

Validez de la fluorescencia láser en la detección de caries

Validity of laser fluorescence in caries assessment

Carlos Emiro Tasama¹, Nestor Mauricio Jiménez¹, Adriana María Ballesteros², Claudia María Jurado¹, Viviana Alexa Burbano¹, Julián Andrés Tamayo¹, Carlos Humberto Martínez¹

RESUMEN

Objetivo: Determinar la validez de la fluorescencia láser como método de detección de Caries, utilizando como “Prueba de Oro” el sistema de diagnóstico ICDAS. **Métodos:** Se realizó un estudio de validez de pruebas diagnósticas. Se contrastaron los resultados de diagnóstico de severidad de caries con DIAGNOdent™ frente a la prueba de referencia fue la valoración del estado dental por ICDAS. Un grupo de odontólogos fue entrenado en el uso y lectura de los resultados de DIAGNOdent™ mientras que un profesional experto y certificado realizó la clasificación de ICDAS. **Resultados:** Un total de 496 superficies dentales de un grupo de 26 pacientes que asistieron a una clínica odontológica. El valor promedio de DIAGNOdent™ para las superficies clasificadas como sanas, según ICDAS, fue de 2.1 ± 7.1 nms, mientras que para las clasificadas con Caries de Esmalte fue de 7.5 ± 12.9 nms y para las clasificadas en Caries de Dentina fue de 20.9 ± 21.8 nms; se evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p=0.000$). Según los puntos de corte del fabricante, lesiones de caries en esmalte se alcanza una sensibilidad y especificidad de 12,1%, y 93,0%, respectivamente, mientras que, en caries de dentina la sensibilidad y especificidad fueron 17,5% y 95,4%, respectivamente. **Conclusiones:** Según la severidad de caries, cuando se incrementa, el DIAGNOdent™ también incrementa la capacidad de discriminación entre el sano y el enfermo. Así mismo, los puntos de corte propuestos incrementan las características de validez del instrumento.

Palabras clave: Caries dental, fluorescencia, rayos láser, prueba diagnóstica.

ABSTRACT

Objective: Determine the duration of laser fluorescence as a method of caries detection, using the ICDAS as a “gold standard”. **Methods:** A validity study of diagnostic tests was carried out. The results of diagnosis of caries severity were compared with DIAGNOdent™ compared to the reference test was the assessment of dental status by ICDAS. A group of dentists was trained in the use and reading of the DIAGNOdent™ results while an expert and certified professional performed the ICDAS classification. **Results:** A total of 496 dental surfaces from a group of 26 patients who attended a dental clinic. The average value of DIAGNOdent™ for surfaces classified as healthy, according to ICDAS, was 2.1 ± 7.1 nms, while for those classified with Enamel Caries was 7.5 ± 12.9 nms and for those classified as Dentin Caries was 20.9 ± 21.8 nms; there are statistically significant differences ($p = 0.000$). According to the manufacturer’s cut-off points, enamel caries lesions achieved a sensitivity and specificity of 12.1% and 93.0%, respectively, while in dentin caries the sensitivity and specificity were 17.5% and 95.4%, respectively. **Conclusions:** According to the severity of caries, when it increases, the DIAGNOdent™ also increases the discrimination capacity between the healthy and the sick. Likewise, the proposed cut points increase the validity characteristics of the instrument.

Keywords: Dental Caries, Fluorescence, Lasers, Diagnostic test.

Grupo de Investigación - Ciencias Odontológicas UNICOC

1. Odontólogos, Docentes de la, Institución Universitaria Colegios de Colombia, UNICOC - Cali

Autor responsable de correspondencia: Carlos Emiro Tasama
Correo electrónico: ctasama@unicoc.edu.co

Citar como: Tasama CE, Jiménez M, Ballesteros AM, Jurado CM, Burbano VA, Tamayo JA, Martínez-Cajas CH. Validez y predicción de la fluorescencia láser en la detección de caries. Journal Odont Col. 2018;11(21):39-49

Recibido: Diciembre 2017, aceptado: Marzo 2018

INTRODUCCIÓN

Distintos métodos clínicos de detección de caries,¹ pretenden dar una estimación sobre las lesiones cariosas con el objetivo de enfatizar sobre el diagnóstico temprano y formular acciones de atención primaria, evitando medidas terapéuticas que derivan en cavitación e intervenciones operatorias mutilantes tradicionales. La detección y el diagnóstico de la desmineralización temprana, están en sintonía con una odontología mínima-mente invasiva que vela entre otras, por la identificación y manejo de los factores de riesgo capaces de llegar a producir la enfermedad controlando la pre-disponibilidad a lesiones por caries, uno de estos factores es el Ph tanto de la saliva como de la placa dental.²

El clínico en odontología, evalúa las lesiones en el tejido duro dental con base en diferentes signos: el color, translucidez, sensación de dureza y rugosidad de la superficie dental y complementa lo observado mediante imágenes radiográficas que facilitan la visualización del daño tisular. A partir de estos hallazgos, que por cierto no son absolutamente conclusivos frente a la valoración de la actividad de la enfermedad en un individuo con dentadura aparentemente sana, se hace necesario utilizar pruebas diagnósticas de sensibilidad y especificidad; Ruiz, conceptúa sobre la validez de una prueba diagnóstica³ para determinar qué tipo de lesión tiene el diente (baja sensibilidad y alta especificidad), este análisis también lo ejecutó Attrill⁴ con el objetivo de minimizar el riesgo de que un gran número de lesiones iniciales no cavitadas puedan pasar desapercibidas⁵ o que otras externamente mimetizadas no sean plenamente reconocidas.⁶

Técnicas complementarias de diagnóstico como la imagen radiológica, a menudo son utilizadas;⁶⁻⁷ sin embargo su sensibilidad es baja (sensibilidad de 34% y una especificidad de 68%).⁸ Lo anterior da lugar a preguntarse: ¿Son exactas las técnicas de detección de caries que valoran las etapas de desmineralización de los dientes previas a la extensión invasiva de la cavitación?

El Sistema Internacional de Detección y Medición de Caries, (ICDAS por sus siglas en inglés) es un método de detección y diagnóstico, consensuado en Baltimore (Maryland USA en el año 2005)^{9,10} es muy útil en la práctica clínica, la investigación y en el desarrollo de programas de salud pública. Este método visual está diseñado para la detección de la caries en fases tempranas y además califica la gravedad y el nivel de actividad invasiva de la misma.¹¹

Otros métodos, incorporan tecnologías que detectan metabolitos bacterianos en esmalte y dentina a través de la emisión y detección de un haz de luz láser comparados mediante cortes histológicos.¹² En 1998, la fluorescencia láser (DIAGNOdent™) fue presentada al mercado para la detección y cualificación de caries oclusales y proximales.¹³ En estudios e investigaciones de laboratorio, se ha mencionado que la sensibilidad y la especificidad de la fluorescencia (DIAGNOdent™) son bajas, comparativamente casi iguales a los datos que arroja la radiografía simple.^{10,11,14}

El DIAGNOdent™ pen 2190, utilizado en este estudio, corresponde a la clase de láser 1 conforme a la norma CEI 60825-1:2007. El instrumento es un producto sanitario de la clase IIa, conforme a la Directiva europea 93/42/CEE y cumple los requisitos de compatibilidad electromagnética de la Directiva europea 2004/108/CEE.¹⁵ Se utiliza como una herramienta complementaria al lado del examen visual para el diagnóstico de caries oclusales y proximales. El instrumento de examen dental, se basa en la emisión de un haz de longitud de onda de 655nms sobre la superficie dental, tiene la propiedad de que cuantifica el grado de absorción que se genera por los metabolitos de las bacterias intradentales. Esta fluorescencia obtenida y reflejada desde la superficie dental, se transcribe con un número entre 0 y 99 en la pantalla del dispositivo.¹⁶

El objetivo de esta investigación fue determinar la sensibilidad y especificidad del DIAGNOdent™ como método de detección de Caries, utilizando como “Prueba de Oro” el sistema de diagnóstico ICDAS.

METODOLOGÍA

La presente investigación trata de un estudio de prueba diagnóstica, en el cual se seleccionó un total de 496 superficies dentales sin obturaciones y sin cavitaciones cariosas de pacientes que asistieron a consulta odontológica en una clínica de la ciudad de Cali.

El cálculo del tamaño de muestra (número de superficies) se realizó con base en un error tipo I de 0.05, error tipo II de 0.10 y una razón de verosimilitud de 5.4 (estimada a partir de una prueba piloto). Se seleccionaron aleatoriamente 26 pacientes que asistieron a la clínica y se evaluaron en promedio 19 superficies dentales, principalmente de dientes premolares y molares, con o sin ninguna lesión aparente en el tejido duro de los mismos. El examen clínico de las superficies dentales consistió en realizar dos parámetros:

1. Obtener según el sistema ICDAS, el valor diag-

- nóstico de las superficies dentales examinadas.
- Obtener según el DIAGNOdent™, el valor diagnóstico de las superficies dentales examinadas.

La evaluación del ICDAS, la realizó un único examinador con certificación nacional en el sistema. Otro operador diferente entrenado y calibrado, realizó la medición de las superficies con el dispositivo DIAGNOdent™, aplicando su rayo de luz sobre la superficie dental. Los dos examinadores, procedieron independientemente, a medir las mismas superficies, pero ambos desconocían los resultados obtenidos por el otro. Para esta investigación, el diagnóstico ICDAS, fue tenido en cuenta como el método “Prueba de Oro”.

La presencia y ausencia de algún tipo de lesión cariosa para las superficies evaluadas por el dispositivo DIAGNOdent™, se determinó a través de tres métodos. El primero, de acuerdo a las especificaciones técnicas del fabricante, el segundo, propuesto en la investigación de Attrill, 2001⁴ y el tercero, acorde a los puntos de corte propuestos de Lussi et al.¹⁴ 2001 (Tabla 1).

Para el caso del diagnóstico ICDAS, se determinó que el valor de 0, representa una superficie sana, valores entre 1 y 2, se asocian con caries en esmalte y valores mayores o iguales a 3, pertenecen a caries en dentina.

Esta investigación contó con el aval del comité de ética institucional de la Institución Universitaria Colegios de Colombia - UNICOC y según la resolución 8349 del Ministerio de Salud de la República de Colombia se consideró de bajo riesgo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico de los datos, se utilizó el programa IBM SPSS versión 22. En el análisis univariado se utilizaron porcentajes, medias y desviaciones estándar para describir los valores del diagnóstico ICDAS y DIAGNOdent™. Se utilizó el ANOVA para determinar si existen diferencias en los valores numé-

ricos del Diagnodent entre los diferentes niveles del ICDAS. Las medidas del DIAGNOdent™ se clasificaron de acuerdo a los tres métodos presentados en la tabla 1, para posteriormente calcular la concordancia entre los resultados del ICDAS y el Diagnodent según los tres métodos propuestos, a través del índice de Kappa. Luego se calculó la sensibilidad y especificidad que tiene el DIAGNOdent™ para detectar la caries en esmalte y la caries en dentina. Finalmente, se utilizó la curva ROC para identificar los puntos de corte del DIAGNOdent™ que permiten una clasificación más adecuada (mayor sensibilidad y especificidad) para detectar caries en esmalte y caries en dentina.

RESULTADOS

Se observaron un total de 496 superficies dentales de un grupo de 26 pacientes que asistieron a una clínica odontológica. La distribución de los diferentes puntos de las superficies estudiadas fue muy uniforme (Oclusal, Vestibular, Palatino o lingual), resultando porcentajes de 41.1% para superficies Oclusal, 29.2% superficie Vestibular y 29.6% superficie Palatina.

En relación al diagnóstico ICDAS, se encontró que el 63.5% de las superficies evaluadas estaban sanas, el 19,4% se encontraban en nivel uno, el 9,1% en nivel dos, el 6.7% en nivel 3, el 0.4% en nivel 5 y el 1% en nivel 6 de ICDAS, como se observa en la figura 1. Por tanto, el 28.5% de las superficies tienen caries en esmalte y un 8.1% caries en dentina.

Ahora, de acuerdo a las mediciones efectuadas por el dispositivo DIAGNOdent™, se evidenció un promedio de 5.1 ± 11.9 nms con un valor mínimo de 0 nms y un máximo de 99 nms. Según la clasificación propuesta por los tres métodos, la figura 2, muestra que el 85.9% de las superficies estudiadas eran sanas, de acuerdo a los puntos de corte del fabricante y Lussi (2001). La clasificación que mostró un mayor porcentaje en caries de dentina (10.7%) fue la propuesta por Attrill (2001), como se observa en la figura 2.

La tabla 2, muestra que el valor promedio de DIAGNOdent™ para las superficies clasificadas como sanas, según ICDAS, fue de 2.1 ± 7.1 nms, mientras que para las clasificadas con Caries de Esmalte fue de $7.5 \pm 12,9$ nms y para las clasificadas en Caries en Dentina fue de 20.9 ± 21.8 nms, mostrando una diferenciación estadísticamente significativa ($p=0.000$).

Al determinar la concordancia entre la clasificación ICDAS con la clasificación del DIAGNOdent™ a partir de los tres métodos, se logró constatar que el

Tabla 1.			
Puntos de corte propuestos para la interpretación clínica de los valores de Diagnodent			
Valores del Diagnodent			
Interpretación Clínica	Fabricante	Attrill (2001)	Lussi (2001)
Sanos	0-13	0-9	0-13
Caries en Esmalte	14-29	10-17	14-19
Caries en Dentina	30-99	18-99	20-99

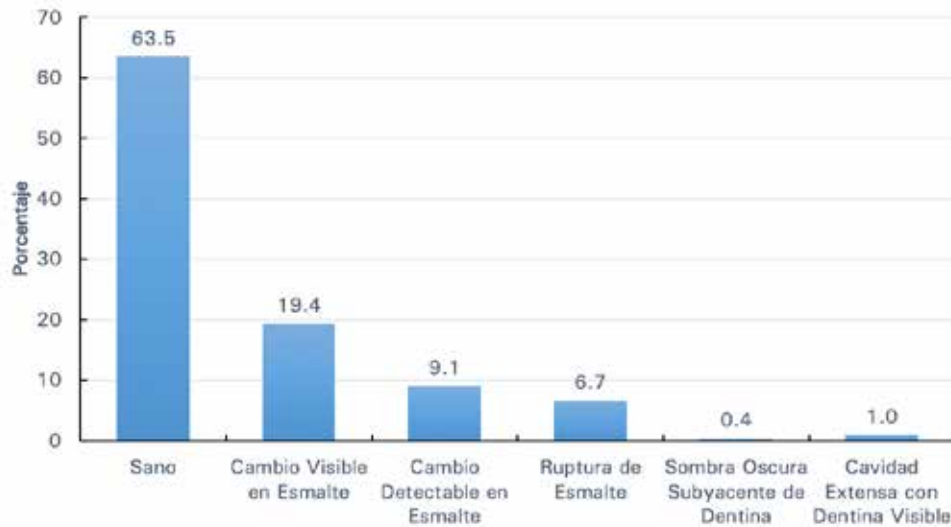


Figura 1
Diagnóstico ICDAS de las superficies evaluadas

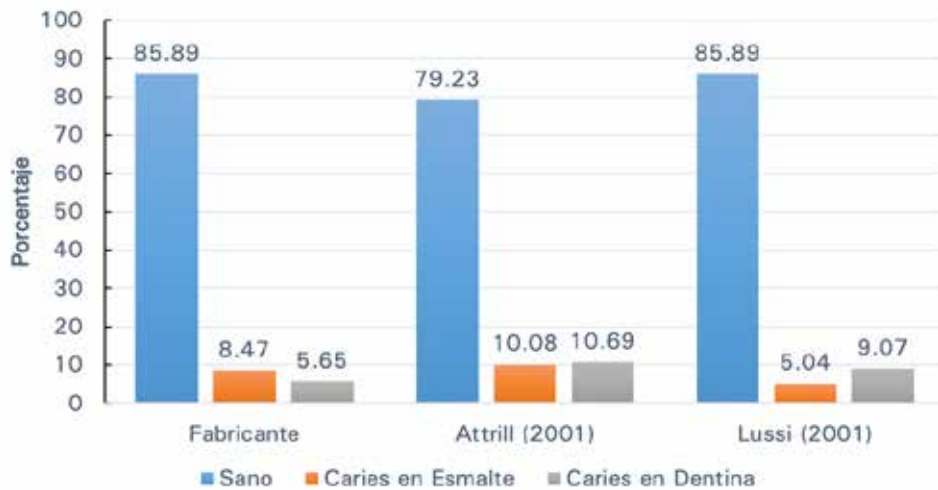


Figura 2
Clasificación de los valores Diagnodent según los puntos de corte propuestos por el Fabricante, Attrill (2001) y Lussi (2001)

mayor nivel de concordancia se presentó entre la clasificación de ICDAS y los puntos de corte propuestos por Attrill para el DIAGNOdent™ ($\kappa=0.276$); sin embargo, es un nivel de concordancia bastante bajo. La concordancia de la clasificación ICDAS con el método propuesto por el Fabricante y Lussi, resultó de 0.195 y 0.222, respectivamente.

El análisis de sensibilidad y especificidad para los tres métodos de clasificación propuesto para los valores del DIAGNOdent™, evidencian los resultados mostrados en la tabla 3. De aquí se observa que el DIAGNOdent™ tiene mayor capacidad para detectar una superficie sana cuando en realidad lo es, que detectar una superficie con caries de esmalte o caries en

dentina. En general, los puntos de corte que muestran la mejor sensibilidad, son los propuestos por Attrill (2001).¹¹

Con el ánimo de obtener puntos de corte para el DIAGNOdent™, que representen una mayor sensibilidad y especificidad al mismo tiempo, se utilizó el análisis de curvas ROC, el cual logró identificar que para Caries en Esmalte, los puntos de corte más adecuados para la lectura del dispositivo de DIAGNOdent™ fueron de 0.2nms a 13.5 nms (sensibilidad=0.496 y especificidad=0.631) y para Caries en Dentina, fueron valores superiores a 13.5nms (sensibilidad=0.650 y especificidad=0.904). Por lo tanto, estos valores de corte de DIAGNOdent™ muestran

Tabla 2.

Valores promedio y desviaciones estándar del Diagnodent según la clasificación de ICDAS

	Mín.	Máx.	Media	D.E.	p
Sano	0	64	2,1	7,1	
Caries en Esmalte	0	50	7,5	12,9	0.000
Caries en Dentina	0,1	99	20,9	21,8	

Tabla 3

Sensibilidad y especificidad del Diagnodent para caries en Esmalte y Caries en Dentina

	Caries en Esmalte		Caries en Dentina	
	Sensibilidad	Especificidad	Sensibilidad	Especificidad
Fabricante	0,121	0,930	0,175	0,954
Attrill (2001)	0,156	0,921	0,550	0,932
Lussi (2001)	0,071	0,958	0,425	0,939

Tabla 4

Niveles de sensibilidad y especificidad para cada uno de los puntos de corte comparados de otros autores y el propuesto

	Caries en Esmalte		Caries en Dentina	
	Sensibilidad	Especificidad	Sensibilidad	Especificidad
Fabricante	12,1%	93,0%	17,5%	95,4%
Attrill (2001)	15,6%	92,1%	55,0%	93,2%
Lussi (2001)	7,1%	95,8%	42,5%	93,9%
Propuesto	49,6%	63,1%	65,0%	90,4%

Valores del Diagnodent

Interpretación Clínica	Fabricante	Attrill (2001)	Lussi (2001)	Propuesto
Sanos	0-13	0-9	0-13	0-0.2
Caries en Esmalte	14-29	10-17	14-19	0.2-13.5
Caries en Dentina	30-99	18-99	20-99	>13.5

una mayor especificidad y sensibilidad en comparación con los resultados propuestos por el fabricante, Attrill (2001) y Lussi (2001). (Tabla 4).

DISCUSIÓN

La validez de la fluorescencia laser (FL) con referencia a la valoración clínica de la presencia y severidad de caries con los criterios ICDAS es baja, aun al establecer un punto de corte basado en los resultados del presente estudio las razones de probabilidades positiva (LR+) y negativa (LR-) no evidencian capacidad discriminatoria del instrumento.

El valor de LR+ fue de 1,345 y LR- de 0,798 para la valoración de caries de esmalte y en el caso de caries de dentina los valores fueron LR+ de 6,736 y LR- de 0,387; estos datos sugieren una mayor eficiencia de la prueba para descartar la caries dental en ambos casos, mientras que la identificación de caries dental se com-

promete en especial si esta se limita al esmalte. Dada la alta prevalencia de caries dental en la población Colombiana, las características de predicción de la fluorescencia láser en la detección de caries al incluir lesiones en esmalte modifica la probabilidad preprueba en menos de 10 puntos porcentuales en cualquier resultado, ya sea positivo o negativo; por otra parte, si la caries incluye desde lesiones en dentina, el aporte de la prueba se evidencia en cifras de entre en donde la prueba es negativa al calcular las probabilidades posprueba.

Así pues, si en la Bogotá, la prevalencia de caries incluyendo los estadios limitados al esmalte fue de 73.9% según el ENSAB IV¹⁷, al realizar la inspección con fluorescencia láser y este arroja un resultado positivo, la probabilidad posprueba o valor predictivo positivo será de 79%; mientras que, si la prueba da negativo la probabilidad posprueba o valor predicti-

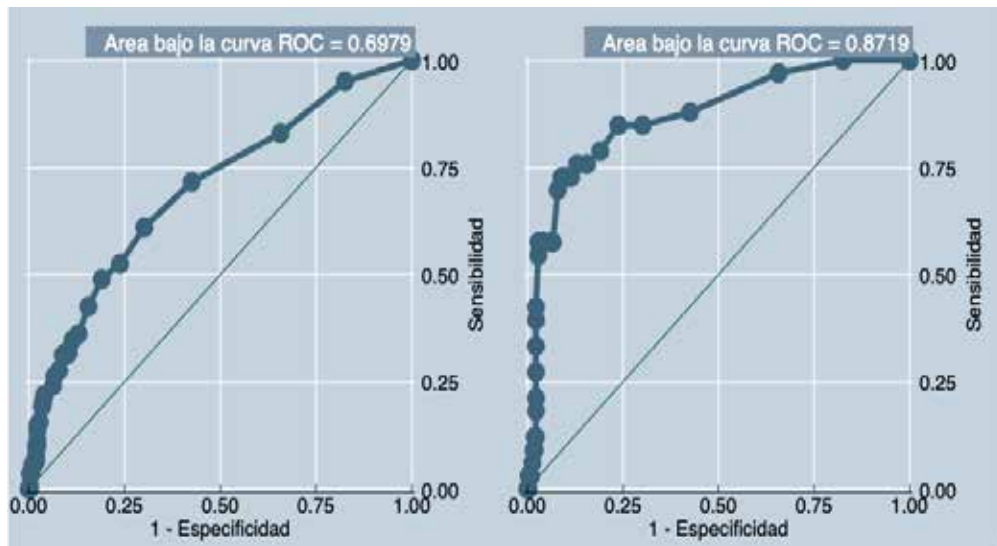


Figura 3

Curvas ROC de acuerdo a diferentes puntos de corte para identificar caries de esmalte y caries de dentina

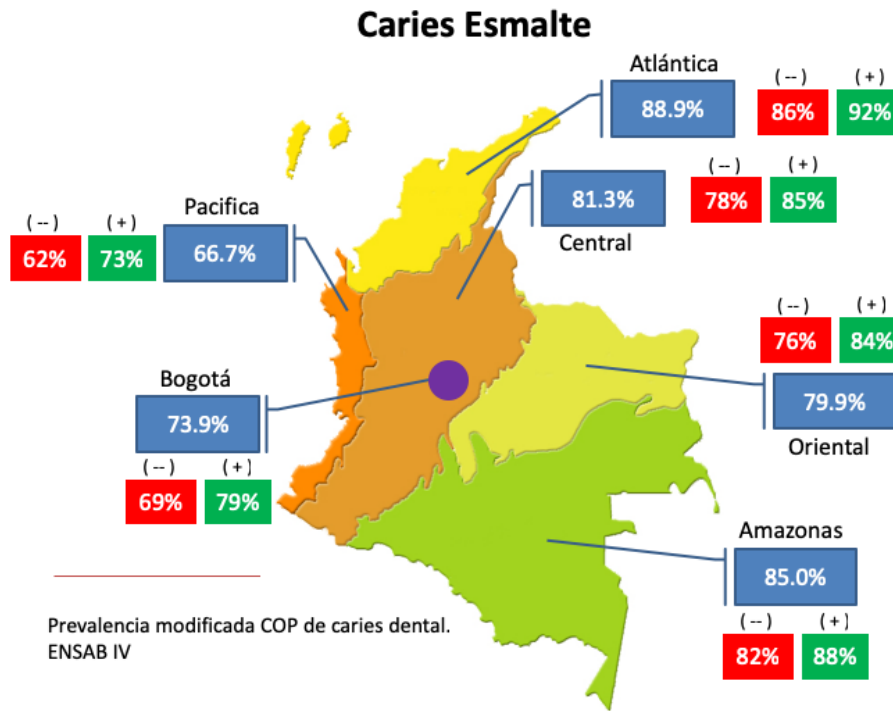


Figura 4

Valores predictivos de presencia de caries de esmalte (punto de corte propuesto para las regiones del país de acuerdo con la prevalencia)

vo negativo será de 69%. (Figura 4) Para el caso de caries identificada en dentina, en la misma población las probabilidades pos prueba o valores predictivos serán: el positivo 95% y el negativo 52% (18,19). (Figura 5).

La elección del uso de las pruebas de identificación de caries responde al ámbito del abordaje, si es clínico o

epidemiológico. En este último es frecuente utilizar la valoración visual directa, sin embargo, la variabilidad de la confiabilidad de los datos pueden comprometer la validez y la reproducibilidad de la evaluación de caries y en este sentido el DIAGNOdent™ (fluorescencia láser) presentó el menor grado de confiabilidad (kappa=0.35 para caries de esmalte y kappa:0.32 para caries cavitada /dentina) al utilizar los criterios ex-

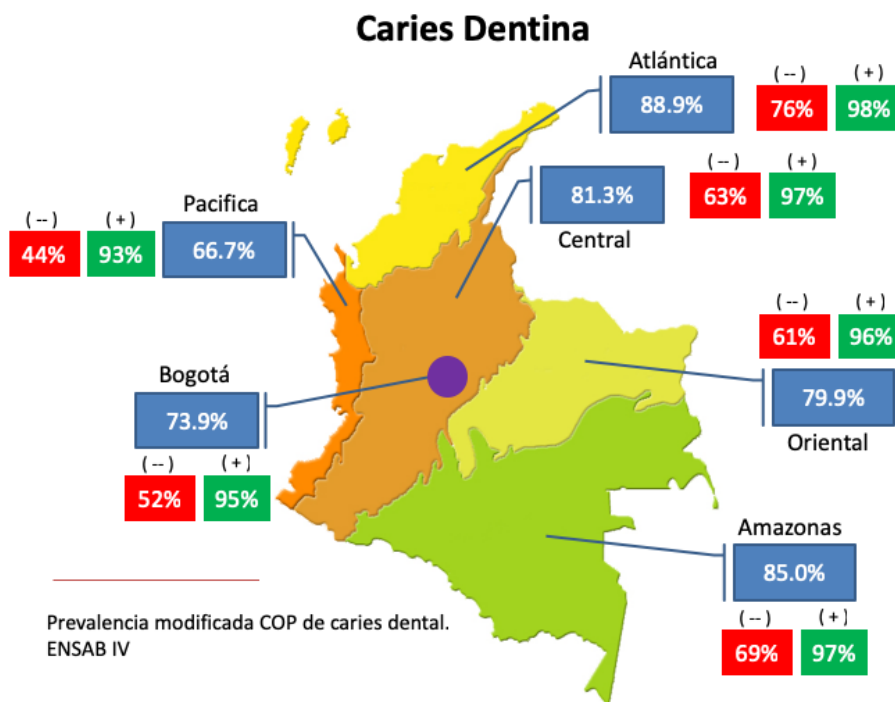


Figura 4

Valores predictivos de presencia de caries de dentina (punto de corte propuesto) para las regiones del país de acuerdo con la prevalencia

puestos por Zanin en 2005^{20,21}. Así como se evidenció en el presente estudio, la fluorescencia láser resultó tener mayor especificidad que sensibilidad en el estudio *in-vitro* llevado a cabo por Rodrigues y col. en 2008; en ese estudio se identificó que la especificidad de FL era mayor que la sensibilidad y que estas dos características se incrementan al no tener en cuenta las lesiones en esmalte¹⁰.

CONCLUSIONES

Las técnicas de detección de caries tradicionales que valoran etapas tempranas de desmineralización del esmalte, dejan mucho que desear en términos de exactitud, demostrable al aplicarles las pruebas de sensibilidad y especificidad. Se ha encontrado que a mayor sensibilidad de la prueba, se obtiene menor posibilidad de obtener falsos negativos.

La especificidad, es la probabilidad de que el resultado de la prueba sea negativo (h-) en una persona sana que no padece la enfermedad (e-). Los resultados observados evidencian que en la medida en que la severidad de caries se incrementa, el DIAGNOdent™ incrementa la capacidad de discriminación entre el sano y el enfermo.

Es de considerar según estos hallazgos que los puntos de corte propuestos por el fabricante del DIAGNOdent™ y los autores de referencia, generan una elevada tasa de falsos negativos. Con nuestros puntos de corte el DIAGNOdent™ tiene mayor capacidad de identificar la caries de dentina con el nuevo punto de corte de 13.5.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Veitia L, Acevedo A, Rojas F. Métodos convencionales y no convencionales para la detección de lesión inicial de caries. Revisión de Bibliografía. Acta odontol venez. 2011 Volumen 49 : 1-14
2. Lingstrom P, Van Ruyven FO, Van Houte J, Kent R. The pH of dental plaque in its relation to early enamel caries and dental plaque flora in humans. J Dent Res 2000, 79: 770-777.
3. Ruiz de Adana Ricardo. Eficacia de una prueba diagnóstica: parámetros utilizados en el estudio de un test. JANO. 1 de mayo 2009 No. 1.736. www.jano.es.
4. Attrill DC, Ashley PF. Diagnóstico de detección de caries oclusales en dientes de leche: una comparación entre el diagnodent y los métodos tradicionales
5. Hernández Ramírez JR. Gómez Clavel JF. Determining the specificity and sensitivity of the ICDAS and laser fluorescence in the in vitro detection of caries. ADM 2012, Vol. LXIX No. 3: 120-124.
6. Pitts NB. Modern concepts of caries measurement. J Dent Res 2004; 83: C43-C47

7. Souza-Zaroni WC, Ciccone JC, Souza-Gabriel AE, Ramos RP, Corona SAM, Palma-Dibb RG. Validity and reproducibility of different combinations of methods for occlusal caries detection: an in vitro comparison. *Caries Res* 2006; 40: 194–201.
8. Beltran-Aguilar ED, Barker LK, Canto MT, et al; Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for dental caries, dental sealants, tooth retention, edentulous, and enamel fluorosis: United States, 1988-1994 and 1999-2002. *MMWR SurveillSumm* 2005; 54(3):1-43.
9. Sistema internacional de calificación de caries [Http://www.Icdas.org/ICDAS](http://www.Icdas.org/ICDAS)
10. Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A: Performance of Fluorescence Methods, Radiographic Examination and ICDAS II on Occlusal Surfaces in vitro. *Caries Res* 2008;42:297-304
11. Cerón-Bastidas, Ximena Andrea. The ICDAS system as a complementary method for the diagnosis of dental caries. *CES Odontología* 28.2 (2015): 100-109.
12. De Paula AB, Campos JA, Diniz MB, Hebling J, Rodrigues JA. In situ and in vitro comparison of laser fluorescence with visual inspection in detecting occlusal caries lesions. *Lasers Med Sci.* 2011; 26(1):1–5. [PubMed]
13. Jablonski-Momeni A, Ricketts DN, Rolfsen S, Stoll R, Heinzl-Gutenbrunner M, Stachniss V. et al. Performance of laser fluorescence at tooth surface and histological section. *Lasers Med Sci.* 2011; 26(2):171–8. [PubMed]
14. Directiva Unión Europea del Parlamento Europeo y del Consejo. Legislación sobre Compatibilidad Electromagnética. *Diario Oficial de la Unión Europea.* 31.12.2004
15. De Benedetto MS, Morais CC, Novaes TF, de Almeida Rodrigues J, Braga MM, Mendes FM. Comparing the reliability of a new fluorescence camera with conventional laser fluorescence devices in detecting caries lesions in occlusal and smooth surfaces of primary teeth. *Lasers Med Sci.* 2011; 26(2):157–62. [PubMed]
16. Lussi A, Megert B, Longbottom C, Reich E, Francescut P. Clinical performance of a laser Fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *Eur J Oral Sci.* 2001; 109: 14-19.
17. Colombia. Ministerio de Salud y Protección Social. IV Estudio Nacional de Salud Bucal. ENSAB IV: Para saber cómo estamos y saber qué hacemos. Bogotá: Ministerio de Salud y Protección Social 2013-2014. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/Biblioteca-Digital/RIDE/VS/PP/ENSAB-IV-Situacion-Bucal-Actual.pdf>. Consultado el 21 de Enero de 2018
18. Cerda L Jaime, Cifuentes A Lorena. Uso de tests diagnósticos en la práctica clínica (Parte 1): Análisis de las propiedades de un test diagnóstico. *Rev. chil. infectol.* [Internet]. 2010 Jun [citado 2018 Abr 10]; 27(3): 205-208. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182010000300004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182010000300004&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182010000300004>.
19. Cifuentes A Lorena, Cerda L Jaime. Uso de tests diagnósticos en la práctica clínica (Parte 2): Aplicación clínica y utilidad de un test diagnóstico. *Rev. chil. infectol.* [Internet]. 2010 Ago [citado 2018 Abr 10]; 27(4): 316-319. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182010000500005&lng=es
20. da Silva RP, Assaf AV, Pereira SM, Ambrosano GM, Mialhe FL, Pereira AC. Reproducibility of adjunct techniques for diagnosis of dental caries in an epidemiological situation. *Oral Health & Preventive Dentistry* [Internet]. 2011 [cited 2018 Apr 10];9(3):251–9. Disponible en: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=mdc&AN=22068181&lang=es&site=ehost-live>
21. Zanin L, de-Castro M, Videira A, Pardi V, Pereira AC, Mialhe FL. Depth of occlusal caries assessed clinically by fluorescence laser, conventional and digital radiographic methods. *Brazilian Journal of Oral Sciences.* 2016 [Internet]. 2010 Jun [citado 2018 Abr 10]; 4(13) 735-740,. Disponible en: <https://www.fop.unicamp.br/bjos/index.php/bjos/article/view/1089>