 exámenes duplicados de confiabilidad intra-examinador. La Kappa obtenida para el método ICDAS fue de 0.957 y para el método FOTI de 0.841.

ii. ICDAS

1. Índice CPOD obtenido bajo el método ICDAS

El índice CPOD obtenido con el método de detección de caries dental ICDAS, fue de 14.54, según se expresa en el cuadro No.1.

En el gráfico No.1 se muestran los intervalos de confianza del índice CPOD por escuela. La prueba ANOVA reveló que no hubo diferencias estadísticas entre los índices de las escuelas con un valor $p = 0.72$.

Al dividir el CPO por sus componentes, los resultados fueron los siguientes: caries 13.38 (92.02%), obturado 1.14 (7.84%), y perdido 0.02 (0.14%), (cuadro No.2).

Cuadro No.1

**Índice CPOD para el método ICDAS.
Costa Rica, 2008.**

Escuela	n*	%n**	CPOD	DS***
República de México	15	30	15.93	5.42
José Figueres	15	30	15.93	2.71
Napoleón Quesada	20	40	12.45	4.65
Total	50	100	14.54	4.67

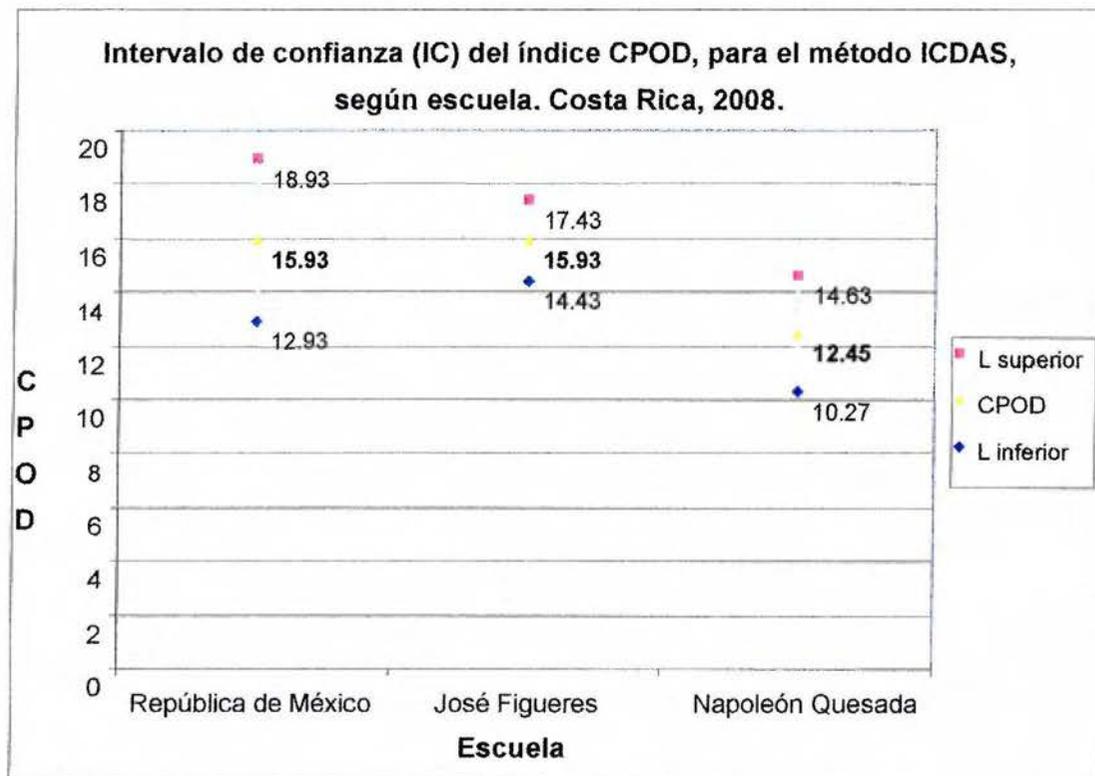
Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

*n= número de sujetos por escuela

**%n= porcentaje de número de sujetos

***DS= desviación estándar

Gráfico No.1



Fuente: Cuadro No. 1

IC= 95%

Cuadro No.2

Distribución del índice CPOD por sus componentes, según escuela. Costa Rica, 2008.

Escuela / CPOD	República de México	José Figueres	Napoleón Quesada	Total de cada componente
C	15.27	15.33	10.50	13.38
P	0.00	0.00	0.05	0.02
O	0.67	0.60	1.90	1.14
Total	15.93	15.93	12.45	14.54

Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

2. Índice CPOS obtenido bajo el método ICDAS

El CPOS fue de 32.76, según se expresa en el cuadro No.3.

En el gráfico No.3 se muestran los intervalos de confianza del índice CPOS por escuela. La prueba ANOVA reveló que hubo diferencias estadísticas entre los índices de las escuelas con un valor $p=$ de 0.003. Debido a lo anterior se realizó la prueba Tuckey; esta prueba indicó que el promedio en el CPOS de la escuela Napoleón Quesada fue la que presentó diferencia respecto a las otras dos escuelas.

El componente caries del índice CPOS fue de 31.22 (95.30%), el componente obturado 1.5 (4.58%), y el componente perdido 0, (cuadro No.4).

Cuadro No.3

Índice CPOS para el método ICDAS.
Costa Rica, 2008.

Escuela	n*	%n**	CPOS	DS***
República de México	15	30	37.80	13.60
José Figueres	15	30	36.93	8.21
Napoleón Quesada	20	40	25.85	10.71
Muestra	50	100	32.76	12.21

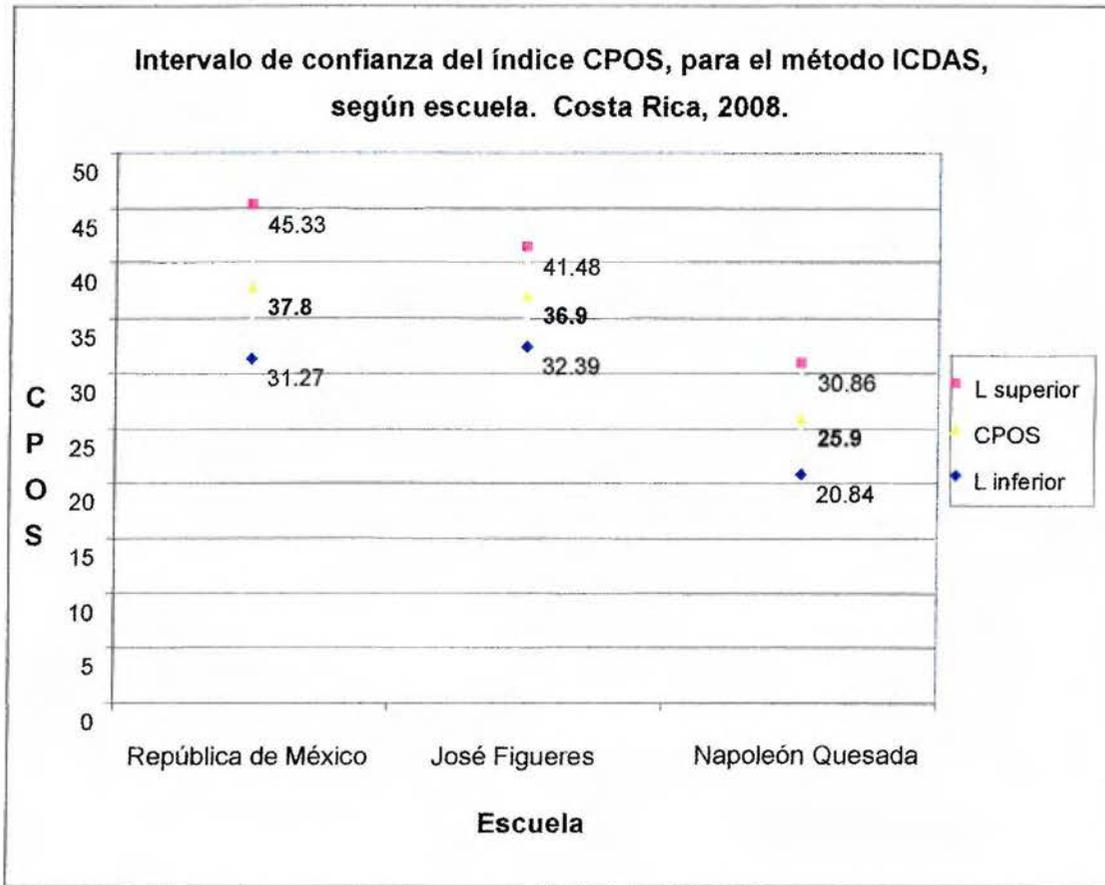
Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

*n= número de sujetos por escuela

**%n= porcentaje de número de sujetos

***DS= desviación estándar

Gráfico No.3



Fuente: Cuadro No.3

Cuadro No.4

Distribución del índice CPOS por sus componentes, según escuela.
Costa Rica, 2008.

Escuela / CPOS	República de México	José Figueres	Napoleón Quesada	Total de cada componente
C	37.0	36.3	23.05	31.22
P	0.0	0.0	0.0	0
0	0.8	0.6	2.7	1.5
Total	37.8	36.9	25.7	32.76

Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

3, 4 y 5. Equivalencia del componente caries, criterios ICDAS – umbrales de Pitts

Según la tabla de equivalencias creada para los propósitos de este estudio, se encontraron resultados muy importantes con respecto a la prevalencia de la caries dental.

Los criterios 1 y 2 del ICDAS que fueron relacionados con el umbral D1 de Pitts, expresan una prevalencia del 100%, es decir, todos los individuos de la muestra presentaron al menos 1 lesión de la enfermedad en su cavidad oral, (cuadro No.5).

El criterio 3 del ICDAS relacionado, según la misma tabla, con el umbral D2 de Pitts, reveló una prevalencia del 50%, (cuadro No.6).

Los criterios 4, 5 y 6 del ICDAS relacionados con el umbral D3 de Pitts, que corresponde a los criterios establecidos por la OMS para estudios epidemiológicos de caries dental, indicaron una prevalencia del 74%, (cuadro No.7). Resultado que se ubica cerca de los reportados en los últimos años en Costa Rica.

Luego, el índice CPOD y CPOS reportado a partir del umbral D1 (criterios 1, 2, 3, 4, 5, 6) es de 14.54 y 32.76 respectivamente. El CPOD y CPOS reportado desde el umbral D2 (criterios 3, 4, 5, 6) es 6.04 y 13.61 respectivamente. Y el CPOD y CPOS reportado iniciando desde el umbral D3 (criterios 4, 5, 6) es 4.40 y 9.91 respectivamente (cuadro No.8).

En el gráfico No.4 se muestran los intervalos de confianza de los diferentes umbrales del índice CPOD. Entre los umbrales D1, D2 y D3 del índice la prueba ANOVA indicó que hubo diferencias estadísticamente significativas con un valor $p = 0.000$. Debido a lo anterior se realizó la prueba Tuckey; esta prueba reveló que existió diferencias entre el valor del umbral D1 con relación al D2 y D3, no así entre los umbrales D2 y D3.

En el gráfico No.5 se muestran los intervalos de confianza de los diferentes umbrales del índice CPOS. Entre los umbrales D1, D2 y D3 del índice CPOS la prueba ANOVA mostró diferencias significativas con un valor $p = 0.000$. La prueba Tuckey indicó que hubo diferencias entre los tres umbrales.

Cuadro No. 5

Componente caries obtenido bajo el método ICDAS (criterios 1 y 2) y su equivalencia con el umbral D1 de Pitts. Costa Rica, 2008.

Escuela / Criterio ICDAS = Umbral D1 Pitts	República de México	José Figueres	Napoleón Quesada	Total de sujetos con al menos una caries	%n*
1	15	15	20	50	100
2	15	15	20	50	100

Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

*%n= porcentaje de número de sujetos .

Cuadro No.6

**Componente caries obtenido bajo el método ICDAS (criterio 3) y su equivalencia con el umbral D2 de Pitts.
Costa Rica, 2008.**

Escuela / Criterio ICDAS = Umbral D2 Pitts	República de México	José Figueres	Napoleón Quesada	Total de sujetos con al menos una caries	%n*
3	4	8	13	25	50

Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

*%n= porcentaje de número de sujetos

Cuadro No.7

**Componente caries obtenido bajo el método ICDAS (criterios 4, 5 y 6) y su equivalencia con el umbral D3 de Pitts.
Costa Rica, 2008.**

Escuela / Criterio ICDAS = Umbral D3 Pitts	República de México	José Figueres	Napoleón Quesada	Total de sujetos con al menos una caries	%n*
4	13	5	12	30	60
5	0	1	3	4	8
6	1	0	2	3	6

Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

**%n= porcentaje de número de sujetos

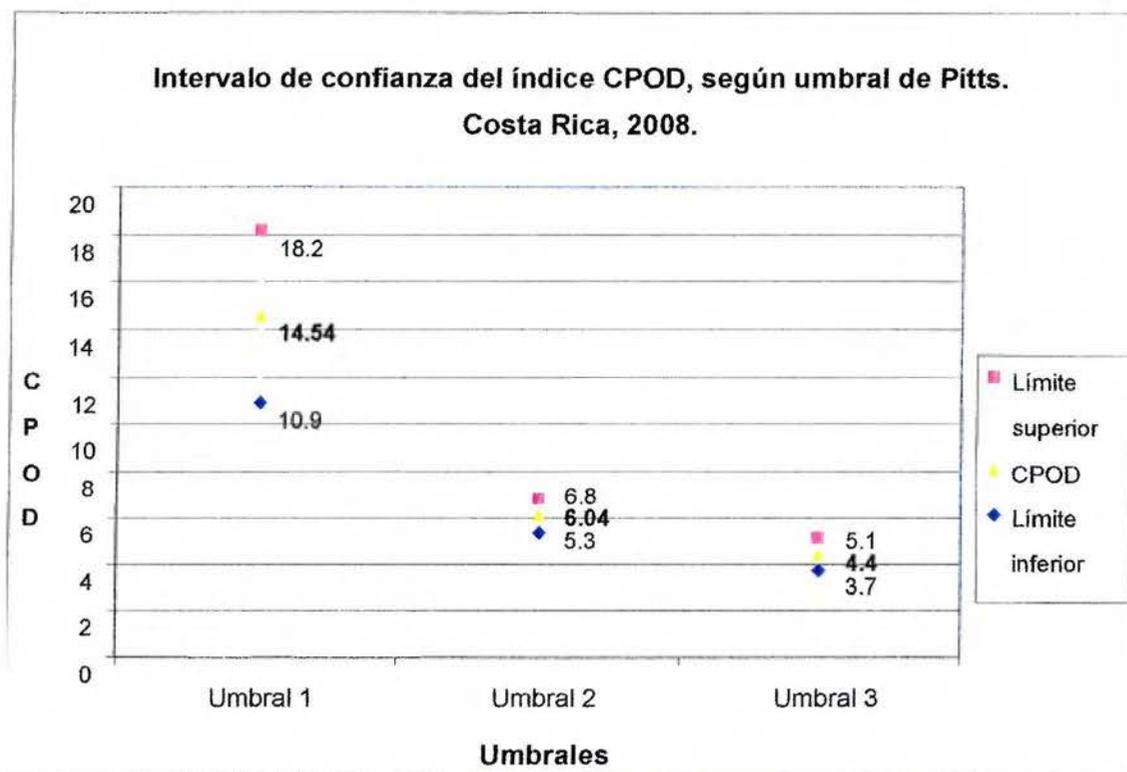
Cuadro No.8

CPOD y CPOS según umbral de Pitts; método ICDAS.
Costa Rica, 2008.

Umbral / Índice	1	2	3
CPOD	14.54	6.04	4.40
CPOS	32.76	13.61	9.91

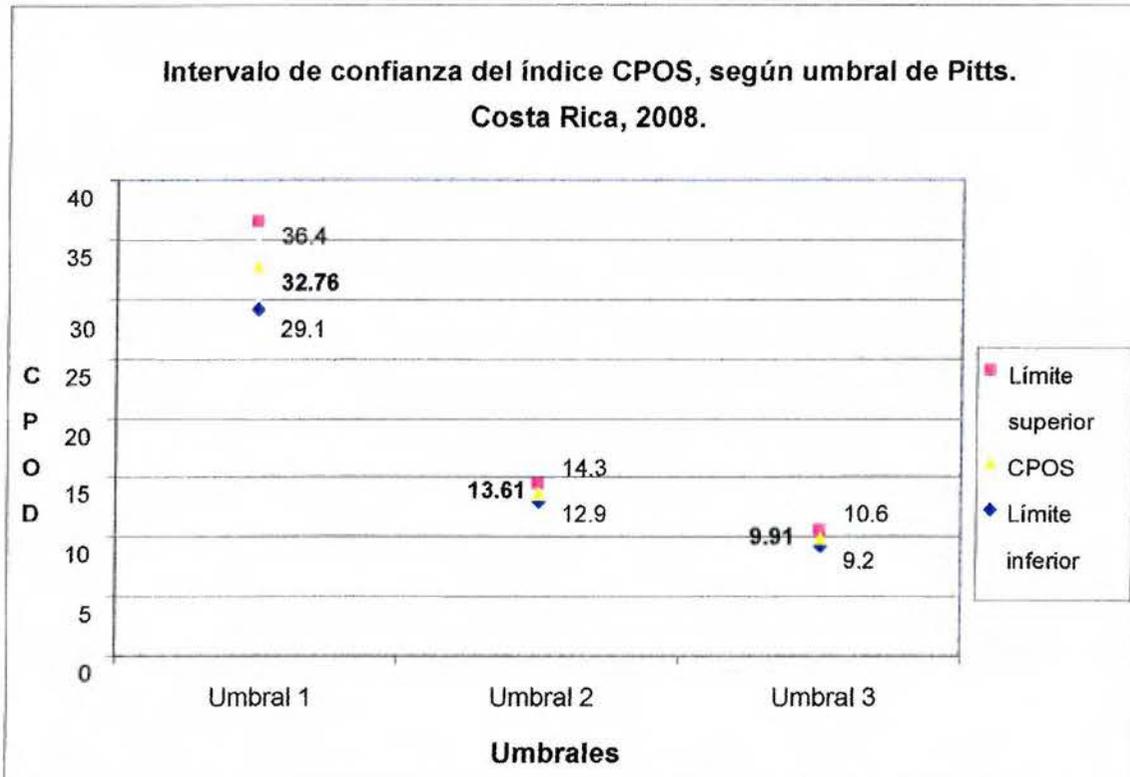
Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

Gráfico No.4



Fuente: Cuadro No.8

Gráfico No.5



Fuente: Cuadro No.8

iii. Comparación ICDAS vs FOTI

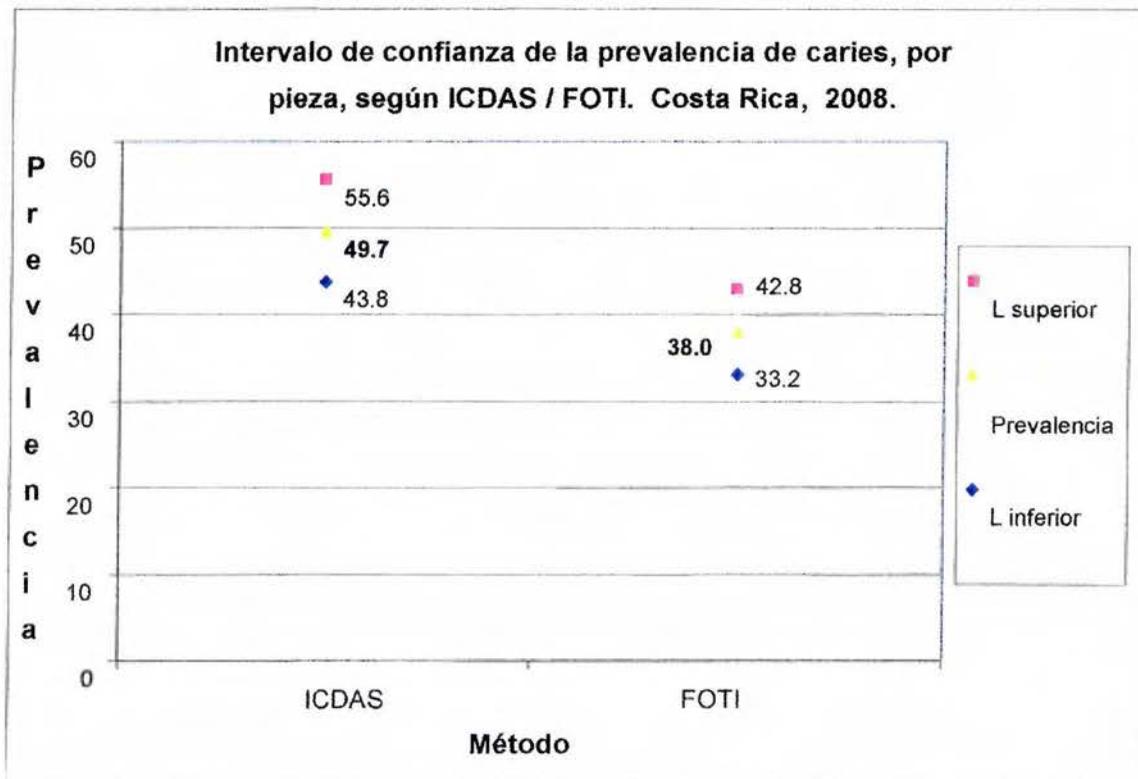
6 y 7. Prevalencia de caries dental según método de detección de caries

La prevalencia, por sujeto, de la enfermedad de caries dental obtenida al utilizar los métodos de detección de caries ICDAS y FOTI, por separado, en la muestra, fue en ambos de un 100%.

La prevalencia de caries, por pieza, con el método ICDAS fue de 49.7% y con FOTI de 38.0%. Mientras que la prevalencia de la enfermedad, por superficie, con ICDAS fue de 11.5% y con FOTI de 11.6%.

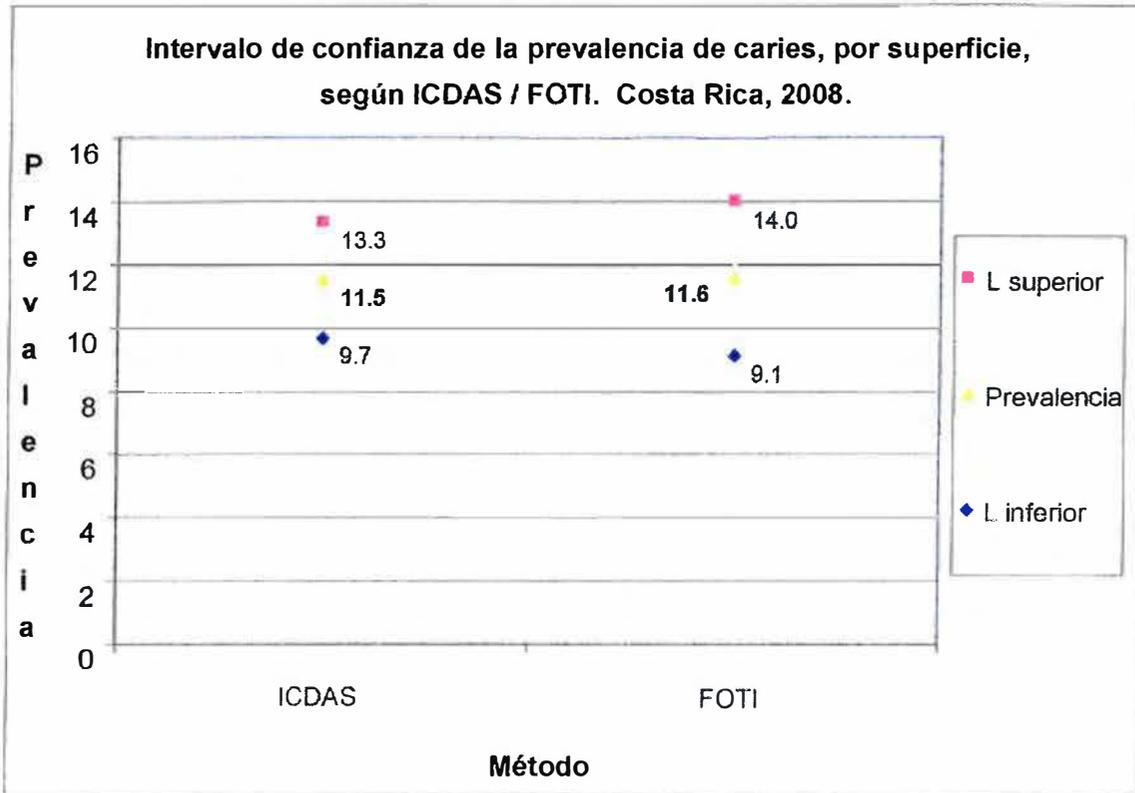
En el gráfico No.6 y 7 se muestran los intervalos de confianza de las prevalencias de caries por pieza y por superficie, según cada método. La prueba t de Student indicó que hubo diferencias significativas entre las prevalencias de caries por pieza con un valor $p = 0.035$. Mientras que entre las prevalencias de la enfermedad por superficie no hubo diferencias significativas con un valor $p = 0.751$.

Gráfico No.6



Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

Gráfico No.7



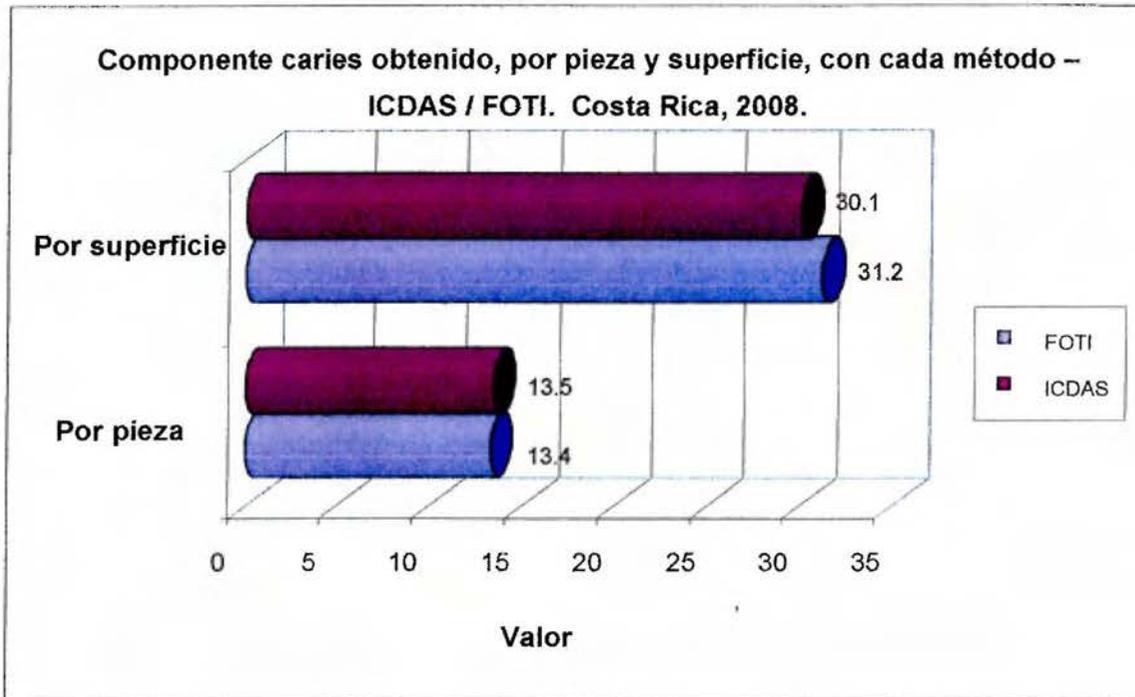
Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

8. Componente caries obtenido con los métodos ICDAS / FOTI

El gráfico No.8 ilustra el componente caries obtenido con cada método de detección de caries (ICDAS / FOTI), tanto por pieza como por superficie.

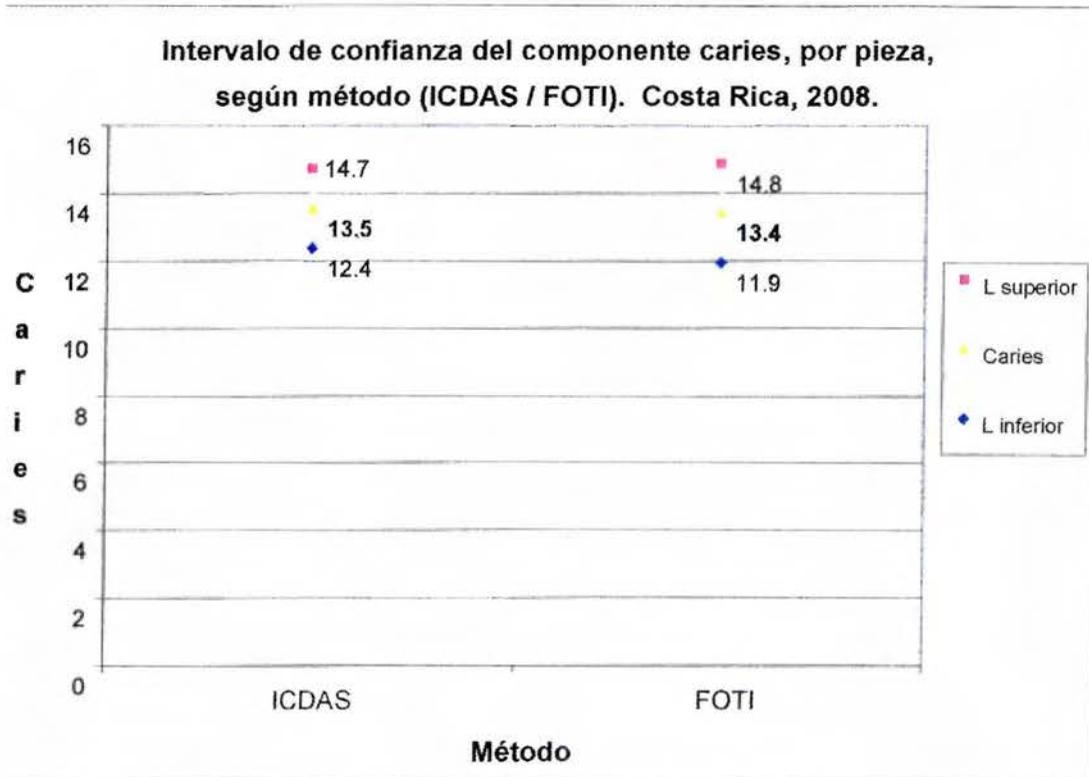
En el gráfico No.9 y 10 se muestran los intervalos de confianza por pieza y por superficie respectivamente. La prueba t de Student dio como resultado que al utilizar cada método para detectar caries, tanto por pieza como por superficie, no hubo diferencia estadísticamente significativa, con un valor $p = 0.190$ y $p = 0.125$, respectivamente.

Gráfico No.8



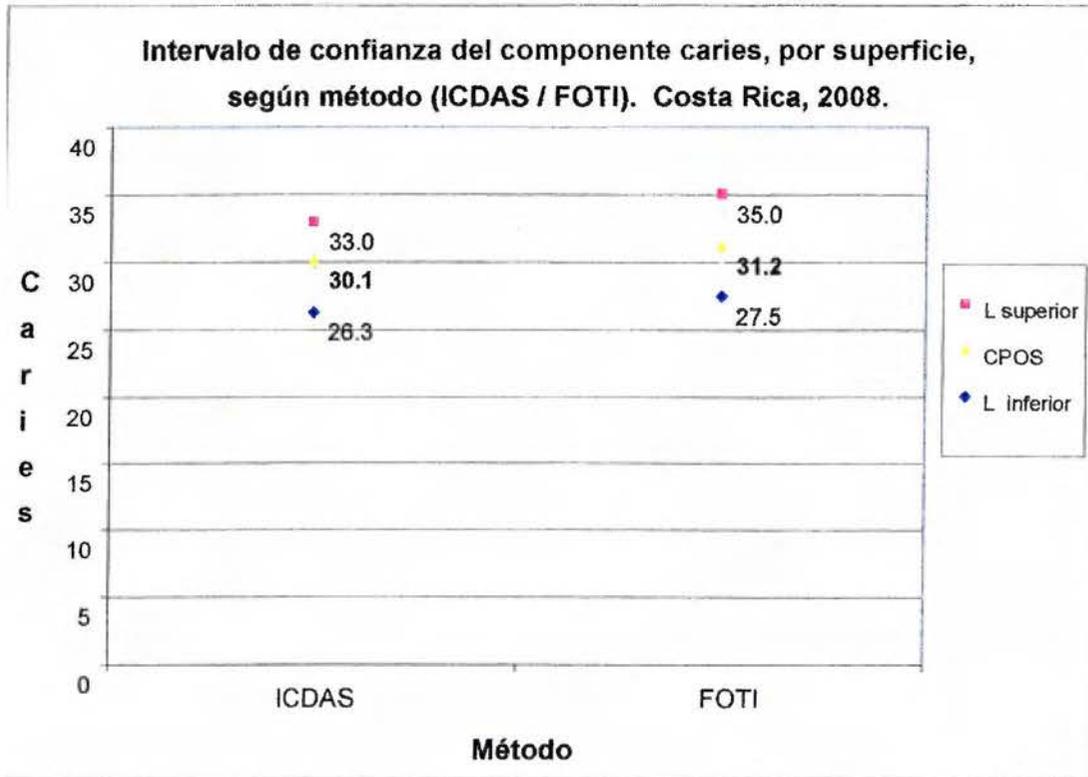
Fuente: Estudio comparativo del componente caries dental según el índice CPO detectado mediante los métodos ICDAS y FOTI. Costa Rica, 2008.

Gráfico No.9



Fuente: Gráfico No.8

Gráfico No.10



Fuente: Gráfico No.8

XI. DISCUSIÓN

Por primera vez en Costa Rica se presentan resultados de prevalencia para caries dental e índices CPOD / CPOS, utilizando un método diferente a los establecidos según criterios de la OMS para estudios epidemiológicos de detección de caries dental; ya que se empleó el concepto de caries dental como un proceso y no según la definición de caries normalmente utilizada en estudios epidemiológicos, donde la enfermedad se ha considerado presente, cuando existe cavidad ubicada en dentina, lo que Pitts definió en su llamado iceberg de la caries dental, umbral D3 (lesión clínicamente detectable en dentina).⁶ Por consiguiente, los resultados son más reales y representan la condición de la salud bucodental de la población estudiada en este piloto.

Así mismo, un importante aporte del presente estudio es el haber construido una tabla de equivalencias entre los umbrales de Pitts y los criterios ICDAS, para la caries dental, que permite situar la enfermedad en su verdadera dimensión, ya que la definición de caries se ha utilizado en su definición moderna, es decir, a partir de la primera manifestación clínica de la enfermedad, la mancha blanca, lo que Pitts especifica como lesión no cavitada en esmalte clínicamente detectable (umbral D1).^{6, d}

Por otro lado, con la utilización de la transiluminación con fibra óptica FOTI, se retoma la intención de aportar resultados con un método alternativo y no invasivo para detectar la caries dental en nuestro medio. Este método, igualmente permite detectar lesiones cariosas desde sus primeros estadios clínicos.

Cabe mencionar que el haber utilizado en una misma población *ambos* métodos, permitió confirmar que uno u otro método asienten detectar lesiones cariosas desde las primeras manifestaciones clínicas de la enfermedad.

Se afirma que ambos métodos son comparables únicamente para la detección de caries, del índice CPO. Cuando se comparan los resultados en la detección de la enfermedad por pieza como la unidad, no hay diferencia estadística significativa; es decir, no se rechaza la hipótesis nula *i* planteada en este estudio, igualmente, cuando se comparan los mismos por superficies, no hay diferencia estadística significativa, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula *ii*.

Lo anterior lleva a afirmar que, al realizar un estudio epidemiológico para obtener el componente caries de los índices CPOD y CPOS, cualquiera de los dos métodos aquí utilizados, ofrece una precisión confiable, y puede no ser necesario el uso en conjunto de ambos métodos para alcanzar el mismo fin. Sin embargo, se hace necesario confirmar la sensibilidad tanto del ICDAS como del FOTI, con un tercer método que permita confirmar las tendencias que ofrecieron los resultados de este estudio.

En el caso de la prevalencia de la enfermedad por pieza dental, hubo con cada método, diferencia estadísticamente significativa según los resultados obtenidos en este piloto; no así por superficie. Lo anterior puede atribuirse al azar ya que podría ser consecuencia del tamaño de la muestra, de haberse utilizado dos métodos diferentes o por diferencias entre las examinadoras.

Los resultados obtenidos, de los índices CPOD, CPOS y la prevalencia de la caries dental, expresan por sí solos la realidad de la salud bucodental de la población estudiada; ya que el 100% de los niños, presentaron caries bajo ambos métodos de detección (ICDAS / FOTI), y en ambos índices el componente cariado fue el de mayor porcentaje. Con relación a este punto, cabe reiterar la importancia de conocer en un estudio con una muestra representativa de la población escolar de 12 años de edad en Costa Rica, si estos resultados son una realidad o no. Lo que obligaría, de confirmarse estos resultados, a generar nuevas y más innovadoras políticas públicas de salud oral dirigidas a los escolares del país.

Al equipararse los criterios ICDAS con los umbrales de Pitts de la caries dental, se logró obtener los datos sobre dicha enfermedad de acuerdo a cada umbral. El umbral D1 comparado con los umbrales D2, y D3, fue el más prevalente tanto en el CPOD como en el CPOS. Se confirma con esto que, al reportar los datos a partir del umbral D3, usualmente no se tiene un dato de la realidad de la historia de la enfermedad, de una población dada, pues se están subestimando las lesiones iniciales, las cuales cuantitativamente son significativas, por ello, se debe reportar la información recolectada desde el umbral D1, esto tanto a nivel nacional como internacional.

El hecho de que las lesiones prevalentes sean del umbral 1, cuyo tratamiento recomendado es: ninguno si está detenida (color café), o control de placa (higiene y dieta) y aplicaciones de flúor, y en última instancia la colocación de sellantes, si está activa (normalmente blanca), ¹⁶ sugiere sin lugar a dudas una revisión de las políticas y medidas públicas de salud bucodental existentes.

Relacionado con lo anterior, es de suma importancia recordar que en Costa Rica desde hace 20 años, existe un programa masivo de salud pública como lo es el Programa Nacional de la Fluoruración de la Sal, cuyo objetivo es remineralizar, mediante el fluoruro, las lesiones en esmalte en sus etapas ultra estructurales, para evitar la aparición de la enfermedad y/o su avance. Por la literatura mundial se conoce de la efectividad del fluoruro en la remineralización del esmalte dentario previniendo precisamente la aparición de la mancha blanca. Sin embargo, la población escolar estudiada en este piloto, muestra una salud bucal a niveles muy críticos de enfermedad, en donde la mayoría de lesiones cariosas se encuentran en sus estadios iniciales, recomendándose en estos casos controlar la enfermedad con medidas no invasivas. Cabe preguntar en este momento qué está sucediendo en nuestro país en donde a pesar de tener un programa por más de dos décadas de aplicación masiva pero controlada de fluoruro, no se ha podido controlar la enfermedad en sus primeros estadios estructurales.

En conclusión, se asevera que sigue siendo muy vigente en nuestro medio, la búsqueda de la realidad de la salud bucodental de la población en general. Por lo tanto, la investigación sobre métodos para la detección de la enfermedad oral más prevalente, la caries dental, es de suma importancia. Se aporta con este estudio piloto una alternativa muy viable como lo es el método ICDAS, para estudios epidemiológicos masivos. Por la experiencia, el FOTI es de alta utilidad para grupos experimentales más pequeños, por las dificultades técnicas que ofrece su aplicación.

XII. CONCLUSIONES

1. El índice CPOD obtenido con el método de detección de caries dental ICDAS, fue de 14.54. El índice CPOD estuvo distribuido de la siguiente manera según sus componentes: caries 13.38, obturado 1.14 y perdido 0.02.
2. El índice CPOS obtenido con el método de detección de caries dental ICDAS, fue de 32.76. El índice CPOS estuvo distribuido de la siguiente manera según sus componentes: caries 31.22, obturado 1.5 y perdido 0.
3. El método ICDAS permite reportar los datos obtenidos de acuerdo a los diferentes umbrales diagnósticos propuestos por Pitts (tabla de equivalencias).
4. El componente caries según el umbral D1 de Pitts, estuvo presente en al menos una ocasión en la totalidad de los sujetos bajo estudio.
5. El componente caries según el umbral D2 de Pitts, estuvo presente en al menos una ocasión en la mitad de los sujetos bajo estudio.
6. El componente caries según el umbral D3 de Pitts, estuvo presente en al menos una ocasión en $\frac{3}{4}$ de la población bajo estudio.
7. El CPOD y CPOS reportado a partir del umbral 1 (criterios 1, 2, 3, 4, 5, 6) fue de 14.54 y 32.76 respectivamente.
8. El CPOD y CPOS reportado desde el umbral 2 (criterios 3, 4, 5, 6) fue de 6.04 y 13.61 respectivamente.
9. El CPOD y CPOS reportado iniciando desde el umbral 3 (criterios 4, 5, 6) fue de 4.40 y 9.91 respectivamente.
10. El no aplicar el concepto de caries como un proceso y el reportar el componente cariado desde el umbral D3, no muestra la realidad de la condición bucodental, ya que se subestiman las lesiones iniciales de la enfermedad.
11. La prevalencia de caries dental por sujeto fue del 100%, tanto con el método de detección ICDAS como para el FOTI.

12. La prevalencia de caries dental, por pieza, al utilizar de forma aislada cada método mostró diferencias significativas, sin embargo, por superficie no hubo diferencias significativas. Lo anterior debido al azar.
13. El resultado del componente caries, tanto por pieza dental como por superficie, al utilizar de forma aislada cada método, no mostró diferencia estadísticamente significativa.
14. Las políticas y medidas de salud bucodental aplicadas sobre la población estudiada en este piloto no han provocado el impacto deseado.

XIII. RECOMENDACIONES

1. En caso de quererse utilizar ambos métodos de detección de caries, según la metodología utilizada en este estudio y con una muestra representativa, cualquiera de los dos métodos permiten la obtención del componente caries de los índices CPOD y CPOS.
2. Utilizar un tercer método de detección de caries que funcione como un goldstandar, esto con el fin de validar los resultados obtenidos.
3. No incluir los sellantes de fosas y fisuras en el componente obturado, sino más bien crear una casilla adicional en el instrumento de recolección de la información, para su anotación.
4. Proponer a la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica, incorporar los métodos de detección de caries dental ICDAS / FOTI, en sus cursos.
5. Todo estudio epidemiológico realizado a futuro en Costa Rica, debe incluir el método para obtener los datos desde el umbral D1 según Pitts.

XIV. BIBLIOGRAFÍA

a). Artículos, libros y tesis

1. Stookey. G et al. **Emerging methods of caries diagnosis.** Journal of Dental Education. 2001 Octubre; Vol. 65, No.10: 1001-1006.
2. Pretty. I et al. **A closer look at diagnosis in clinical dental practice: Part 5. Emerging technologies for caries detection and diagnosis.** Journal of the Canadian Dental Association. 2004 Septiembre; Vol. 70, No.8.
3. Vaarkamp. J et al. **Quantitative diagnosis of small approximal caries lesions utilizing wavelength-dependent fiber-optic transillumination.** J Dent Res. 1997 April; 76(4): 875-882.
4. Davies. G et al. **The use of fibre-optic transillumination in general dental practice.** British Dental Journal. 2001 August; Vol. 191, No.3: 141-147.
5. Ismail. A. **Visual and visuo-tactile detection of dental caries.** J Dent Res. 2004. Spec Iss C: C56-66.
6. Pitts. N. **Modern concepts of caries measurement.** J Dent Res. 2004. Spec Iss C: C43-C47.
7. Young. DA. **New caries detection technologies and modern caries management: merging the strategies.** Gen Dent. 2002 Jul-Aug; 50(4): abstract.
8. Pitts. N. **“ICDAS” – an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriated clinical management.** Community Dental Health. 2004; Vol. 21: 193-198.
9. Newbrun. E. **Cariología.** Editorial Limusa, S.A de C.V. México. 1994.
10. Silverstone. LM et al. **Caries Dental: etiología, patología y prevención.** Editorial El Manual Moderno S.A de C.V. México. 1985.
11. Ekstrand. KR. **Improving clinical visual detection – Potencial for caries clinical trials.** J Dent Res. 2004. Spec Iss C: C67-71.

12. Pitts. N.B & Stamm. JW. **International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW – CCT) – Final Consensus Statements: Agreeing where the evidence leads.** J Dent Res. 2004. Spec Iss C: C125-C128.
13. Huysmans. MC et al. **The Challenges of validating diagnostic methods and selecting appropriate gold standards.** J Dent Res. 2004. Spec Iss C: C48-52.
14. Thylstrup. A & Fejerskov. O. **Caries.** Editorial Doyma, S.A. España. 1988.
15. Martignon. S et al. **Criterios ICDAS: Nueva perspectiva para el diagnóstico de la caries dental.** Dental Main News (Avances científicos).
16. Ekstrand. K et al. **Occlusal caries: pathology, diagnosis and logical management.** Dent Update. 2001 October; 28(8): 380-7.
17. Fyffe. H & Pitts. N. **The effect of varying diagnostic thresholds upon clinical caries data for low prevalence group.** J Dent Res. 1988 March; Vol. 67(3): 592-596.
18. OMS. **Encuestas de la salud bucodental: Métodos básicos.** IV edición. OMS. Génova. 1997.
19. Stamm. JM. **The classic caries clinical trial: Constraints and opportunities.** J Dent Res. 2004. Spec Is C: C6-C14.
20. Angmar-Mansson. B & Ten Bosch. J. **Optical methods for the detection and quantification of Caries.** Adv Dent Res. 1987 October; 1(1): 14-20.
21. National Institutes of Health Consensus Development Conference Statement, March 26–28, 2001. **Diagnosis and management of dental caries throughout life.** Journal of Dental Education. Vol. 65, No.10: 1162-1168.
22. Zandona. AF et al. **Diagnostic tools for early caries detection.** J Am Dent Assoc. 2006 Dec; 137(12): abstract.
23. Tam. L et al. **Diagnosis of occlusal caries: Part II. Recent diagnostic technologies.** Journal of the Canadian Dental Association. 2001 September; Vol. 67, No.8: 459-463.
24. Prettry. I. **Caries detection and diagnosis: Novel technologies.** J. Dent. 2006 November; 34(10): 727-739.

25. Biesbrock. AR et al. **The Challenges of validating diagnostic methods relative to a conventional two-year caries clinical trial.** J Dent Res. 2004. Spec Iss C: C53-55.
26. Smallridge. J. **UK National Clinical Guideliness in Paediatric Dentistry.** International Journal of Paediatric Dentistry. 2000. Vol. 10: 79-83.
27. McCann. D. **Taking the fight to caries (Innovative visual and high-tech detection tools target early caries)** Dental Practice Report. March 2006; 29-38.
28. Internacional Caries Detection & Assessment System Coordinating Committee. **The International Caries Detections and Assessment System (ICDAS II).** 2005.
29. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. **Rationale and evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II).** 2005.
30. Ismail. A. **The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries.** Community Dent. Oral Epidemiol. 2007; Vol. 35: 170-178.
31. Choksi. S et al. **Detecting approximal dental caries with transillumination: A clinical evaluation.** JADA. 1994 August; Vol. 125: 1098-1102.
32. Friedman. J & Marcus M. **Transillumination of the oral cavity with use of the fiber optics.** JADA. 1970 April; Vol. 80: 801-809.
33. Stookey. G et al. **Dental caries diagnosis.** Dental Clinics of North America. 1999 October; Vol 43, No.4: 665-677.
34. Angmar-Mansson. B & Ten Bosch. J. **Advances in methods for diagnosing coronal caries- a review.** Adv Dent Res. 1993 August; 7(2): 70-79.
35. Elías. A. **Taller de Estandarización y Calibración para Examinadores.** Recinto de Ciencias Médicas. Universidad de Puerto Rico. (s.a)
36. Rojas. C. **Transiluminación.** Tesis para optar por el de grado de Licenciatura en Odontología. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 1957.

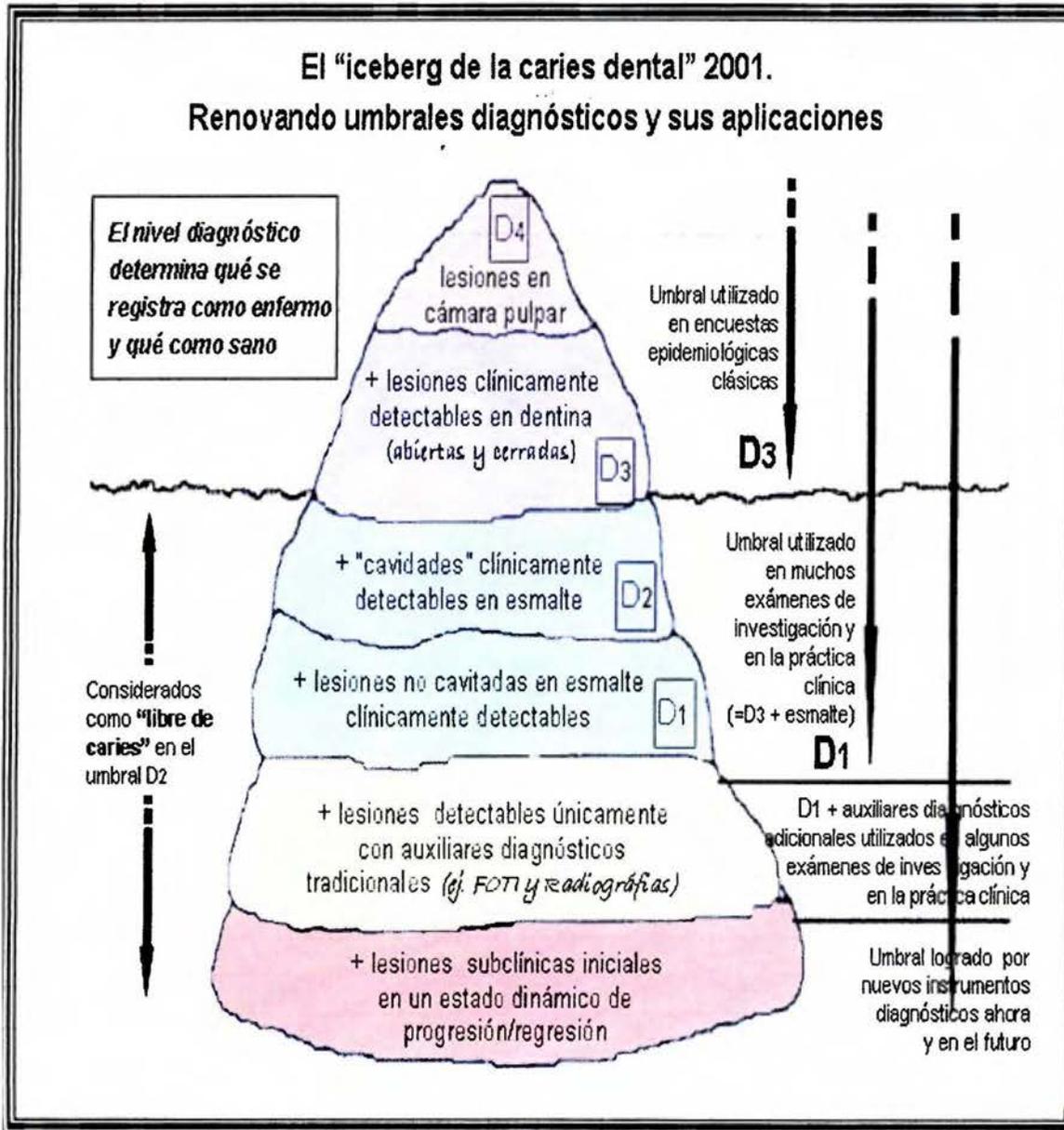
37. Stedem. A. **Comparación del método de transiluminación y examen clínico para la detección de caries dental en niños de 12 años de edad en dos escuelas de San José.** Tesis para optar por el de grado de Licenciatura en Odontología. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 1997.
38. Montero. O et al. **Estudio epidemiológico de prevalencia de caries dental en niños y niñas escolares de 12 años de edad en Costa Rica.** Tesis Magíster en Odontopediatría. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 2007.

b). Direcciones electrónicas

- a. http://www.ki.se/odont/cariologi_endodonti/00b/Klas_Ahlund.pdf#search='transillumination%20%20the%20technique%20of%20view%20dental%20decay'
- b. <http://www.sdpt.net/cariesclinicainv.htm#CPOD%20y%20CPOS>
- c. http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_coherence_tomography
- d. dentalproducts.net. ICDAS caries criteria (Dental Practice Report). 2006
- e. http://www1.umn.edu/dental/courses/dent_6806fall04/paper2/paper2.pdf
- f. <http://www.kineticinc.com/pdf%20files/clinical%20-procedures.pdf>

XV. ANEXOS

Anexo 1. Iceberg de la caries dental



Fuente: Pitts, N, 2004.

Anexo 2. Correlación entre la severidad de las lesiones cariosas y su profundidad histológica

- ◆ La lesión de mancha blanca, que se observa luego de secar con aire, se limita, comúnmente, a la mitad externa del esmalte.
- ◆ La lesión de mancha blanca o café que no requiere ser secada con aire, sino que se observa estando el diente húmedo, se localiza entre la mitad interna del esmalte y el tercio externo de la dentina.
- ◆ La fractura del esmalte, sin dentina visible, indica que la lesión se extiende hasta el tercio medio de la dentina.
- ◆ Una sombra gris, azul o marrón en la dentina, observada a través de un esmalte intacto, revela una lesión que se extiende hasta el tercio medio de la dentina.
- ◆ Cavitaciones obvias con dentina visible, indican que la lesión se extiende hasta el tercio interno de la dentina.

Fuente: International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee, 2005.

Anexo 3. Protocolo para el control de infecciones (Universidad de Costa Rica)

Objetivos:

- Reducir el número de microorganismos patógenos presentes en el campo del levantamiento de la data.
- Romper el ciclo de infección y de contaminación cruzada entre los sujetos evaluados.
- Proteger al personal que participa en la actividad de enfermedades infecciosas.
- Asegurar que los materiales contaminados sean manipulados de una forma correcta.

Pasos a seguir:

1. Preparación del Equipo.

- Planificar de antemano y anticipar las necesidades que se puedan presentar durante el examen de los sujetos.
- Se debe de designar las áreas de acuerdo al grado de contaminación alrededor de la silla dental, por eso se deben destinar áreas con alto y bajo riesgo de contaminación.
- Las manos se deben de lavar antes y después del examen clínico del sujeto.
- El lugar asignado para el material estéril debe ser estratégico y de fácil acceso.

2. Antes de realizar el examen del sujeto.

- Colocar en las sillas dentales barreras protectoras plásticas.
- Colocar barreras plásticas en las superficies de trabajo.
- Lavarse las manos con jabón / gel desinfectante antes de colocarse los guantes.
- Los examinadores deben colocarse gabacha desechable, anteojos protectores, mascarilla y guantes (seguir este orden).

e. Los anotadores deben utilizar en la medida de lo posible, gabacha desechable y guantes durante el transcurso de los exámenes.

f. Colocar en un área segura los instrumentos estériles para el examen clínico de los sujetos.

Estos procedimientos se deben de realizar antes de realizar los exámenes y durante el estudio de los sujetos bajo investigación.

3. Procedimiento entre los exámenes clínicos.

a. El examinador debe de retirar todos los instrumentos utilizados en el sujeto y depositarlos en el recipiente con el esterilizador líquido y debe desechar las barras plásticas contaminadas en el basurero adecuado y rotulado para tal fin.

b. El asistente debe limpiar y desinfectar todas aquellas superficies que pudieron ser contaminadas durante el tratamiento anterior y que no estuvieron protegidas por plásticos.

c. El asistente debe de colocar todas las barreras para poder realizar el siguiente examen.

4. Manejo de la limpieza de los instrumentos.

Todos los instrumentos contaminados deben ser manipulados de la siguiente forma:

a. Llevarlos al área destinada para la desinfección y la esterilización.

b. Colocarlos en el envase con el desinfectante líquido durante el tiempo que especifique el fabricante. Posteriormente se deben de colocar en las bolsas de grado médico para su esterilización.

d. Poner los instrumentos en la autoclave para su proceso esterilización.

e. Almacenar el instrumental estéril en un lugar adecuado.

Para todo este procedimiento se debe utilizar guantes.

Anexo 4. Notificación al hogar

Evaluación de la Salud Bucal

Este examen dental no incluye radiografías y no sustituye la visita al dentista.

Esta evaluación indica lo siguiente sobre su niño / niña:

- Clasificación 1 Debe continuar visitando al dentista regularmente, para un examen completo.
- Clasificación 2 Durante la próxima visita debe informar al dentista que aparentemente su hijo / hija tiene un problema dental y necesita que sea valorado.
- Clasificación 3 Su hijo / hija debe visitar al dentista inmediatamente.
- Clasificación 4 Su hijo / hija debe visitar al dentista de emergencia.

Comentarios: _____

MUCHAS GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN

Fuente: Montero. O et al, 2007.

XVI. APÉNDICES

Apéndice 1. Consentimiento informado

ICDAS Y FOTI

Detección de caries dental en escolares costarricenses de 12 años de edad.

PROPÓSITO DEL PROYECTO: La Universidad de Costa Rica, a través de su Facultad de Odontología, con su programa de Especialidad en Odontopediatría, está realizando un estudio para probar dos metodologías (visual-táctil y transiluminación con fibra óptica) para la detección de la caries dental en niños y niñas de 12 años de edad. Este estudio o investigación, se realizará durante el año 2008.

QUÉ SE HARA: Si da el visto bueno para que su hijo / hija participe en este estudio, se le realizará únicamente un examen dental para determinar el estado de su salud bucodental.

Cabe mencionar que cada voluntario será revisado solo una vez y por un tiempo aproximado de 15 minutos y que no se le realizará ningún tratamiento adicional.

RIESGOS: La participación en este estudio no tiene ningún riesgo para la salud de los niños / niñas contribuyentes. Se estarán tomando todas las medidas de higiene y protección para con los voluntarios a la hora de realizar los exámenes en la boca.

BENEFICIOS: A cada niño / niña que colabore en este estudio se le obsequiará un cepillo de dientes y una pasta dental. Además se le informará a cada niño la situación actual de sus dientes, y de necesitar algún tratamiento se le notificará a el encargado del niño / niña.

La participación en este estudio es completamente voluntaria y confidencial. Cabe mencionar que los resultados de esta investigación pueden ser publicados o divulgados en medios científicos, pero de manera anónima; es decir no se divulga el nombre de ningún voluntario.

Usted no pierde ningún derecho legal, al firmar este documento.

He leído o se me ha leído toda la información descrita en esta fórmula antes de firmarla. Por lo tanto, accedo a que mi hijo / hija participe como sujeto de investigación en este estudio.

Nombre, cédula y firma del encargado del niño / niña.

Fecha

Cualquier consulta comunicarse al teléfono 2207-5486 o al 8885-1136 con el Dr. Olman Montero Salazar, Coordinador del Posgrado de Odontopediatría de la Universidad de Costa Rica.

Apéndice 2. Entrenamiento y calibración de los métodos ICDAS y FOTI

El proceso de entrenamiento y calibración se llevó a cabo de la siguiente manera:

FASE I de entrenamiento

Las estudiantes residentes, de segundo año, del Posgrado de Odontopediatría de la UCR, recibieron un taller teórico (26 de febrero) y luego un entrenamiento práctico (27 de febrero, 1 y 2 de marzo), impartido y supervisado por parte del equipo de investigadores y académicos del Decanato Auxiliar para Investigación de la Escuela de Odontología de la Universidad de Puerto Rico.

Dicho entrenamiento se llevó a cabo en la Escuela Cristóbal Colón, la cual se localiza en la provincia de Heredia, específicamente en el distrito Tures que pertenece al cantón de Santo Domingo. La misma es una escuela pública.

La escuela se seleccionó por conveniencia, por su ubicación geográfica y por la disponibilidad que obtuvimos por parte del personal docente de la institución.

La población estudiada correspondió a 29 niños / niñas de 12 años, que asistieron a la escuela los días 27 de febrero, 1 y 2 de marzo del año 2007, en los cuales se recolectó la data.

Propiamente el levantamiento de los datos se describe a continuación:

- ❖ Se obtuvo el consentimiento informado firmado por los padres de familia.

- ❖ Se siguieron los procedimientos para el control de infecciones, según el protocolo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica.
- ❖ Antes de recolectar los datos, residentes del Posgrado de Odontopediatría de la UCR cepillaron los dientes de los niños con pasta y cepillo dental, también les pasaron el hilo dental.
- ❖ Los exámenes clínicos se realizaron en un aula de la escuela, la cual contaba con ventilación (abanico) y adecuado espacio físico. Cabe mencionar que fue necesario oscurecer el espacio durante la aplicación del FOTI.
- ❖ Cada equipo de trabajo contaba mínimo con un goldstandar, un examinador, un anotador y un asistente.
- ❖ El instrumental utilizado incluyó: un espejo plano sin aumento, una punta de jeringa triple y una punta de FOTI. En caso de duda para corroborar la presencia de cavidades se utilizó un explorador convencional.
- ❖ A cada niño se le realizó el examen clínico utilizando los criterios ICDAS y FOTI. Los datos fueron recolectados en la fórmula de ICDAS/FOTI.
- ❖ Se llevaron acabo exámenes duplicados en algunos de los sujetos de estudio.
- ❖ Como incentivo, cada niño recibió un estuche con cepillo dental y dentífrico.
- ❖ Se les notificó a los padres si requerían de un tratamiento especial.

En esta primera fase además participaron los cuatro residentes, de primer año, del Posgrado de Odontopediatría de la UCR y los doctores egresados del mismo posgrado en el año 2006.

FASE II de entrenamiento

Las estudiantes residentes, de segundo año, del Posgrado de Odontopediatría de la UCR, realizaron un segundo entrenamiento durante el período comprendido entre mayo y agosto del 2007. Dicho entrenamiento se efectuó los días martes de cada semana y fue supervisado por el doctor Olman Montero Salazar.

El entrenamiento se llevó a cabo con 13 niños / niñas de 12 años de edad matriculados en la Escuela Betania, la cual es una escuela pública que se localiza en la provincia de San José, en el cantón Montes de Oca, específicamente en el distrito Mercedes.

La escuela se seleccionó por conveniencia, por su ubicación geográfica y por la disponibilidad que obtuvimos por parte del personal docente de la institución.

Propiamente la práctica se realizó la Clínica Dental del Posgrado de Odontopediatría en la Universidad de Costa Rica. La misma cuenta con adecuado espacio físico.

El procedimiento que se siguió para la recolección de los datos fue el siguiente:

- ❖ Se obtuvo el consentimiento informado firmado por los padres de familia.

- ❖ Cada martes, las residentes de segundo año del posgrado recogían a dos niños / niñas de la escuela y los trasladaban a la Clínica del Posgrado.
- ❖ Se siguieron los procedimientos para el control de infecciones, según el protocolo de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica.
- ❖ Antes de recolectar los datos, se le entregó a cada niño / niña un estuche con cepillo y dentífrico para que se cepillaran los dientes, así como hilo dental (las residentes supervisaban el cepillado).
- ❖ El equipo de trabajo contó con un anotar y un examinador (las residentes ejercieron ambas funciones).
- ❖ El instrumental utilizado incluyó: un espejo plano sin aumento, una punta de jeringa triple y una punta de FOTI. En caso de duda para corroborar la presencia de cavidades se utilizó una sonda de punta redondeada, de 0.5 mm de diámetro, recomendada por la OMS.
- ❖ Cada niño fue examinado utilizando ambos métodos de detección de caries (ICDAS y FOTI). Se anotó la información obtenida en las hojas correspondientes.
- ❖ Cada estudiante, por martes, realizaba en cada niño / niña el examen clínico utilizando solo un método de detección; cada semana las estudiantes cambiaban de método.
- ❖ Durante la revisión clínica si surgían dudas las mismas se resolvían por consenso entre las estudiantes.

- ❖ Al finalizar las revisiones, el doctor Olman Montero Salazar revisaba nuevamente al niño / niña y verificaba los datos obtenidos con ambas metodologías.
- ❖ Como incentivo, cada niño recibió un estuche con cepillo dental y dentífrico.
- ❖ Una vez terminadas las revisiones, se devolvían los escolares al centro educativo.
- ❖ Se les notificó a los padres si requerían de un tratamiento especial.

Calibración ICDAS

La calibración fue impartida, durante los días 19 y 20 de noviembre del año 2007, por la Dra. Stefanía Martignon, quien forma parte de la Unidad de Investigación en Caries (UNICA-B) de la Facultad de Odontología de la Universidad EL Bosque (Bogotá, Colombia).

El curso cuya metodología fue presencial teórico-práctico, se llevó a cabo de la manera siguiente:

- El día 1, durante la mañana, se impartió el curso teórico sobre la conceptualización, etiopatogenia y diagnósticos diferenciales de la caries dental, así como de los criterios diagnósticos visuales ICDAS en caries dental.

Ese mismo día, durante la tarde, se realizó el taller sobre piezas dentales naturales extraídas en el laboratorio y la discusión de casos clínicos en pacientes, utilizando los criterios ICDAS.

Al final de la tarde se llevaron a cabo las evaluaciones de concordancia inter-examinador, es decir la examinadora calificaba superficies específicas que anteriormente habían sido calificadas por un goldstandar (experta en el tema) y se comparaban los hallazgos, una en el laboratorio con 30 piezas dentales naturales extraídas y la otra en la clínica en 6 pacientes. Respectivamente la examinadora obtuvo un Acuerdo Perfecto de 85% - Kappa 0.82 y Acuerdo Perfecto 82% - Kappa 0.74.

- El día 2, durante la mañana, se efectuaron las evaluaciones de concordancia intra-examinador, es decir se compararon los hallazgos determinados por la examinadora en la primera evaluación contra los de la segunda, tanto en las 30 piezas dentales naturales extraídas como en 2 pacientes. Correspondientemente la examinadora obtuvo un Acuerdo Perfecto de 80% - Kappa 0.76 y Acuerdo Perfecto 81% - Kappa 0.74.

Al final de la mañana se realizó el examen teórico. La examinadora obtuvo una nota 9 de 10.

Calibración FOTI

La calibración fue impartida, durante los días 2 y 3 de junio del año 2008, por el Dr. Augusto Eías, quien forma parte del equipo del Decanato Auxiliar para Investigación de la Escuela de Odontología de la Universidad de Puerto Rico, en la Clínica Dental del Posgrado de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad de Costa Rica.

La calibración cuya metodología fue presencial teórico-práctico, se llevó a cabo de la manera siguiente:

- El día 1, durante la mañana, se impartió el curso teórico sobre la técnica de aplicación y los criterios del método FOTI. Así mismo, se examinaron 2 pacientes utilizando dicho método y se discutieron los casos.

El procedimiento se realizó de la siguiente manera, la examinadora efectuaba el examen clínico, en cada paciente, utilizando los criterios FOTI, luego el goldstandar realizaba de nuevo el examen en el mismo paciente, y se comparaban los hallazgos. Si había una duda, la misma se discutía y se llegaba a una conclusión.

- El día 2, durante la mañana y parte de la tarde se examinaron 5 pacientes utilizando los criterios FOTI, y bajo el mismo procedimiento antes descrito.

Al final del día el goldstandar (Dr. Elías), de acuerdo a los buenos resultados observados y a su experiencia con el método FOTI, concluyó que la examinadora estaba calibrada en FOTI.

Apéndice 3. Formulario ICDAS

COSTA RICA 1

Formulario para la Recopilación de Datos-Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS)

Nombre del sujeto _____ Iniciales _____ Visita _____ Edad _____ Sexo M F Grado _____
 Escuela _____ Región _____ Iniciales anotador _____ Iniciales examinador _____ intra _____ /inter _____ Fecha _____

		Sup. Derecho							Sup. Izquierdo						
		7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
		2da M	1era M	2da BI	1era BI	Cusp	Lat	Cent	Cent	Lat	Cusp	1era BI	2da BI	1era M	2da M
Temporo	Carga directa														
Oclusal															
Mesial															
Vestibular															
Distal															
Palatino															
Fosa															
palatina															

		Inf. Derecho							Inf. Izquierdo						
		7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
		2da M	1era M	2da BI	1era BI	Cusp	Lat	Cent	Cent	Lat	Cusp	1era BI	2da BI	1era M	2da M
Temporo	Carga directa														
Oclusal															
Mesial															
Vestibular															
Distal															
Lingual															
Fosa															
vestibular															

Dr. Olimar Montero S.
Investigador Principal

Unidad de Investigación-FCO, UCR.

A continuación se explica el significado de cada uno de los componentes del formulario ICDAS y los respectivos códigos que se utilizarán:

Costa Rica 1: primer estudio CPOD/CPOS utilizando el método de detección de caries ICDAS, Costa Rica 2008.

Nombre del sujeto: se consigna el nombre completo del sujeto estudiado.

Iniciales: del nombre del sujeto bajo estudio.

Visita: número de veces que se examina el sujeto bajo estudio.

Edad: en años del sujeto bajo estudio.

Sexo: del sujeto bajo estudio.

M. Masculino.

F. Femenino.

Grado: de escolaridad del sujeto bajo estudio.

1. Primer grado.

2. Segundo grado.

3. Tercer grado.

4. Cuarto grado.

5. Quinto grado.

6. Sexto grado.

Escuela: a la que asiste el sujeto bajo estudio.

1. República de México.

2. José Figueres.

3. Napoleón Quesada.

Región: corresponde a la división de Costa Rica establecida por el MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica).

1. Región Central.
2. Huétar Norte.
3. Pacífico Central.
4. Chorotega.
5. Brunca.
6. Huétar Atlántica.

Iniciales del anotador: iniciales del nombre del mismo.

Iniciales del examinador:

DFN = Diana Fishman Nagel.

ARV = Adriana Rojas Vargas.

Intra: se marca esta casilla en caso de ser un examen duplicado para establecer la kappa intra-examinador.

Inter: se marca esta casilla en caso de ser un examen duplicado para establecer la kappa inter-examinador.

Fecha: en la que se realiza el levantamiento de los datos.

Sup. Derecho: se refiere al cuadrante superior derecho de la cavidad oral.

Sup. Izquierdo: se refiere al cuadrante superior izquierdo de la cavidad oral.

Inf. Izquierdo: se refiere al cuadrante inferior izquierdo de la cavidad oral.

Inf. Derecho: se refiere al cuadrante inferior derecho de la cavidad oral.

Los **números** representan las piezas dentales de cada cuadrante de la cavidad oral.

1. Central (Cent).
2. Lateral (Lat).
3. Canino (Cusp).
4. Primera bicúspide (1era. BI).
5. Segunda bicúspide (2da. BI).
6. Primera molar (1era. M).
7. Segunda molar (2da. M).

Temporal: constituye las piezas dentales primarias o temporales. En caso de que haya presencia de alguna pieza primaria, la casilla concerniente se rellena con un trazado diagonal (primera fila).

Código de diente: simboliza el estatus de la pieza dental (segunda línea).

- S. Sano.
- U. No erupcionado.
- X. Ausente por caries.
- Y. Ausente por otro motivo.
- N. No aplica.
- C. Caries.
- F. Restaurado.

Las **superficies dentales** que son examinadas están explícitamente nombradas a ambos extremos (oclusal, mesial, vestibular, distal, palatino, fosa palatina, fosa vestibular).

Obt: obturación. Corresponde al tipo de restauración presente (primera columna de la tercera fila).

1. Sellante parcial.
2. Sellante completo.
3. Resina.
4. Amalgama.

5. Corona de acero cromado.
6. Corona de porcelana u oro.
7. Restauración perdida o fracturada.
8. Restauración temporal.
9. Otro.

Les: lesión. Se refiere específicamente al tipo de lesión cariosa presente, según los criterios de caries del ICDAS (segunda columna de la tercera fila).

0. Piezas dentales que no muestran evidencia alguna de caries o cambios en la translucidez del esmalte, luego de secar con aire durante 5 segundos. Así como defectos en el esmalte como hipoplasias, fluorosis, atrición, abrasión, erosión, y pigmentaciones extrínsecas e intrínsecas.
1. Primer cambio visual en esmalte (opacidad cariosa, lesión blanca o café), visto después de secar con aire.
2. Cambio blanco o café en esmalte visto en el diente húmedo (antes de secar con aire).
3. Fractura localizada del esmalte sin dentina visible.
4. Sombra gris subyacente (vista más fácilmente cuando el diente está húmedo) en dentina, con o sin fractura localizada del esmalte.
5. Cavity con dentina expuesta en su base.
6. Cavity extensa (involucra al menos la mitad de una superficie dental o posiblemente está en contacto con la pulpa) con dentina visible en su base y paredes.

Act: actividad. Representa la actividad de la lesión cariosa presente, es decir si está activa (1) o inactiva (2) (tercera columna de la tercera fila). La información de actividad de la lesión no fue recolectada, por consiguiente esta casilla no se llenó.

Apéndice 4. Formulario FOTI

COSTA RICA I

Formulario para la Recopilación de Datos

Transiluminador con Fibra Óptica (FOTI)

Nombre del sujeto _____ Iniciales _____ Visita _____ Edad _____
 Sexo M F Grado _____ Escuela _____ Región _____
 Iniciales Anotador _____ Iniciales Examinador _____ intra _____ /inter _____ Fecha _____

	□□ SD 7	□□ SD 6	□□ SD 5	□□ SD 4	□□ SD 3	□□ SD 2	□□ SD 1	
Obt Les	□□□□□□ □□□□□□	Superior Derecho						
	O M V D P Fv	O M V D P Fv	O M V D P	O M V D P	M V D P	M V D P	M V D P	
	□□ SI 7	□□ SI 6	□□ SI 5	□□ SI 4	□□ SI 3	□□ SI 2	□□ SI 1	
Obt Les	□□□□□□ □□□□□□	Superior Izquierdo						
	Fv P D V M O	Fv P D V M O	P D V M O	P D V M O	P D V M	P D V M	P D V M	
	□□ II 7	□□ II 6	□□ II 5	□□ II 4	□□ II 3	□□ II 2	□□ II 1	
Obt Les	□□□□□□ □□□□□□	Inferior Izquierdo						
	O M V D P Fv	O M V D P Fv	O M V D P	O M V D P	M V D P	M V D P	M V D P	
	□□ ID 7	□□ ID 6	□□ ID 5	□□ ID 4	□□ ID 3	□□ ID 2	□□ ID 1	
Obt Les	□□□□□□ □□□□□□	Inferior Derecho						
	Fv P D V M O	Fv P D V M O	P D V M O	P D V M O	P D V M	P D V M	P D V M	

Dr. Olimar Montero
Investigador Principal

A continuación se explica el significado de cada uno de los componentes del formulario FOTI y los respectivos códigos que se utilizarán:

Costa Rica 1: primer estudio utilizando el método de detección de caries FOTI, Costa Rica 2008.

Nombre del sujeto: se consigna el nombre completo del sujeto estudiado.

Iniciales: del nombre del sujeto bajo estudio.

Visita: número de veces que se examina el sujeto bajo estudio.

Edad: en años del sujeto bajo estudio.

Sexo: del sujeto bajo estudio.

M. Masculino.

F. Femenino.

Grado: de escolaridad del sujeto bajo estudio.

1. Primer grado.
2. Segundo grado.
3. Tercer grado.
4. Cuarto grado.
5. Quinto grado.
6. Sexto grado.

Escuela: a la que asiste el sujeto bajo estudio.

1. República de México.
2. José Figueres.
3. Napoleón Quesada.

Región: corresponde a la división de Costa Rica establecida por el MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica).

1. Región Central.
2. Huétar Norte.
3. Pacífico Central.
4. Chorotega.
5. Brunca.
6. Huétar Atlántica.

Iniciales del anotador: iniciales del nombre del mismo.

Iniciales del examinador:

DFN = Diana Fishman Nagel.

ARV = Adriana Rojas Vargas.

Intra: se marca esta casilla en caso de ser un examen duplicado para establecer la kappa intra-examinador.

Inter: se marca esta casilla en caso de ser un examen duplicado para establecer la kappa inter-examinador.

Fecha: en la que se realizó el levantamiento de los datos.

En las casillas de la primera, cuarta, séptima y décima se anota respectivamente si la pieza es temporal (se rellena con un trazado diagonal) y el código de diente correspondiente, es decir:

- S. Sano.
- U. No erupcionado.
- X. Ausente por caries.
- Y. Ausente por otro motivo.
- N. No aplica.

C. Caries.

F. Restaurado.

Las **letras y números** a la par de las casillas de la primera, cuarta, séptima y décima fila representan los cuadrantes y las piezas dentales de la cavidad oral.

SD. Cuadrante superior derecho de la cavidad oral.

SI. Cuadrante superior izquierdo de la cavidad oral.

II. Cuadrante inferior izquierdo de la cavidad oral.

ID. Cuadrante inferior derecho de la cavidad oral.

1. Central.

2. Lateral.

3. Canino.

4. Primera bicúspide.

5. Segunda bicúspide.

6. Primera molar.

7. Segunda molar.

En la segunda, quinta, octava y undécima fila (Obt) se anotan el tipo de restauraciones presentes.

1. Sellante parcial.

2. Sellante completo.

3. Resina.

4. Amalgama.

5. Corona de acero cromado.

6. Corona de porcelana u oro.

7. Restauración perdida o fracturada.

8. Restauración temporal.

9. Otro.

En la tercera, sexta, novena duodécima fila (Les) se anotan las lesiones cariosas, según los criterios de caries del método FOTI.

1. Pequeña sombra gris (esmalte).
2. Sombra gris (esmalte).
3. Mancha naranja / marrón o azulada / negra cerca de la unión amelodentinal.
4. Sombra naranja / marrón o azulada / negra (dentina).
6. Pieza no restaurable.

Cada bloque de casillas de la segunda, tercera, quinta, octava, novena, undécima y duodécima fila denota las superficies dentales examinadas de cada pieza dental.

Las superficies dentales son:

- O. Oclusal.
- M. Mesial.
- V. Vestibular.
- D. Distal.
- P. Palatina
- Fp. Fosa palatina
- Fv. Fosa vestibular