

Especificidad y Sensibilidad de Sistema ICDAS™ versus Índice COPD en la Detección de Caries

Specificity and Sensitivity of the ICDAS™ System versus the DMFT Index in Caries Detection

Marcial Guíñez Coelho & Gabriela Letelier Sepúlveda

GUÍÑEZ, C. M. & LETELIER, S. G. Especificidad y sensibilidad de sistema ICDAS™ versus índice COPD en la detección de caries. *Int. J. Odontostomat.*, 14(1):12-18, 2019.

RESUMEN: La caries dental no tratada es la enfermedad crónica más frecuente en adultos y la caries no tratada en dientes temporales es la décima enfermedad crónica más frecuente. En Chile los adultos presentan un COPD promedio entre 3,76 - 22,16, pero los estudios no son en población representativa y no existen estudios comparativos entre ceod/COPD e ICDAS™. A nivel mundial, su prevalencia puede alcanzar el 100 % de la población estudiada. Se buscará evaluar si existen diferencias en la sensibilidad y especificidad en la detección de caries utilizando ICDAS™ y ceod/COPD. Se realizó una revisión sistemática cualitativa realizando una búsqueda sobre los índices de caries ceod/COPD y sistema ICDAS™, tanto en Chile como a nivel mundial, en las bases de datos Medline, ClinicalKey y SciELO encontrando 3.581, de ellos, 21 se leyeron por completo y 14 cumplieron nuestros criterios. La sensibilidad y especificidad es mayor con ICDAS™ que con el índice ceod/COPD y entrega hasta un 43 % más información al detectar lesiones no cavitadas, pero necesita de mayor tiempo para su realización y más recursos al utilizar luz, aire comprimido y una profilaxis previa al examen. Capacitaciones previas, conocimientos y experiencia en ICDAS™ son fundamentales para el mejor resultado, estudios demostraron que mientras mayor experiencia, la sensibilidad y especificidad aumentaba a diferencia del índice ceod/COPD. Se deben realizar más estudios comparativos entre ambos índices e incluir ICDAS™ en niños por su capacidad de detectar lesiones no cavitadas las cuales son las más prevalentes en dientes temporales.

PALABRAS CLAVE: ICDAS, ceod, COPD, caries, diagnóstico, sensibilidad, especificidad.

INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la caries dental no tratada en dientes permanentes es la enfermedad crónica más prevalente, y en niños la caries en dientes temporales es la décima enfermedad crónica más prevalente (Kassebaum *et al.*, 2015; Melgar *et al.*, 2016; Potlia *et al.*, 2016; Bhoopathi *et al.*, 2017). Algunos estudios muestran que el 100 % de la población estudiada está afectada, aunque presentan una población limitada, en pequeñas comunidades y son antiguos (Angel *et al.*, 2010; Ministerio de Salud, 2010; Rodríguez *et al.*, 2017). Es una enfermedad multifactorial determinada por la relación entre factores protectores y de riesgo, considerada un problema de salud pública por su prevalencia, alto costo de tratamiento y por afectar la calidad de vida de las personas (Urzúa *et al.*, 2012; Melgar *et al.*).

Las lesiones de caries se producen debido a que las bacterias del biofilm metabolizan azúcares y producen ácidos, principalmente láctico, esto disminuye el pH del biofilm, creando condiciones de subsaturación y desmineralización, normalmente contrarrestadas por fenómenos de remineralización. Si este desequilibrio, en favor de la desmineralización, se mantiene en el tiempo la pérdida de minerales puede destruir progresivamente los tejidos dentarios generando cuadros de dolor, abscesos y posible pérdida dentaria (Ferraz *et al.*, 2016; Pitts & Zero, 2016; Olivan *et al.*, 2017; Bhoopathi *et al.*). En una etapa inicial la desmineralización de la subsuperficie es mayor que la de la superficie generando una lesión inicial llamada mancha blanca la cual es reversible mediante cambios de higiene, dieta y terapia remineralizadora. El proceso

de desmineralización puede durar semanas, meses o años antes de producir una cavitación o incluso nunca provocarla (Kidd & Fejerskov, 2004; Pitts & Zero).

Un indicador es una herramienta de vigilancia en salud pública que define una medida de la salud, por ejemplo, la ocurrencia de una enfermedad o de otro evento relacionado (Organización Panamericana de la Salud, 2001).

En la actualidad se han realizado esfuerzos por mejorar el proceso de diagnóstico de la caries. Existen más de 29 sistemas para su detección, como el índice ceod/COPD, ICDAS™ o Nyvad, entre otros, de estos, el más utilizado a nivel mundial y por la OMS es el ceod/COPD. El enfoque actual del diagnóstico de caries es basado en el riesgo individual analizando la presencia de lesiones de caries y los factores de riesgo presentes (Pitts & Zero).

La especificidad y sensibilidad evalúan el desempeño de una prueba diagnóstica la que se compara con un Gold Standard. La sensibilidad es la proporción entre la tasa de verdaderos positivos respecto a los pacientes que sí están enfermos. La especificidad, es la tasa de verdaderos negativos respecto al total de pacientes que no tienen la enfermedad (Sierra Arango, 2003).

El sistema ICDAS™ es un método visual reciente y basado en la mejor evidencia científica disponible que busca detectar las lesiones en sus estados más tempranos. Es un sistema estandarizado que valora tanto la presencia de lesión de caries como su severidad y actividad (Olivan *et al.*; Pitts & Zero; Rodríguez *et al.*). ICDAS™ y ceod/COPD (Agustsdottir *et al.*, 2010; Larmas, 2010; World Health Organization, 2013; Nordström, 2014) se ven en la Tabla I.

Se comparará la sensibilidad y especificidad del índice ceod/COPD versus ICDAS™, utilizando la evidencia científica disponible para encontrar el mejor índice de caries disponible.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una revisión sistemática cualitativa. Los criterios de inclusión fueron estudios en idioma español e inglés, estudios descriptivos y experimentales con resultados bajo los índices ceod/COPD e ICDAS™, *in vivo* y *ex vivo*, y en humanos.

Los criterios de exclusión fueron estudios con una antigüedad superior a 5 años (hasta año 2013) y

Tabla I. Características de indicadores ceod/COPD y sistema ICDAS™.

Indicador	Características
ceod	Muestra la historia de caries. Se realiza en un máximo de 20 dientes temporales, el índice es la suma de las 3 variables que evalúa: c: lesiones de caries cavitadas con dentina expuesta e: dientes extraídos por caries o: dientes obturados por caries
COPD	Muestra la historia de caries. Se realiza en 28 o 32 dientes permanentes, el índice es la suma de las 3 variables que evalúa: C: lesiones de caries cavitadas con dentina expuesta O: dientes obturados por caries P: dientes perdidos por caries
ICDAS™	ICDAS 0: superficie dental sana sin evidencia de caries visible. ICDAS 1: opacidad o decoloración visible (mancha blanca y/o café) visible solo con el diente seco. ICDAS 2: opacidad o decoloración visible (mancha blanca y/o café) visible con el diente húmedo. ICDAS 3: lesión de mancha blanca o café con ruptura localizada del esmalte sin dentina expuesta visible. ICDAS 4: sombra subyacente en dentina que se originó en la superficie que se está evaluando. ICDAS 5: cavidad detectable en esmalte opaco o decolorado con dentina expuesta que afecta hasta la mitad de la superficie evaluada. ICDAS 6: cavidad detectable en esmalte opaco o decolorado con dentina expuesta que afecta más de la mitad de la superficie evaluada. Actividad Lesión activa: esmalte blanco/café opaco, áspera o rugosa al usar sonda de punta roma, presente en zonas con acumulo de <i>biofilm</i> . Dentina blanda y rugosa al tacto con sonda de punta roma. Lesión inactiva: esmalte blanco/café brillante, duro y suave al usar sonda de punta roma con ausencia de <i>biofilm</i> . Dentina dura al tacto con sonda de punta roma.

literatura gris. Se realizó una búsqueda sobre sistemas de detección de lesiones de caries utilizando índice ceod/COPD y sistema ICDAS™ tanto en Chile como a nivel mundial, en las bases de datos Medline, ClinicalKey y SciELO.

Se utilizaron las palabras clave ICDAS, DMFT, dmft, ceod, COPD, caries, diagnosis, diagnóstico, sensitivity, sensibilidad, specificity y especificidad.

RESULTADOS

Características de los estudios: La búsqueda mostró 3.581 artículos, se descartaron 2.304 por su año, 159 por el idioma, 432 por no ser en humanos, 665 artículos por su título y abstract. Se leyeron por completo 21, de los cuales se incluyeron 14 por cumplir con nuestros criterios. Para cada uno de los artículos seleccionados se realizó una evaluación crítica de la literatura.

Los estudios analizados estuvieron compuestos por 2 ensayos clínicos aleatorizados y 12 estudios transversales. De estos, 7 eran in vivo, 2 ex vivo y 5 in vivo y ex vivo. De los 14 estudios, 14 presentaban una metodología definida y criterios de inclusión y exclusión, y 13 estudios tenían objetivos definidos.

Característica de la población estudiada: La mayoría de los estudios seleccionados provienen de Brasil, en donde se estudiaron 753 personas con edades que fluctuaban entre los 3 y 14 años. En menor medida estudios de países asiáticos en donde se estudiaron 2.995 personas con edades que fluctuaban entre los 3 y 11 años; y de países europeos en donde se estudiaron 109 personas con edades que fluctuaban entre los 2 y 55 años.

Resultados de los estudios. La sensibilidad y especificidad del índice ceod/COPD tuvo una variación entre el 69,8 %-73,2 % y un 69 %, respectivamente, e ICDAS™ entre el 55 %-98,7 % y 69,3 %-100 %, respectivamente (Kassebaum *et al.*; Nordström; Teo *et al.*, 2014; Urzúa *et al.*; Bhoopathi *et al.*; Iranzo-Cortés *et al.*, 2017), lo que se detalla en las Figuras 1 y 2.

En el estudio de Nogueira, V. *et al.*, los valores de sensibilidad y especificidad de ICDAS™ también fueron evaluados según la experiencia del operador.

Se evaluaron examinadores, que eran estudian-

tes de pregrado y postgrado, creando dos grupos a los cuales se les hizo una capacitación en ICDAS™, fueron evaluados antes de la capacitación, el día de la capacitación y dos años después de la capacitación. En el caso de los estudiantes de pregrado tuvieron una sensibilidad menor que los estudiantes de postgrado, lo que sugiere que la mayor experiencia clínica influye en la evaluación de caries. Estos resultados fueron consistentes con los encontrados en la segunda y tercera evaluación en donde, tanto los estudiantes de pregrado y postgrado tuvieron una mejora en sus evaluaciones a los 2 años de la capacitación. Estos resultados confirman que la capacitación, conocimientos y la práctica clínica ayudan a mejorar en la detección de caries con los métodos visuales (Nogueira *et al.*; 2017). Resultados de este análisis se muestran en la Figura 3.

Al comparar ICDAS™ con COPD hubo una mayor prevalencia de dientes sanos con COPD de un 96,2 % y con ICDAS™ un 90,6 %. La prevalencia de dientes cariados fue mayor con ICDAS™ obteniendo un 7,8 % y COPD obtuvo un 2,2 % con diferencias estadísticamente significativas. El mismo análisis en dientes temporales arrojó una mayor prevalencia de dientes sanos utilizando el índice ceod obteniendo un 80,6 % e ICDAS™ un 75,8 %. La prevalencia de dientes cariados fue más alta con ICDAS™ registrando un 17,1 %, en cambio, ceod registro un 12,2 % con diferencias estadísticamente significativas (Ferraz *et al.*).

ICDAS™ mostró un 75 % de dientes cariados y COPD un 28,1 %. Cuando se analizó la extensión de la enfermedad para COPD fue de un 22,12 % y para ICDAS de un 49,11 % (Castro *et al.*, 2018).

Según una investigación de Melgar *et al.*, cuyos sujetos de estudio fueron 150 niños y 150 madres de dichos niños, el 86 % de las madres tenía al menos un tipo de restauración y el 25,4 % presentaban al menos un diente extraído por caries; 16,6 % presentaba lesiones cavitadas y 80,6 % lesiones no cavitadas. El 60 % de los niños tenían lesiones no cavitadas (ICDAS™ 1 y 2) y el 31,3 % presentaban lesiones cavitadas (ICDAS™ 3, 4, 5 y 6). En las madres ICDAS™ no mostró una diferencia estadísticamente significativa respecto a COPD ya que la mayoría presentaban lesiones cavitadas que habían sido restauradas o historia de dientes extraídos por caries. La detección de lesiones no cavitadas influyó significativamente respecto a ceod/COPD en niños (Melgar *et al.*).

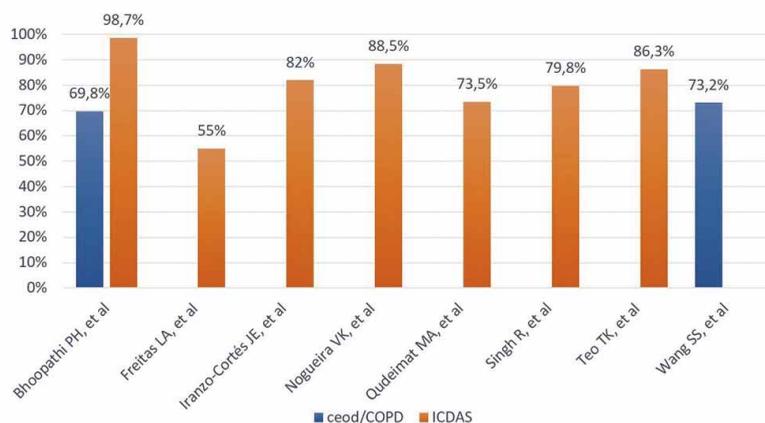


Fig. 1. Sensibilidad de índices ceod/COPD e ICDASTM.

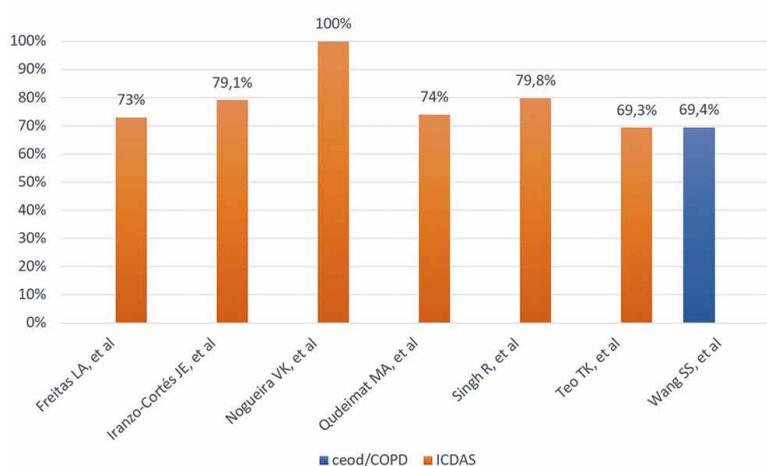


Fig. 2. Especificidad de índices ceod/COPD e ICDASTM.

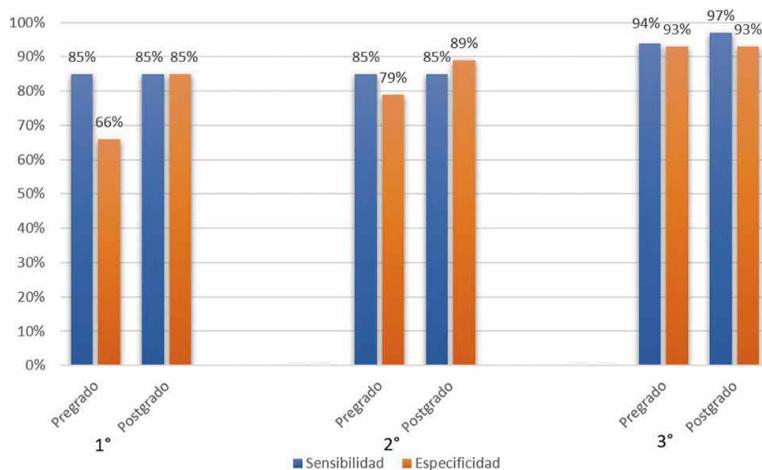


Fig. 3. Sensibilidad y especificidad de ICDASTM en la 1ª evaluación antes de la capacitación, 2ª evaluación después de la capacitación y en la 3ª evaluación 2 años después de la capacitación.

*Adaptación propia de gráfico de Nogueira, V., et al. Examiner's experience and the outcome interpretation of ICDAS and Nyvad's system - a prospective in vitro study. *Acta. Odontol. Scand.* 2017; 75(3): 186-190.

Potlia *et al.* realizaron un estudio de comparación entre COPD e ICDAS™ en una población de 253 pacientes, el COPD promedio fue de 2,29 y se observó que el 50,66 % presentaba dientes cariados, 45,33 % obturados y solo 3,33 % perdidos por caries. Al evaluarlos con ICDAS™ el 54 % presentaba lesiones de caries cavitadas y el 84 % lesiones no cavitadas; todos los sujetos tenían al menos una superficie dental no intacta. El 64 % tenía dientes obturados y el 6 % tenía dientes ausentes lo que refleja que al utilizar ICDAS™ se registra una cantidad mayor de lesiones de caries. De los 253 pacientes, 212 presentaban lesiones de caries no cavitadas las que podrían ser tratadas de forma preventiva evitando la destrucción de tejido y los costos de su rehabilitación (Potlia *et al.*).

DISCUSIÓN

En la literatura los estudios in vivo que comparan los índices de caries más utilizados en la actualidad, ceod/COPD e ICDAS™, son escasos, en donde solo se encuentran estudios aislados con una población no representativa, además, son de naturaleza muy heterogénea lo que dificulta su análisis y comparación.

La caries es una de las enfermedades crónicas más frecuentes en la población, por eso, es importante prevenirla y hacer un diagnóstico precoz, es en este punto en donde se debe considerar la importancia de utilizar el mejor índice disponible, pero la población analizada en los estudios existentes pertenece a grupos etarios muy restringidos lo que puede producir un sesgo en los resultados.

Los valores de sensibilidad y especificidad pueden variar entre estudios, según lo reportado, los métodos visuales tienen una baja sensibilidad, pero una alta especificidad (Qudeimat *et al.*, 2016); esto se debe a que son métodos subjetivos que depende de la experiencia clínica

ca, conocimientos y capacitación con el índice utilizado (Iranzo-Cortés *et al.*). La amplia variación en la sensibilidad y especificidad se cree que se debe a que ICDAS™ está conformado por una gama de estadios de la lesión de caries mayor al de ceod/COPD, y que, en muchas ocasiones, presentan dificultad al diferenciar algunos de sus estadios, sobre todo en personas inexpertas, lo que puede afectar los resultados en estudios si son realizados por personas sin experiencia en el uso de ICDAS™.

El mayor problema de ICDAS™ es su mayor costo económico y el tiempo que conlleva su aplicación, debido a que necesita de una profilaxis previa de las superficies dentarias, luz, espejo de examen y aire comprimido para secar los dientes al momento del examen, a diferencia de ceod/COPD que solamente necesita de un espejo de examen, luz y torulas de algodón (Castro *et al.*; Melgar *et al.*; Potlia *et al.*). ICDAS™ requiere de mayor tiempo clínico para su ejecución que el índice ceod/COPD como se aprecia en la Figura 4 (Castro *et al.*; Potlia *et al.*).

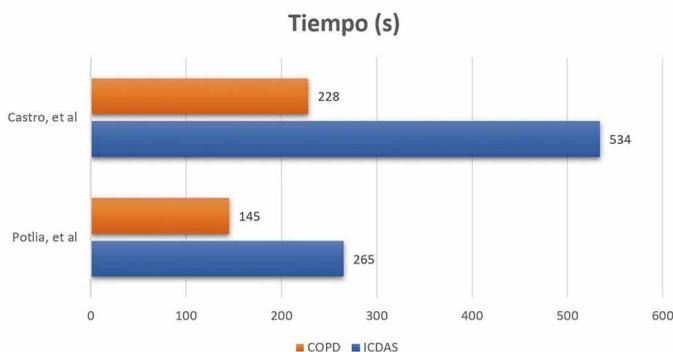


Fig. 4. Tiempo en segundos(s) que demora realizar un examen utilizando índice ceod/COPD e ICDAS™.

La mayoría de los estudios epidemiológicos son realizados en niños y el índice más utilizado es ceod/COPD. El problema en utilizar un índice que solamente evalúa lesiones cavitadas con dentina expuesta es que categoriza como enfermo a una persona en donde el único tratamiento posible es invasivo, operatoria o procedimiento quirúrgico. Si se considera que las primeras experiencias son fundamentales para determinar el comportamiento futuro de los individuos y se somete a un niño a un procedimiento invasivo se puede condicionar la atención dental, el futuro comportamiento y su relación con la odontología, solo para tratar una manifestación de la enfermedad crónica. En cambio, si se analizara a la población utilizando un índice con una capacidad de detectar lesiones en etapas iniciales, permitiendo realizar acciones no invasivas y/o mínimamente invasivas durante los primeros acercamientos odontológicos de la niñez, sería posible generar una mejor relación entre

el niño y la odontología pudiendo fomentar un mayor apego al tratamiento, tratar la enfermedad, generar conciencia, no traumatizar durante las atenciones dentales, disminuyendo las personas con miedo al dentista, y realizar tratamientos menos costosos, en donde los tratamientos invasivos solo se indican para situaciones determinadas y específicas, en donde lo anterior fracasó (Melgar *et al.*).

Otra de las limitantes de ICDAS™, además del mayor tiempo clínico y recursos necesarios, es la mayor curva de aprendizaje respecto al índice ceod/COPD. Según el estudio de Qudeimat *et al.*, los dentistas generales al utilizar ICDAS™ tienden a identificar dientes como cariados cuando se encuentran sanos a diferencia de un especialista, esto se explica por la menor experiencia y conocimientos relacionados al índice (Qudeimat *et al.*; Bhoopathi *et al.*).

Anatómicamente, el esmalte de los dientes temporales es más delgado y poroso, y presenta un menor contenido mineral que los dientes permanentes, determinando una progresión de la lesión de caries más rápida, siendo otra razón para utilizar un índice que sea capaz de detectar lesiones en etapas iniciales en niños evitando su rápida progresión (Singh *et al.*, 2016).

La variación interexaminador varía más en ICDAS™ que en ceod/COPD debido a que es un índice en donde los conocimientos, experiencia clínica y capacitación determinan la especificidad y sensibilidad del índice y en los estudios de más de un examinador estos no presentan los mismos conocimientos ni experiencia. Por esta razón, existe una percepción general entre los examinadores de que ICDAS™ es más engorroso que el índice ceod/COPD y es más difícil utilizarlo en un estudio epidemiológico a gran escala, aunque es capaz de detectar, de forma estadísticamente significativa, una mayor cantidad de lesiones respecto a ceod/COPD (Qudeimat *et al.*; Bhoopathi *et al.*).

ICDAS™, a diferencia del índice ceod/COPD, además de detectar lesiones no cavitadas, también es capaz de detectar lesiones de caries activas e inactivas lo que determina opciones terapéuticas diferentes para cada caso, además, evalúa pérdidas dentarias por distintas causas, incluida por caries.

ICDAS™ es el índice de caries que presenta mayor sensibilidad y especificidad comparado con el índice ceod/COPD (Iranzo-Cortés *et al.*; Nogueira *et al.*; Singh *et al.*; Teo *et al.*; Wang *et al.*, 2016; Bhoopathi *et al.*). Entrega un 43 % más información respecto al índice ceod/COPD al detectar lesiones cariosas en etapas iniciales (Potlia *et al.*) lo cual mejora el diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento favoreciendo tratamientos preventivos, no invasivos y/o mínimamente invasivos y no solo poner énfasis en la odontología restauradora, tratando la lesión de caries y no la enfermedad fomentando cambios de hábitos y conciencia en las personas, enfatizando el tratamiento de la enfermedad para llegar a un estado de salud y de esta forma tratar la lesión, así reduciendo los costos económicos, para el individuo y el estado, implicados en el tratamiento restaurador, mejorar la salud oral de la población y contribuye en prevenir otras enfermedades con factores de riesgo en común como diabetes y otras asociadas a la malnutrición (Castro *et al.*; Pitts & Zero; Bhoopathi *et al.*), sin embargo, requiere de mayor tiempo clínico para su ejecución lo que hace que el índice ceod/COPD entregue menor información, pero con un costo económico, logístico y en tiempo menor (Castro *et al.*; Potlia *et al.*). Por estas razones el índice ceod/COPD sigue siendo la elección para los estudios epidemiológicos en donde el tiempo disponible para el examen, debido al tamaño de la muestra analizada, y los recursos con los que se cuentan lo convierten en la mejor opción en desmedro de ICDAS™ (Melgar *et al.*; Potlia *et al.*).

Se deben realizar más estudios comparativos entre ICDAS™ y el índice ceod/COPD para evidenciar las diferencias de especificidad, sensibilidad y detección de lesiones de caries estudiando poblaciones representativas.

AGRADECIMIENTOS. Agradecemos a nuestros padres por su incondicional apoyo y comprensión con nosotros durante la realización de este trabajo.

GUIÑEZ, C. M. & LETELIER, S. G. Specificity and sensitivity of the ICDAS™ system versus the DMFT index in caries detection. *Int. J. Odontostomat.*, 14(1):12-18, 2020.

ABSTRACT: Untreated dental caries is the most frequent chronic disease in adults and untreated caries in primary teeth is the tenth most frequent chronic disease. In Chile, adults have an average DMFT between 3.76-22.16, but the studies are not in a representative population and there are no comparative studies between dmft/DMFT and

ICDAS™. Worldwide, its prevalence can reach 100 % of the population studied. The objective of the study was to evaluate if there are differences in the sensitivity and specificity in the detection of caries using ICDAS™ and dmft/DMFT. A qualitative systematic review was done, carrying out a search on the dmft/DMFT index and the ICDAS™ system, both in Chile and worldwide, in the Medline, ClinicalKey and SciELO databases, finding 3,581, of which, 21 were read completely and 14 met the inclusion and exclusion criteria. The sensitivity and specificity is greater with ICDAS™ than with the dmft/DMFT index and delivers up to 43 % more information when detecting non-cavitated lesions, but it needs more time for its realization and more resources because it needs to use light, compressed air and prophylaxis before the examination. Previous training, knowledge and experience in ICDAS™ are fundamental for the best results. Studies showed that the greater the experience, the sensitivity and specificity increased, unlike the dmft/DMFT index. More comparative studies should be conducted between both indexes and include ICDAS™ in children for their ability to detect non-cavitated lesions, which are the most prevalent in temporary teeth.

KEY WORDS: ICDAS, dmft, DMFT, caries, diagnosis, sensitivity, specificity.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agustsdottir, H.; Gudmundsdottir, H.; Eggertsson, H.; Jonsson, S. H.; Gudlaugsson, J. O.; Saemundsson, S. R.; Eliasson, S. T.; Arnadottir, I. B. & Holbrook, W. P. Caries prevalence of permanent teeth: a national survey of children in Iceland using ICDAS. *Community Dent. Oral Epidemiol.*, 38(4):299-309, 2010.
- Angel, P.; Fresno, M. C.; Cisternas, P.; Lagos, M. & Moncada, G. Prevalencia de caries, pérdida de dientes y necesidad de tratamiento en población adulta Mapuche-Huilliche de Isla Huapi. *Rev. Clin. Periodoncia Implanto. Rehabil. Oral*, 3(2):69-72, 2010.
- Bhoopathi, P. H.; Patil, P. U.; Kamath, B. V.; Gopal, D.; Kumar, S. & Kulkarni, G. Caries detection with ICDAS and the WHO criteria: A comparative study. *J. Clin. Diagn. Res.*, 11(12):ZC09-ZC12, 2017.
- Castro, A. L. S.; Vianna, M. I. P. & Mendes, C. M. C. Comparison of caries lesion detection methods in epidemiological surveys: CAST, ICDAS and DMF. *BMC Oral Health*, 18(1):122, 2018.
- Ferraz, E. G.; Silva, L. R.; Sarmiento, V. A.; de Jesus Campos, E.; de Oliveira, T. F.; Magalhães, J. C.; Paraguassú, G. M. & Boa-Sorte, N. Comparison of two visual methods for detecting caries among obese and non-obese children. *Acta Odontol. Scand.*, 74(5):405-10, 2016.
- Iranzo-Cortés, J. E.; Terzic, S.; Montiel-Company, J. M. & Almerich-Silla, J. M. Diagnostic validity of ICDAS and DIAGNOdent combined: an *in vitro* study in pre-cavitated lesions. *Lasers Med. Sci.*, 32(3):543-8, 2017.
- Kassebaum, N. J.; Bernabé, E.; Dahiya, M.; Bhandari, B., Murray, C. J. & Marcenes, W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J. Dent. Res.*, 94(5):650-8, 2015.
- Kidd, E. A. & Fejerskov, O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *J. Dent. Res.*, 83 Spec. No. C:C35-8, 2004.
- Larmas, M. Has dental caries prevalence some connection with

- caries index values in adults? *Caries Res.*, 44(1):81-4, 2010.
- Melgar, R. A.; Pereira, J. T.; Luz, P. B.; Hugo, F. N. & Araujo, F. B. Differential impacts of caries classification in children and adults: a comparison of ICDAS and DMF-T. *Braz. Dent. J.*, 27(6):761-6, 2016.
- Ministerio de Salud (MINSAL). *Análisis de Aituación de Salud Bucal en Chile*. Santiago de Chile, Subsecretaría de Salud Pública, Ministerio de Salud. Gobierno de Chile, 2010. Disponible en: <https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/An%C3%A1lisis%20de%20Situaci%C3%B3n%20Salud%20Bucal%20final%20pdf.pdf>
- Nogueira, V. K.; Bussaneli, D. G.; Tagliaferro, E. P.; Spin-Neto, R.; Escobar, A. & Cordeiro, R. C. Examiner's experience and the outcome interpretation of ICDAS and Nyvad's system - a prospective *in vitro* study. *Acta Odontol. Scand.*, 75(3):186-90, 2017.
- Nordström, M. *Caries Prevalence DMFT/DMFS*. Malmö, Malmö University, 2014. Disponible en: <https://www.mah.se/capp/methods-and-indices/for-measurement-of-dental-diseases/for-caries-prevalence/>
- Olivan, S. R. G.; Deana, A. M.; Pinto, M. M.; Sfalcin, R. A.; Fernandes, K. P. S.; Mesquita-Ferrari, R. A.; Prates, R. A. & Bussadori, S. K. Diagnosis of occlusal caries lesions in deciduous molars by coherent light scattering pattern speckle. *Photodiagnosis Photodyn. Ther.*, 18:221-5, 2017.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Indicadores de salud: Elementos básicos para el análisis de la situación de salud. *Bol. Epidemiol.*, 22(4), 2001. Disponible en: http://www1.paho.org/spanish/sha/be_v22n4-indicadores.htm
- Pitts, N. & Zero, D. *White Paper on Dental Caries Prevention and Management. A Summary of the Current Evidence and the Key Issues in Controlling this Preventable Disease*. Genève, FDI World Dental Federation, 2016.
- Potlia, I.; Kumar, P. G. N.; Prashant, G. M.; Sushanth, V. H.; Imranulla, M.; Mallick, S. & Rubel, M. Comparison of the caries status using DMFT, ICDAS II and cast index system. *Int. J. Adv. Res.*, 4(10):364-71, 2016.
- Qudeimat, M. A.; Alomari, Q. D.; Altarakemah, Y.; Alshawaf, N. & Honkala, E. J. Variables affecting the inter- and intra-examiner reliability of ICDAS for occlusal caries diagnosis in permanent molars. *J. Public Health Dent.*, 76(1):9-16, 2016.
- Rodríguez, G.; Cabello, R.; Urzúa, I.; Reyes, M.; Faleiros, S.; Ruiz, B. & Sánchez, J. Association between body mass index and caries lesions in preschool children in Santiago, Chile. *Int. J. Odontostomat.*, 11(3):369-75, 2017.
- Sierra Arango, F. La sensibilidad y especificidad: entendiendo su origen y utilidad real. *Rev. Col. Gastroenterol.*, 18(3):180-2, 2003.
- Singh, R.; Tandon, S.; Rathore, M.; Tewari, N.; Singh, N. & Shitoot, A. P. Clinical performance of ICDAS II, radiovisiography, and alternating current impedance spectroscopy device for the detection and assessment of occlusal caries in primary molars. *J. Indian Soc. Pedod. Prev. Dent.*, 34(2):152-8, 2016.
- Teo, T. K.; Ashley, P. F. & Louca, C. An *in vivo* and *in vitro* investigation of the use of ICDAS, DIAGNOdent pen and CarieScan PRO for the detection and assessment of occlusal caries in primary molar teeth. *Clin. Oral Investig.*, 18(3):737-44, 2014.
- Urzua, I.; Mendoza, C.; Arteaga, O.; Rodríguez, G.; Cabello, R.; Faleiros, S.; Carvajal, P.; Muñoz, A.; Espinoza, I.; Aranda, W.; *et al.* Dental caries prevalence and tooth loss in Chilean adult population: first national dental examination survey. *Int. J. Dent.*, 2012:810170, 2012.
- Wang, S. S.; Zhang, H.; Si, Y. & Xu, T. Analysis of forecasting indexes for dental caries in 3- to 6-year-old children. *Chin. J. Dent. Res.*, 19(3):153-8, 2016.
- World Health Organization (WHO). *Oral Health Surveys. Basic Methods*. 5th ed. World Health Organization Library, 2013. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/97035/9789241548649_eng.pdf;jsessionid=032a35705da8720585226e73bf9bd10a?sequence=1

Dirección para correspondencia:
Marcial Guiñez
Cirujano Dentista
Clínica ObaDent
Providencia
Santiago
CHILE

Email: marcial.guinezc@gmail.com

Recibido : 21-01-2019
Aceptado: 02-09-2019