

NOTA: Este archivo corresponde al documento enviado a la editorial para corrección de estilo y diagramación. Este archivo será remplazado tan pronto como el artículo diagramado esté listo. La información de publicación será entonces actualizada.

SECCIÓN: Salud pública y epidemiología oral

TITULILLO: Reporte de una metodología de calibración

Reporte de una metodología de calibración de examinadores en el uso del Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS)

Report of a method for the calibration of examiners in the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)

Stefania Martignon Biermann

Odontóloga, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Especialista en Odontología Pediátrica, Especialista en Docencia Universitaria. Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. PhD en Ciencias de la Salud, Universidad de Copenhague, Dinamarca. Profesora Titular, Directora de UNICA, Universidad El Bosque.

Gina Alejandra Castiblanco Rubio

Odontóloga, Universidad Nacional de Colombia. Magistra en Ciencias Básicas Biomédicas, Instructora Asociada, Investigadora de UNICA, Universidad El Bosque. Bogotá, Colombia.

Andrea Cortés

Odontóloga, Especialista en Odontología Pediátrica, Instructora Asociada, Investigadora de UNICA, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia. Estudiante de PhD en Ciencias de la Salud, Universidad de Copenhague, Dinamarca.

Lina María Marín Gallón

Odontóloga, Universidad Nacional de Colombia. Magistra en Ciencias Básicas Biomédicas, Instructora Asociada, Investigadora de UNICA, Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

Soledad Isabel Gómez Ramírez

Odontóloga, Magistra en Biología, Profesora Asistente, Investigadora del Centro de Investigaciones Odontológicas, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Olga Lucía Gómez González

Odontóloga, Magistra en Microbiología, Profesora Asistente, Investigadora del Centro de Investigaciones Odontológicas, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Diana Carolina Abad Mejía

Odontóloga, Especialista en Odontopediatría, Docente, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Gloria Ángela Carrillo Estrada

Odontóloga, Especialista en Odontopediatría, Docente, Directora del Posgrado de Odontopediatría, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Martha Lucía Lozano Castiblanco

Odontóloga, Especialista en Odontopediatría, Docente, Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

María Claudia Naranjo Sierra

Odontóloga, Colegio Odontológico Colombiano. Especialista en Docencia Universitaria, Universidad El Bosque. Especialista en Edumática con Énfasis en Multimedia, Universidad Autónoma de Colombia. Especialista en Estomatología Pediátrica, Profesora Asociada, Directora del Grupo de Investigación en Cariología y Defectos del Esmalte, Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Martignon S, Castiblanco GA, Cortés A, Marín LM, Gómez SI, Gómez OL, Abad DC, Carrillo GA, Lozano ML, Naranjo MC. Reporte de una metodología de calibración de examinadores en el uso del Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries (ICDAS). Univ Odontol. 2015 Jul-Dic; 33(73).

Recibido para publicación: 15/11/2014

Aceptado para publicación: 08/08/2015

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

RESUMEN

Antecedentes: El Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) se enmarca en el entendimiento actual de caries y se utiliza de forma amplia en clínica, investigación y educación. UNICA- la Unidad de Investigación en Caries de la Universidad El Bosque, tiene más de 10 años de experiencia en el uso y enseñanza del sistema y ha calibrado más de 100 examinadores nacionales e internacionales. **Objetivo:** Con el fin de seguir ampliando el uso de ICDAS, el propósito de este estudio es reportar una metodología de calibración (adaptable también para el entrenamiento de examinadores clínicos) utilizada durante la preparación del estudio “Perfil epidemiológico sobre caries dental, riesgo y calidad de vida y, aspectos del examen dental, en niños de 12 a 71 meses de estrato socio-económico bajo de Bogotá”. **Métodos:** La calibración de examinadores constó de una fase de preparación del entrenamiento y de los examinadores y una fase de desarrollo del curso/calibración, incluyendo sesión teórica, prácticas pre-clínica y clínica, exámenes clínicos de los examinadores y, discusión de los resultados de la calibración. **Resultados:** Participaron 9 examinadores y 18 pacientes. El examinador estándar clasificó 1473 sitios/superficies de examen y cada examinador en promedio 581,33 (DE 136,76) sitios/superficies. Los valores kappa de reproducibilidad interexaminador fueron en promedio de 0,72 (DE 0,02) e intraexaminador 0,74

(DE 0,08). **Conclusiones:** Esta calibración fue exitosa y se espera que como entrenamiento sea multiplicador del uso del sistema ICDAS en Latinoamérica.

PALABRAS CLAVE

Calibración; caries dental; diagnóstico; ICDAS; reproducibilidad de resultados

ÁREAS TEMÁTICAS

Cariología; educación dental

ABSTRACT

Background: The International Caries Detection and Assessment System ICDAS diagnostic system follows the current caries understanding and it is broadly used in the clinics, research and education. UNICA- the Caries Research Unit at Universidad El Bosque has more than 10 years of experience in the use and teaching of the ICDAS system, and has calibrated more than 100 national and international examiners. **Purpose:** Aiming at continuing spreading the use of ICDAS, the purpose of this study is to report a methodology for calibration of examiners (adaptable for training of clinicians as well) used during the preparation of the study “Epidemiologic profile of dental caries, risk and quality of life, and dental examination aspects in 12 to 71-month old low-socioeconomic status children from Bogotá.” **Methods:** The examiners’ calibration includes training and examiners’ preparation phase and a course/calibration development phase, including theoretic session, pre-clinical and clinical practice, examiners’ clinical assessments, and calibration results discussion. **Results:** 9 examiners and 18 patients participated. The standard examiner classified 1473 examination sites/surfaces and each examiner a mean of 581.33 (SD 136.76) sites/surfaces. The inter- and intra-examiner reproducibility kappa values were in mean of 0.72 (SD 0.02) and 0.74 (DE 0.08), respectively. **Conclusions:** This calibration was successful and it is expected that as training can have a multiplying effect on the use of ICDAS in Latin America.

KEYWORDS

Calibration; dental caries; diagnosis; ICDAS; reproducibility of results

THEMATIC FIELDS

Cariology; dental education

INTRODUCCIÓN

El paradigma actual de caries dental busca “diferenciar en cada paciente y con base en la síntesis de información, las lesiones en las que se puede recomendar un tratamiento preventivo, de aquellas que requieren tratamiento operatorio” (1). Desde 1966 se han publicado estudios con la inclusión de códigos para lesiones no cavitacionales en los sistemas diagnósticos (2); sin embargo, hasta hace poco el que ha prevalecido ha sido el sistema de la Organización Mundial

de la Salud (3) -que solo incluye lesiones cavitacionales que involucran dentina-. Con el creciente entendimiento del proceso de caries dental, surgió en 2002 el Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries ICDAS (International Caries Detection and Assessment System) (4,5), cuya filosofía busca “proporcionar información de buena calidad para la comunicación de decisiones de tratamiento, diagnóstico, pronóstico y manejo clínico apropiados, tanto a nivel individual como de salud pública” (6). El sistema ICDAS está validado histológicamente y su reproducibilidad se ha evaluado en diferentes investigaciones (7-10); desde entonces se utiliza de forma amplia en educación, salud pública, clínica e investigación (11-15).

Para el uso del sistema ICDAS en la práctica clínica, el Comité de ICDAS (11,16) considera suficiente un proceso de entrenamiento teórico con práctica preclínica y discusión de casos (fotográficos o en pacientes), mientras que en el caso de investigación epidemiológica, clínica o de laboratorio, se requiere de un ejercicio de calibración con el que los examinadores puedan obtener una buena reproducibilidad, tanto interexaminador –frente a un examinador estándar- e, intraexaminador, de tal forma que sus criterios de detección y valoración de caries dental sean confiables. La reproducibilidad se ha evaluado de forma tradicional con el estadístico Kappa; con el que se considera un acuerdo de 0,40 como bajo; 0,40-0,75 como acuerdo aceptable a bueno y $> 0,75$, como un acuerdo excelente (17). Para los procesos de investigación, el comité de ICDAS recomienda una reproducibilidad $\geq 0,7$ (18). Después de los procesos de entrenamiento y/o calibración, se espera que los investigadores y los clínicos multipliquen su experiencia, entrenando a otros examinadores.

UNICA - la Unidad de Investigación en Caries de la Universidad El Bosque, ha participado activamente con la Fundación ICDAS, desde hace más de diez años y, ha colaborado en su desarrollo de forma continua. UNICA ha llevado a cabo estudios de reproducibilidad in vivo e in vitro entre miembros de la Fundación ICDAS y, con cursos de educación continuada, ha realizado entrenamientos de calibración para más de 100 examinadores nacionales e internacionales (19). También, ha realizado talleres y cursos cortos con universidades, Empresas Prestadoras de Servicios (EPS) y Secretarías de Salud (Villavicencio y Boyacá). Además, realizó una contribución importante en la Guía de Caries de la Secretaría de Salud de Bogotá (20). En 2011, lideró para Colombia, el estudio epidemiológico de caries con criterios ICDAS en niños de ocho países latinoamericanos, dirigido por Rita Villena (Perú) de la Asociación Internacional de Investigación Dental Región Latinoamérica IADR-LAR (International Association for Dental Research Latin American Region) (21-22). La presente metodología hace parte del estudio asociado “Perfil epidemiológico sobre caries dental, riesgo y calidad de vida y, aspectos del examen dental, en niños de 12 a 71 meses de estrato socio-económico bajo de Bogotá”, en el cual según acuerdo logrado entre IADR Colombia, la responsable para el estudio en Colombia (SG) de la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) y UNICA de la Universidad El Bosque (UEB), UNICA se haría cargo de realizar la calibración y liderar el estudio en Colombia y, participarían examinadores de la PUJ, la UEB y la Universidad Nacional de Colombia (UN). UNICA también ha investigado aspectos de la enseñanza de cariología en América Latina (23) y de la toma de decisiones de tratamiento de lesiones de caries en odontólogos colombianos (24). A través de la Alianza por un Futuro Libre de Caries (AFLC), ha contribuido en el logro del consenso de enseñanza de cariología para pre-grado en las facultades de Odontología del país (25) y, en los avances por la adopción e implementación del entendimiento actual de caries dental (26-27). Recientemente, UNICA realizó calibración de una persona por facultad de

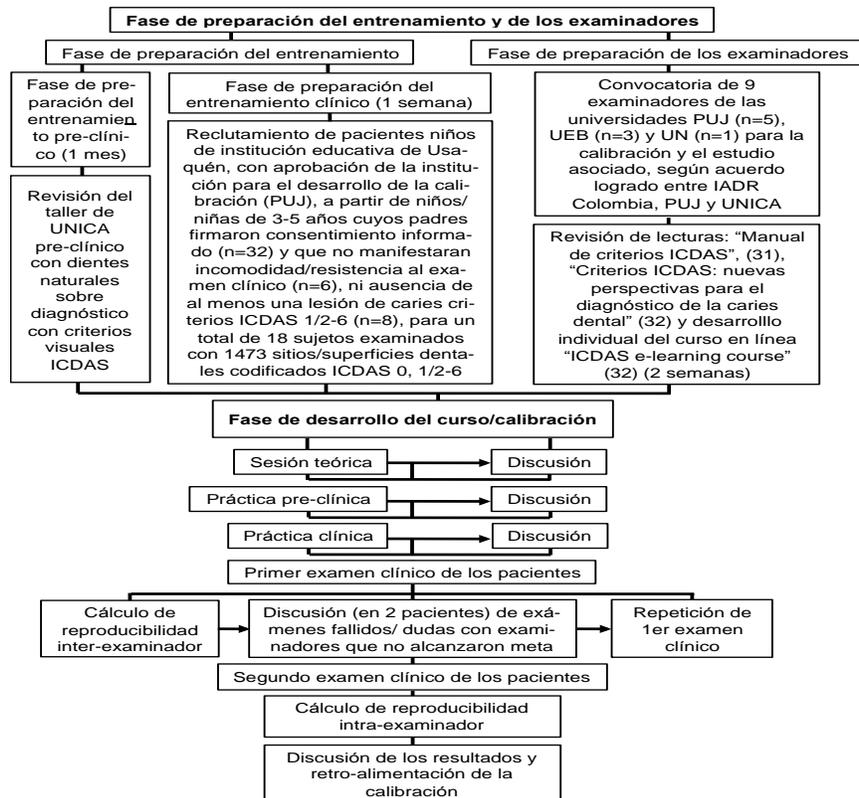
Odontología perteneciente a la Asociación Colombiana de Facultades de Odontología (ACFO) y otras, calibrando en los criterios ICDAS visuales a 16 odontólogos encargados de la enseñanza de cariología, en el marco de un proyecto clínico aleatorizado multicéntrico (28) y, realizó consultoría para el diseño y análisis del IV Estudio Nacional de Salud Bucal (ENSAB IV).

Con el fin de seguir difundiendo el sistema de diagnóstico de caries que ha logrado mayor posicionamiento mundialmente (en 2012 la Federación Dental Internacional reconoció a ICDAS en dos de los tres niveles de su matriz de caries) (29), UNICA consideró importante compartir y reportar una metodología para el entrenamiento –dirigido a clínicos- y calibración –dirigido a investigadores- en el sistema diagnóstico ICDAS. El objetivo de este trabajo es reportar una metodología utilizada exitosamente en la calibración de examinadores –con valores kappa, en el diagnóstico visual de caries coronal primaria con el sistema ICDAS, frente a un examinador estándar.

MATERIALES Y MÉTODOS

El flujograma de la calibración de examinadores en los criterios diagnósticos visuales de caries dental ICDAS se describe en la Figura 1. Incluye: una fase de preparación del entrenamiento y de los examinadores y una fase de desarrollo del curso/calibración, incluyendo sesión teórica, prácticas pre-clínica y clínica, exámenes clínicos de los examinadores y, discusión de los resultados de la calibración.

FIGURA 1
FLUJOGRAMA DE LA CALIBRACIÓN DE EXAMINADORES EN LOS CRITERIOS DIAGNÓSTICOS VISUALES DE CARIES DENTAL ICDAS

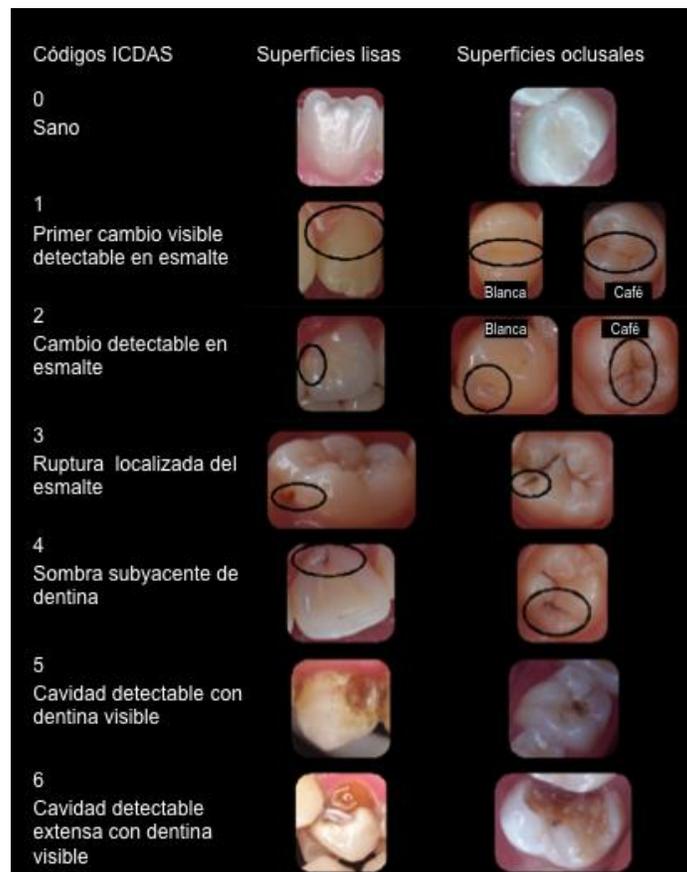


Fase de preparación del entrenamiento y de los examinadores

Fase de preparación del entrenamiento pre-clínico

Inicialmente se revisó el taller pre-clínico diagnóstico de caries dental ICDAS desarrollado en la universidad como trabajo de pregrado por Anaya & Arenas (30), previa aprobación del Comité de Ética de la Universidad El Bosque-. Este taller se compone de: 1.) Un contenedor con 22 dientes conservados individualmente en frascos de vidrio resellables enumerados y almacenados en timol al 0,02 % a 4 °C, que fueron seleccionados, examinados y codificados por un examinador estándar entrenado por el comité de ICDAS (SM), de un bache de alrededor de 100 dientes naturales primarios y permanentes extraídos de pacientes de las clínicas odontológicas de la universidad y almacenados bajo las mismas condiciones descritas anteriormente, por representar de manera clara todos los criterios visuales de caries coronal ICDAS de 0 a 6 (Figura 2) (11,16) en superficies oclusales y lisas (libres o interproximales), así como defectos del desarrollo del esmalte compatibles con fluorosis dental y lesiones no cariosas, especificando la/las superficie/s y para cada caso el sitio de interés en la superficie; 2.) Una carpeta incluyendo el archivo de hojas plastificadas, cada una con una fotografía estereomicroscópica (20X) de cada diente enmarcando el sitio / la superficie de examen en un círculo y, 3.) Una presentación en Power Point con estas imágenes duplicadas, incluyendo en la segunda el criterio diagnóstico ICDAS para cada una, siendo este 0 cuando se presentara una superficie sana u otra condición diferente a caries.

FIGURA 2
CRITERIOS VISUALES DE CARIES CORONAL ICDAS



Fase de preparación del entrenamiento clínico

El primer paso fue pre-seleccionar pacientes niños, cuyos padres estuvieran dispuestos a que ellos participaran en este entrenamiento, firmando un consentimiento informado y, que los niños aceptaran ser examinados. La decisión de realizar este entrenamiento y calibración con niños se tomó teniendo en cuenta que el estudio epidemiológico asociado examinaría niños (Comité de ética de la Pontificia Universidad Javeriana).

Uno de los autores (SG) contactó a las directivas de una institución educativa de niños de la primera infancia (0 a 5 años) de la localidad de Usaquén con la que la Pontificia Universidad Javeriana tenía relación, invitando a la institución a participar en el estudio asociado. Posteriormente, se citaron padres de familia de niños entre 0 y 5 años, se les explicó el objetivo del estudio y adicionalmente, se preguntó a los padres de niños entre 3 y 5 años si estarían de acuerdo con la participación de sus niños en el ejercicio de entrenamiento / calibración, donde serían examinados por un examinador estándar y luego por nueve examinadores en dos ocasiones. Se les entregó un formato de consentimiento informado para que aquellos que aceptaran participar, lo devolvieran firmado. En contraprestación, se ofreció entregar a cada niño/niña un cepillo y crema dental fluorada (> 1000 ppm F-) antes de la valoración clínica y a los padres, después del examen clínico, una nota refiriendo si el niño/la niña se encontraba en buen estado de salud oral o, una remisión en caso de tener lesiones de caries cavitacional.

Para la fase de entrenamiento clínico se incluyeron 32 niños y niñas entre 3 y 5 años. Previo cepillado con crema dental fluorada (> 1000ppm) - asistido por estudiantes de odontología, el examinador estándar (SM) realizó examen clínico visual de los niños, en unidad portátil y con ayuda de fotóforo, espejo bucal, sonda de punta redonda de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y rollos de algodón para lograr un aislamiento parcial y retirar saliva antes de examinar las superficies. Se excluyeron de esta fase a aquellos niños que no presentaran ninguna lesión de caries y a aquellos que se opusieran al examen. Se seleccionaron 18 niños, a los cuales se les hizo un examen clínico visual completo, realizando detección y valoración de caries con los criterios ICDAS modificados para epidemiología ICDAS-Epi (fusión de los códigos 1 y 2), teniendo en cuenta que en el sitio en el que se realizaría el estudio en referencia no se iba a disponer de aire comprimido (11). De las posibles 76 superficies dentales (88 sitios de examen al dividir en dos sitios las superficies vestibulares de los molares inferiores – surco y tercio cervical y, al dividir en dos sitios cada superficie oclusal – fosa mesial y distal) de la dentición primaria completa de cada niño y, teniendo en cuenta que en algunos casos, se puede encontrar más de una condición diferentes sitios de la misma superficie (por ejemplo: oclusal fosa mesial; oclusal fosa distal), el examinador estándar seleccionó en cada paciente superficies sanas y con lesiones de caries coronal primaria (ICDAS 0-6), descartando superficies obturadas que no permitieran zona de examen, dientes ausentes o en erupción y, en algunos pacientes, superficies de muy difícil acceso visual. Para cada sitio/superficie seleccionada (vestibular, lingual/palatina, mesial, distal u oclusal), incluyendo los sitios descritos, el examinador estándar dictó a un anotador para que consignara en un formato en papel pre-establecido, los códigos correspondientes a los criterios visuales de caries dental coronal primaria de ICDAS-Epi (11): 0) sano; 1/2) primer cambio/cambio visible detectable en esmalte (opacidad café compatible con desmineralización y confinada a surco/fosa o menor a 1 mm de diámetro u opacidad blanca compatible con desmineralización visible en húmedo o café no confinada o de diámetro >1 mm; 3) ruptura localizada del esmalte (pérdida de integridad superficial con desmineralización); 4) sombra

subyacente de dentina; 5) cavidad detectable con dentina expuesta (de área < a la mitad de la superficie) y, 6) cavidad extensa con dentina expuesta (de área > a la mitad de la superficie). El examen se basó en la detección y valoración visual de las superficies y apoyándose en el uso de la sonda OMS de punta redonda, deslizándola suavemente sin imprimir fuerza y de manera tangencial para, en la presencia de lesiones cariosas, diferenciar entre un código ICDAS 1/2 y uno ICDAS 3—siendo ICDAS 3 cuando se confirmara la presencia de pérdida de estructura dental/microcavidad y, entre ICDAS 3 e ICDAS 5—siendo ICDAS 5 cuando se confirmará que el piso de la pérdida de estructura se encuentra en dentina.

Los datos de los registros ICDAS de los sitios y superficies examinados en cada sujeto - obtenidos en papel, se transcribieron en una base de datos de exámenes de Microsoft Excel®, llamando la hoja “base de datos general”, registrando en la primera columna el número del sujeto examinado, después de haberlos codificado (iniciando con el “1”), en la segunda columna - el número ascendente consecutivo a partir del “1” de cada examen, en la tercera columna el diente, superficie y sitio examinado y, en la cuarta columna el registro ICDAS correspondiente del examinador estándar. En una segunda hoja, llamada “reproducibilidad interexaminador” se copiaron las columnas de número de examen y de registro ICDAS en la primera y segunda columnas y, a partir de la tercera columna, se consignaron en la fila superior las iniciales de cada examinador, siguiendo un orden alfabético. Para las siguientes nueve hojas, llamada cada una “reproducibilidad intraexaminador” seguido de las iniciales del examinador, se dividieron en dos grupos los pacientes examinados, buscando dejar en cada uno aproximadamente el mismo número de exámenes y que incluyeran los diferentes grados ICDAS (0, 1/2-6) y, se pasaron para los primeros cinco examinadores, los datos correspondientes al número de examen del primer grupo de pacientes de la primera columna de la hoja 2 y, para los cuatro examinadores restantes, los datos correspondientes al número de examen del segundo grupo de pacientes de la primera columna de la hoja 2, dejando en las nueve hojas, en la segunda columna primera fila—las iniciales del examinador correspondiente seguido del número 1 (correspondiente al primer examen) y, en la tercera columna primera fila—las iniciales del examinador correspondiente seguido del número 2 (correspondiente al segundo examen).

Fase de preparación de los examinadores

Se convocaron nueve odontólogos de las universidades participantes en el estudio, PUJ (n= 5), UEB (n=3), UN (n=1), seis de los cuales ya tenían experiencia previa con el sistema. A los odontólogos convocados, se les solicitó que revisaran las lecturas: “Manual de criterios ICDAS”, (31) y el artículo “Criterios ICDAS: nuevas perspectivas para el diagnóstico de la caries dental” (32). Además, a cada estudiante se le solicitó desarrollar previamente de manera individual, el curso en línea de 90 minutos “ICDAS e-learning course” disponible en la página de ICDAS (32). Este curso es una herramienta en línea que se puede descargar de la página de ICDAS y en el que la persona se inscribe para poder accederlo en diferentes momentos. El curso consta de ocho capítulos: 1) Introducción; 2) Protocolo de examen; 3) Códigos de caries; 4) Árbol de decisiones; 5) Consideraciones especiales; 6) Registro; 7) Examen y, 8) Recursos. En el curso se describe qué es ICDAS; cuales son los pasos que deben seguirse en el examen clínico; cuáles son las condiciones que puede presentar el diente para ser excluido del examen; cuales son las condiciones de cada superficie, en términos de obturación, sellado, etc. —con la descripción de cada código de condición ICDAS y, cuáles son los códigos ICDAS con sus correspondientes hallazgos visuales e histológicos para superficies oclusales, interproximales y lisas libres. La

penúltima parte del curso virtual incluye unas pruebas con un banco de imágenes, donde al examinador se le solicita que valore unas superficies seleccionadas, en términos de criterios diagnósticos de condición y de caries ICDAS; la prueba, que puede hacerse más de una vez y con casos diferentes, califica el desempeño del examinador en sus valoraciones en términos de “correcto” o “incorrecto” y, en los casos incorrectos le indica la respuesta correcta. La última parte del curso ofrece apoyo bibliográfico con figuras y documentos desarrollados por ICDAS, que pueden descargarse como documentos en PDF y algunos como documentos en Word. En el primer encuentro personal con los examinadores se les preguntó si hicieron el curso y se discutió sobre las dificultades que tuvieron.

Fase de desarrollo del curso/calibración

Esta fase de desarrollo del curso/calibración se realiza durante cuatro días con los nueve examinadores, el equipo de docentes de UNICA de UEB y de PUJ, incluyendo el líder de la sesión, el estadístico, los líderes de exámenes clínicos, los anotadores, los digitadores, el líder de los pacientes y los pacientes pre-seleccionados. Las actividades de cada día se describen en la Figura 3. Incluyen sesión teórica, taller preclínico, primer, -repetición de primer y, - segundo examen clínico de pacientes, discusión preliminar de reproducibilidad interexaminador, discusión de los resultados de la calibración, entrega de certificados con resultados de cada examinador y, retro-alimentación del curso.

FIGURA 3
ACTIVIDADES DE LA FASE DE DESARROLLO DEL CURSO/CALIBRACIÓN

DESARROLLO DEL CURSO				
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4
MAÑANA	Sesión teórica: Conceptos y etiopatogenia de caries dental Criterios visuales de diagnóstico de caries ICDAS Diagnóstico diferencial	Refuerzo del ejercicio pre-clínico Resolución de dudas	Primer examen clínico de cada examinador, evaluando 4 a 9 de 18 pacientes, distribuidos (reproducibilidad inter-examinador)	Socialización de resultados preliminares Repetición exámenes para quienes no alcanzaron la reproducibilidad inter-examinador deseada Segunda evaluación clínica (reproducibilidad intra-examinador) para quienes si alcanzaron la reproducibilidad intra-examinador deseada
	Taller pre-clínico de diagnóstico sobre dientes naturales con discusión de casos	Ejercicio de diagnóstico con 3 o 4 pacientes, utilizando cámara intraoral para discusión de casos, incluyendo diagnóstico diferencial	Finalización primer examen clínico Cálculo de reproducibilidad	Segunda evaluación clínica para las personas que repitieron exámenes en la mañana Cálculo de reproducibilidad y cierre

Sesión teórica: el examinador estándar dictó una conferencia de 2 horas para los examinadores a calibrar. Incluyó conceptos teóricos básicos de caries dental, códigos ICDAS y discusión de diagnóstico de caries sobre fotografías de dientes naturales y casos clínicos.

Taller pre-clínico: se situó un diente natural (en su recipiente correspondiente con medio de timol) por cada puesto de la preclínica, junto con una foto donde se señaló la superficie a diagnosticar. Se entregó a cada examinador un formato para el registro del diagnóstico ICDAS 0-6 de cada diente del taller y cada uno de ellos rotó hasta finalizar el diagnóstico de los 22 dientes naturales. Se utilizó una pinza algodонера para manipular el diente, sonda OMS y para el secado, rollos de algodón. Posteriormente, se confrontaron los diagnósticos de los examinadores con los del examinador estándar en la presentación de diapositivas que contenía las imágenes de los dientes evaluados. De esta manera, se discutieron los casos y se aclararon dudas. Además, se incluyó un segmento de diagnóstico diferencial de caries con defectos del desarrollo del esmalte (con énfasis en fluorosis) y lesiones no cariosas.

Ejercicio diagnóstico con pacientes y cámara intraoral: se seleccionaron 4 pacientes que muestran el espectro de los códigos ICDAS 0-6 en sus diagnósticos de caries coronal primaria. Con el fin de orientar el diagnóstico diferencial, por lo menos uno de ellos tenía fluorosis dental. En una unidad odontológica y con ayuda de una cámara intraoral y una pantalla, el examinador estándar mostró los diagnósticos a los examinadores, se dio tiempo para que todos los examinadores observaran en la pantalla y, si lo requerían, directamente en el paciente, se realizó la discusión de los casos y se aclararon dudas, incluyendo diagnóstico diferencial.

Primer examen clínico: se realizó cepillado con crema dental fluorada (> 1000 ppm F⁻) para retirar placa bacteriana y/o restos alimenticios en las superficies dentales de los pacientes examinados por el examinador estándar, en las clínicas de odontopediatría de la Universidad Javeriana. Los pacientes se ubicaron en unidades odontológicas junto con un anotador (tanto paciente como anotador permanecieron fijos en las unidades). No se permitió el uso de aire comprimido, puesto que las condiciones de campo donde se realizaría el estudio epidemiológico no permitirían su uso. Se iluminó con la lámpara de la unidad y se utilizaron los demás implementos descritos arriba. Con el fin de hacer más ágil el proceso, se organizaron los pacientes en dos grupos de 9 pacientes cada uno y, se organizaron los formatos de los pacientes para cada examinador, de tal forma que cada uno en total examinara—durante la sesión de examen clínico— 10 pacientes. Así, al examinador se le indicaba buscar el código asignado al paciente que debía examinar, saludaba tanto a paciente como a anotador y, entregaba al anotador correspondiente su carpeta, que contenía, los formatos impresos de sus pacientes asignados, marcados cada uno con el nombre del examinador, del paciente, código de paciente y una tabla con las siguientes columnas: número de examen de la superficie dental (o sitio en caso de ser más de uno en la misma superficie), diente, superficie (o sitio, si aplica) y espacio en blanco para diagnóstico (ICDAS 0-6). El examinador se ubicaba en la unidad, se colocaba guantes desechables e iniciaba el examen clínico del paciente, lubricando sus labios previamente y, utilizando los mismos instrumentos, implementos y las mismas condiciones que utilizó el examinador estándar, cerciorándose además de ser cuidadoso con el niño/ la niña. Así, el anotador dictaba en voz alta, tanto el diente como la superficie, para que el examinador observara directamente, en esa superficie los hallazgos de caries coronal primaria y respondiera con un código de criterios visuales de caries ICDAS (0-6). Los examinadores a calibrarse examinaron cada uno 10 pacientes. Una persona recogía los registros de los anotadores en papel y los digitadores los pasaban a la base de datos pre-establecida en Excel. En este caso (de entrenamiento/calibración) en caries coronal primaria, solo se registró el diagnóstico de caries,

aunque coexistan otras patologías como defectos del desarrollo del esmalte (entre ellos, fluorosis), en cuyo caso se debía registrar “0” para caries dental.

Análisis estadístico

Cálculo de la reproducibilidad interexaminador: después de transferidos los diagnósticos a la base de datos de Excel, usando el software Stata, el estadístico calculó la reproducibilidad interexaminador (examinador comparado con el estándar) con el estadístico Kappa ponderado. Adicionalmente se reportó el acuerdo perfecto interexaminador (porcentaje).

Repetición del primer examen clínico: después de divulgar los resultados de reproducibilidad interexaminador a los examinadores al inicio del segundo día, se realizó, con los examinadores que no alcanzaron una reproducibilidad $\geq 0,7$ el día anterior, un ejercicio de aclaración de dudas en dos pacientes. Posteriormente, tuvieron la oportunidad de repetir los exámenes en los mismos pacientes que el día anterior, con el fin de mejorar su reproducibilidad. Después de ingresar los datos en la base de datos, se calculó nuevamente la reproducibilidad interexaminador (Kappa ponderado y acuerdo perfecto).

Segundo examen clínico: los examinadores que alcanzaron una reproducibilidad interexaminador satisfactoria ($\geq 0,7$), así como los demás examinadores, después de repetir el primer examen y lograr el límite mínimo de valores kappa ponderado de reproducibilidad interexaminador, evaluaron la mitad de los pacientes examinados el día anterior.

Cálculo de la reproducibilidad intraexaminador: después de transferidos los diagnósticos a la base de datos de Excel, usando el programa Stata, se determinó la reproducibilidad intraexaminador (cada examinador comparado con él/ella mismo/a) con el estadístico Kappa ponderado. Adicionalmente se reportó el acuerdo perfecto intraexaminador (porcentaje).

RESULTADOS

Nueve examinadores participaron en la calibración de criterios visuales de caries dental ICDAS. El examinador estándar incluyó para la calibración un total de 18 pacientes, examinando entre 88 y 104 sitios/superficies por paciente, para un total de 1473 sitios/superficies, con un promedio por paciente de 81,83 (DE 11,86) sitios/superficies. En la Tabla 1 se muestra la distribución – según código ICDAS, de los exámenes realizados por el examinador estándar. Los nueve examinadores evaluaron cada uno de 4 a 9 pacientes, con un promedio de 581,33 (DE 136,76) sitios/superficies evaluados en el primer examen de reproducibilidad interexaminador y, para el segundo examen (de reproducibilidad intraexaminador) entre 3 y 4 pacientes, con un promedio de 281,11 (DE 43,07) sitios/superficies evaluados.

TABLA 1
DISTRIBUCIÓN DE LOS SITIOS/SUPERFICIES EXAMINADOS EN LOS PACIENTES POR EL EXAMINADOR ESTÁNDAR SEGÚN
CÓDIGO ICDAS EPI

N.º de pacientes	Código ICDAS Epi	N.º de sitios/superficies
22	0	1062
	1/2	178
	3	25
	4	26
	5	108
	6	74
	Total	1473

Los valores de Kappa y acuerdo perfecto obtenidos se muestran en la Tabla 2. Siete de los nueve examinadores obtuvieron reproducibilidades satisfactorias ($\geq 0,7$) desde el primer examen. Los dos examinadores que no alcanzaron el estándar deseado, discutieron casos y repitieron los exámenes al día siguiente. Con ese procedimiento, la reproducibilidad interexaminador del examinador 5 subió de 0,62 a 0,7 y la del examinador 9 subió de 0,66 a 0,70.

TABLA 2
REPRODUCIBILIDAD INTER- E INTRAEXAMINADOR OBTENIDAS POR LOS EXAMINADORES

Examinador	Reproducibilidad Interexaminador		Reproducibilidad Intraexaminador	
	(Kappa ponderado)	Acuerdo perfecto (%)	(Kappa ponderado)	Acuerdo perfecto (%)
1	0,72	85,71	0,83	89,13
2	0,71	85,52	0,80	92,31
3	0,72	86,79	0,70	94,70
4	0,77	89,78	0,85	95,83
5	0,62 - 0,70*	69,72 - 79,59*	0,70	81,44
6	0,71	85,28	0,79	92,04
7	0,73	86,57	0,63	90,32
8	0,71	83,43	0,73	89,39
9	0,66 - 0,70*	78,25 - 85,06*	0,63	85,29

*Datos de reproducibilidad interexaminador inicial y después de repetir el primer examen.

En la Tabla 3 se muestra, para cada examinador, la distribución de los códigos decididos por el examinador frente a los decididos por el examinador estándar (reproducibilidad interexaminador) y frente a sí mismo en dos momentos diferentes de examen (reproducibilidad intraexaminador). Se observa que en los códigos ICDAS 1/2 (en las tablas referidos como “2”) es en los que con mayor frecuencia se presentan diferencias entre examinador y examinador estándar, así como cada examinador consigo mismo. Las tablas fueron entregadas a los examinadores y se discutieron las dudas de los resultados.

TABLA 3

DISTRIBUCIÓN DE EXÁMENES POR EXAMINADOR COMPARADO CON EXAMINADOR ESTÁNDAR Y CONSIGO MISMO

Reproducibilidad inter-examinador								Reproducibilidad intra-examinador							
Examinador 1								Examinador 1							
Ex Est	0	2	3	4	5	6	Total	Ex 1	0	2	3	4	5	6	Total
0	332	31	0	5	0	0	368	0	145	5	0	0	0	0	150
2	23	46	2	0	0	0	71	2	14	33	2	0	0	0	49
3	0	4	6	1	2	0	13	3	2	1	5	0	0	1	9
4	2	1	0	2	1	0	6	4	3	0	0	1	2	0	6
5	0	0	3	2	40	0	45	5	0	0	0	0	27	0	27
6	0	0	0	0	0	36	36	6	0	0	0	0	0	35	35
Total	357	82	11	10	43	36	539	Total	164	39	7	1	29	36	276
Examinador 2								Examinador 2							
Ex Est	0	2	3	4	5	6	Total	Ex 2	0	2	3	4	5	6	Total
0	415	30	0	3	0	0	448	0	259	5	0	1	0	0	265
2	42	50	3	1	0	0	96	2	20	37	0	0	0	0	57
3	3	3	5	1	1	1	14	3	0	1	4	0	0	0	5
4	2	3	0	2	0	0	7	4	0	0	0	4	0	0	4
5	0	0	4	0	55	0	59	5	0	0	0	0	19	0	19
6	0	0	0	0	0	46	46	6	0	0	0	0	0	1	1
Total	462	86	12	7	56	47	670	Total	279	43	4	5	19	1	351
Examinador 3								Examinador 3							
Ex Est	0	2	3	4	5	6	Total	Ex 3	0	2	3	4	5	6	Total
0	461	26	4	0	0	0	491	0	234	4	1	0	0	0	239
2	25	30	7	1	0	0	63	2	5	8	2	0	0	0	15
3	3	10	1	0	1	0	15	3	0	0	0	1	0	0	1
4	2	4	0	6	1	0	13	4	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	5	2	49	0	56	5	0	0	1	0	7	0	8
6	0	0	0	0	0	51	51	6	0	0	0	0	0	1	1
Total	491	70	17	9	51	51	689	Total	239	12	4	1	7	1	264
Examinador 4								Examinador 4							
Ex Est	0	2	3	4	5	6	Total	Ex 4	0	2	3	4	5	6	Total
0	530	27	0	0	0	0	557	0	217	4	0	0	0	0	221
2	29	51	0	0	0	0	80	2	5	19	0	0	0	0	24
3	1	9	3	0	3	0	16	3	1	0	1	0	1	0	3
4	1	2	0	3	0	0	6	4	0	0	0	3	0	0	3
5	0	0	7	0	60	0	67	5	0	0	0	0	9	0	9
6	0	0	0	0	0	47	47	6	0	0	0	0	0	4	4
Total	561	89	10	3	63	47	773	Total	223	23	1	3	10	4	264
Examinador 5								Examinador 5							
Ex Est	0	2	3	4	5	6	Total	Ex 5	0	2	3	4	5	6	Total
0	454	9	0	0	0	0	463	0	107	21	0	0	0	0	128
2	19	18	0	0	1	0	38	2	19	71	2	0	0	0	92
3	1	4	0	0	0	0	5	3	0	3	3	0	0	0	6
4	0	1	0	0	0	0	1	4	0	2	0	3	0	0	5
5	0	0	1	0	18	0	19	5	0	0	1	1	12	0	14
6	0	0	0	0	0	1	1	6	0	0	0	0	0	19	19
Total	474	32	1	0	19	1	527	Total	126	97	6	4	12	19	264
Examinador 6								Examinador 6							
Ex Est	0	2	3	4	5	6	Total	Ex 6	0	2	3	4	5	6	Total
0	349	14	1	0	0	0	364	0	254	5	1	0	0	0	260
2	39	17	5	0	0	0	61	2	14	5	2	0	0	0	21
3	2	2	6	0	3	0	13	3	2	0	5	0	2	0	9
4	4	3	1	0	3	0	11	4	2	0	5	0	2	0	9
5	0	0	4	1	48	0	53	5	0	0	1	0	18	0	19
6	0	0	0	0	0	55	55	6	0	0	0	0	0	30	30
Total	394	36	17	1	54	55	557	Total	270	10	9	0	20	30	339
Examinador 7								Examinador 7							
Ex Est	0	2	3	4	5	6	Total	Ex 7	0	2	3	4	5	6	Total
0	433	16	3	2	0	0	454	0	201	8	0	0	0	0	209
2	42	39	6	1	0	0	88	2	13	10	0	0	0	0	23
3	0	4	5	0	7	0	16	3	0	1	4	0	0	0	5
4	1	0	1	1	2	0	5	4	0	0	0	0	2	0	2
5	0	0	4	1	56	0	61	5	0	0	2	0	0	7	9
6	0	0	0	0	0	46	46	6	0	0	0	0	0	0	0
Total	476	59	19	5	65	46	670	Total	214	19	6	0	2	7	248
Examinador 8								Examinador 8							
Ex Est	0	2	3	4	5	6	Total	Ex 8	0	2	3	4	5	6	Total
0	158	37	2	1	0	0	198	0	188	18	0	1	0	0	207
2	1	53	2	1	0	0	57	2	5	29	2	0	0	0	36
3	0	0	6	1	4	0	11	3	0	2	1	0	0	0	3
4	1	0	2	1	0	0	4	4	0	0	0	2	0	0	2
5	0	0	4	0	32	0	36	5	0	0	0	0	14	0	14
6	0	0	0	0	0	32	32	6	0	0	0	0	0	2	2
Total	160	90	16	4	36	32	338	Total	193	49	3	3	14	2	264
Examinador 9								Examinador 9							
Ex Est	0	2	3	4	5	6	Total	Ex 9	0	2	3	4	5	6	Total
0	381	63	0	0	0	0	444	0	212	16	1	0	0	0	229
2	6	44	0	1	0	0	51	2	24	23	1	0	0	0	48
3	1	4	4	0	4	0	13	3	1	1	1	0	0	0	3
4	1	1	0	2	2	0	6	4	0	0	0	2	0	0	2
5	0	0	1	1	45	0	47	5	0	0	0	1	18	0	19
6	0	0	0	0	0	8	8	6	0	0	0	0	0	5	5
Total	338	165	2	3	53	8	569	Total	237	40	3	3	18	5	306

DISCUSIÓN

Los criterios diagnósticos visuales de caries dental coronal primaria ICDAS vienen siendo utilizados de manera globalizada en los 4 campos mencionados anteriormente. Su uso está relacionado con un cambio de paradigma alrededor del entendimiento de la etiopatogenia de la caries dental, que ha permitido discriminar la severidad de las lesiones de caries dental para tomar decisiones de tratamiento acorde, que ya no solo se dirijan al tratamiento operatorio de estas, sino que abre un umbral de posibilidades de manejo más temprano - no operatorio -, de las lesiones iniciales (no cavitacionales), así como de algunas lesiones intermedias (microcavidad y sombra subyacente) y de mayor conservación de estructura—cuando se debe incurrir en un tratamiento operatorio (34). Los estudios de los años 90 y del primer decenio del 2000, determinaron la validez de este método diagnóstico, tanto en las superficies oclusales como interproximales y, en dientes permanentes y primarios (35-37). Su uso en epidemiología ha mostrado también que es índice confiable (37-39).

La adopción e implementación de los criterios diagnósticos visuales ICDAS ha implicado un proceso de aprendizaje relacionado. Adicionalmente, previa a la realización de estudios epidemiológicos, se recomienda la calibración de examinadores, para aumentar la confiabilidad de los resultados. Este reporte recoge la metodología que UNICA ha venido utilizando exitosamente para la calibración de examinadores en el uso del sistema ICDAS. Además, es reproducible y avalada por el comité ICDAS. Se utilizó el estadístico de correlación *kappa ponderado* para evaluar la reproducibilidad inter- e intraexaminador. La Tabla 2 muestra medida con el estadístico de correlación *kappa ponderado*. De acuerdo con Hunt (18) el estadístico *kappa* es una medida que tiene en cuenta la reproducibilidad obtenida más allá del azar y, es el más apropiado en casos como la evaluación de presencia o ausencia de enfermedad. Siete de los nueve examinadores (77,8 %) obtuvieron reproducibilidades entre 0,7 y 0,77 en un primer examen, lo cual es deseable para estudios epidemiológicos.

Desde el 2009, el comité de ICDAS ha recomendado el uso del estadístico *Kappa* para evaluar tanto la reproducibilidad intra como interexaminador (16). Como lo sugiere una investigación reciente, antes del cálculo del estadístico *kappa*, se evalúa estadísticamente la existencia de sesgos o fuentes de desacuerdo entre examinadores. Una vez identificados los desacuerdos (como el diagnóstico de lesiones no cavitacionales), las repeticiones y entrenamiento posteriores se dirigen a disminuir el sesgo y así aumentar la reproducibilidad entre examinadores (33).

Dos de los examinadores (22,2 %) tuvieron reproducibilidades interexaminador bajas. Se recomienda que ellos repitan en su práctica más exámenes para estudios epidemiológicos. Casos similares han sido reportados por Martignon y colaboradores a través de calibraciones realizadas en Colombia entre el año 2005 y 2010 (19). En su análisis, la reproducibilidad de diferentes cohortes de examinadores calibrados mejoró desde que en 2008 se introdujo el curso on-line de entrenamiento de ICDAS previo a las sesiones presenciales del curso y cuando además, se brindó la oportunidad de discutir casos en pacientes y repetir los exámenes si no se alcanzó la reproducibilidad deseada. Al igual que lo demostrado por Martignon y colaboradores, en esta calibración la reproducibilidad de los examinadores mejoró con la discusión de casos y repetición de exámenes.

El curso en línea viene siendo utilizado en todo el mundo como una herramienta de entrenamiento para clínicos y como una herramienta de enseñanza en centros docentes. En el país, con el consenso logrado para la enseñanza de cariología para pregrado en Colombia, se considera una herramienta de apoyo en el aprendizaje y que puede aportar al trabajo independiente que los estudiantes deben cumplir en las instituciones universitarias (25).

El presente ejercicio de calibración se realizó con los criterios ICDAS modificados para epidemiología (fusión de los códigos 1 y 2). Esta fusión de criterios se denomina “ICDAS-Epi” (ICDAS epidemiológico o ICDAS “A”) y se utiliza en el caso de trabajos de campo en los que no se dispone de aire comprimido para el secado y en cambio, se utilizan gasa y/o rollos de algodón (11). En el caso de entrenamientos en ICDAS para su uso en la clínica, se recomienda utilizar los criterios tradicionales y discriminar entre las lesiones código 1 y 2 utilizando aire comprimido. Otra particularidad de esta calibración de examinadores para estudio epidemiológico, es que los exámenes se realizaron en dentición primaria, pues la investigación estaba dirigida a la población de 0 a 5 años. El tipo de dentición a evaluar dependerá entonces de la población sobre la que se realizarán los diagnósticos.

El examinador estándar de esta calibración, pertenece al comité de ICDAS, tiene una experiencia amplia en el uso del sistema y está calibrado en el uso del sistema con una reproducibilidad inter e intra examinador $\geq 0,75$ con respecto a otro miembro del comité tal como lo sugiere el manual ICDAS (24). Con el fin de hacer extensivo el uso del sistema, la persona que esté calibrada con respecto a un experto en el uso de ICDAS, está en la capacidad de actuar como examinador estándar en entrenamientos y calibraciones futuras, contando preferiblemente con la asesoría de un experto del comité.

El éxito de esta experiencia (77,8 % inicialmente y 100 % después de la repetición), puede explicarse en parte por el uso de la herramienta virtual de ICDAS (curso en línea) (26) y la práctica preclínica con dientes naturales. Aunque está demostrado que la práctica preclínica aumenta la reproducibilidad de los examinadores, recientemente se han desarrollado herramientas educativas -dientes primarios naturales montados sobre modelos- que simulan cada vez más las condiciones del examen clínico (16) y podría probarse su efecto en próximas oportunidades.

CONCLUSIÓN

Los entrenamientos y calibraciones en criterios ICDAS contribuyen a la transferencia del diagnóstico de lesiones de caries, dentro del entendimiento actual de la enfermedad; son reproducibles y su metodología está en mejoramiento continuo. Se espera que este reporte de la metodología sea multiplicador de entrenamientos futuros en el diagnóstico de caries dental. Se recomienda evaluar el efecto que pueden tener la implementación de nuevas herramientas educativas para el aprendizaje del sistema ICDAS sobre la reproducibilidad de examinadores y, explorar la evaluación estadística de los desacuerdos interexaminador de cada código ICDAS.

AGRADECIMIENTOS

A todas las universidades participantes (Universidad El Bosque, Pontificia Universidad Javeriana, Universidad Nacional de Colombia). A IADR Región Latinoamérica, por la financiación del estudio para el que se realizó la calibración. A los pacientes.

REFERENCIAS

1. Pitts N. How the detection, assessment, diagnosis and monitoring of caries integrate with personalized caries management. In: Pitts N (editor). *Detection, assessment, diagnosis and monitoring of caries. Monographs in Oral Science, volume 2.* Basle, Switzerland: Karger; 2009. pp. 1-14.
2. Marthaler TM. A standardized system of recording dental conditions. *Helv Odontol Acta.* 1966; 10: 1-19.
3. Radike AW. Criteria for diagnosis of dental caries. In: Council on Dental Therapeutics. *Proceedings of the Conference on the Clinical Testing of Cariostatic Agents.* Chicago, Illinois: American Dental Association; 1968. pp. 87-8.
4. Pitts N. "ICDAS"—an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dent Health.* 2004; 21: 193-8.
5. Ismail A, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007; 35: 170-8.
6. Pitts NB, Stamm J. International Consensus Workshop on Caries Clinical Trials (ICW-CCT)—final consensus statements: agreeing where the evidence leads. *J Dent Res.* 2004; 83: 125-8.
7. Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, Cordeiro R de C, Lussi A. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2009; 37: 399-404.
8. Shoaib L, Deery C, Ricketts DN, Nugent ZJ. Validity and reproducibility of ICDAS II in primary teeth. *Caries Res.* 2009; 43: 442-8.
9. Mendes FM, Braga MM, Oliveira LB, Antunes JL, Ardenghi TM, Bönecker M. Discriminant validity of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and comparability with World Health Organization criteria in a cross-sectional study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010; 38: 398-407.
10. Braga MM, Mendes FM, Martignon S, Ricketts DN, Ekstrand KR. In vitro comparison of Nyvad's system and ICDAS-II with lesion activity assessment for evaluation of severity and activity of occlusal caries lesions in primary teeth. *Caries Res.* 2009; 43: 405-12.
11. ICDAS Foundation-International Caries Detection and Assessment System. Home. Consultado: Septiembre 9, 2014. Disponible en línea en: <https://www.icdas.org/>.
12. Ekstrand KR, Luna LE, Promisiero L, Cortes A, Cuevas S, Reyes JF, Torres CE, Martignon S. The reliability and accuracy of two methods for proximal caries detection and depth on directly visible proximal surfaces: an in vitro study. *Caries Res.* 2011; 45: 93-9.
13. Agustsdottir H, Gudmundsdottir H, Eggertsson H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, Eliasson ST, Arnadottir IB, Holbrook WP. Caries prevalence of permanent

- teeth: a national survey of children in Iceland using ICDAS. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010; 38: 299-309.
14. Ferreira-Zandoná A, Santiago E, Eckert GJ, Katz BP, Pereira de Oliveira S, Capin OR, Mau M, Zero DT. The natural history of dental caries lesions: a 4-year observational study. *J Dent Res.* 2012; 91: 841-6.
 15. Piovesan C1, Moro BL, Lara JS, Ardenghi TM, Guedes RS, Haddad AE, Braga MM, Mendes FM. Laboratorial training of examiners for using a visual caries detection system in epidemiological surveys. *BMC Oral Health.* 2013; 13: 49.
 16. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. Criteria manual: International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). Bogotá, Colombia. ICDAS Foundation; March 12-14, 2008.
 17. Fleiss JL, Slakter MJ, Fischman SL, Park MH, Chilton NW. Inter-examiner reliability in caries trials. *J Dent Res.* 1979; 58: 604-9.
 18. Hunt RJ. Percent agreement, Pearson's correlation, and kappa as measures of inter-examiner reliability. *J Dent Res.* 1986; 65: 128-30.
 19. Martignon S, Marín LM, Lara JS, Douglas GVA, Gamboa LF. A successful experience with ICDAS-training courses in Colombia (2005-2011). *J Dent Res.* 2013; 92(Special Issue B): 2903.
 20. Martignon S, González MC, McCormick V, Ruiz JA, Jácome S, Guarnizo C. Guía de diagnóstico, prevención y tratamiento de la caries dental. Bogotá, Colombia: Asociación Colombiana de Facultades de Odontología, Secretaría Distrital de Salud de Bogotá; 2007.
 21. Gómez SI, Cortés A, Castiblanco GA, Marín LM, Gómez OL, Lozano M, Abad DC, Naranjo MC, Carrillo A, Villena RS, Martignon S. Time of ICDAS-caries detection and activity assessment between caries-risk groups in young children. *Caries Res.* 2012; 46: Abstract 47.
 22. Martignon S, Cortés A, Castiblanco GA, Marín LM, Gómez S, Ekstrand KR. Correlation between ICDAS-caries active lesions on primary-dentition caries-prone surfaces and caries risk in young children. *Caries Res.* 2012; 46: Abstract 85.
 23. Martignon S, Gomez J, Tellez M, Ruiz JA, Marin LM, Rangel MC. Current cariology education in dental schools in Spanish-speaking Latin American countries. *J Dent Educ.* 2013; 77: 1330-7.
 24. Gomez J, Ellwood RP, Martignon S, Pretty IA. Dentists' perspectives on caries-related treatment decisions. *Community Dent Health.* 2014; 31: 91-8.
 25. Martignon S, Marín LM, Pitts N, Jácome-Liévano S. Consensus on domains, formation objectives and contents in cariology for undergraduate dental students in Colombia. *Eur J Dent Educ.* 2014; 18: 222-33.
 26. Martignon S, Jacome-Lievano S, Marin LM. Current caries paradigm adoption in Colombian dental schools: Follow-up survey. *J Dent Res.* 2014; 93(Special Issue B): 189.
 27. Ochoa EM, Marin LM, Jácome-Liévano S, Martignon S. Advances in the current-caries paradigm adoption in Colombian dental schools. *J Dent Res.* 2015; 94(Special Issue A): 2516.
 28. Alfaro-Zola L, Usuga-Vacca M, Jácome-Liévano S, Cortes A, Gamboa LF, Mejía-Lora LP, Fortich-Mesa N, Gómez-Ramírez S, Cifuentes-Aguirre OL, Sanjuan-Acero JA, Ochoa EM, Ramos-Martinez K, Soto-Pacheco FM, Arango-De la Cruz MC, Martignon S. Schoolchildren multicentre RCT sample groups baseline data comparison: ICCMSTM vs. Colombian health-system caries managements. *Caries Res.* 2015; 49: Abstract 29.

29. Fisher J, Glick M; FDI World Dental Federation Science Committee. A new model for caries classification and management: the FDI World Dental Federation caries matrix. *J Am Dent Assoc.* 2012; 143: 546-51.
30. Anaya-Villamil YL, Arenas-Muñoz C. Diseño de un taller para diagnóstico visual de caries dental dirigido a estudiantes de pregrado, postgrado y odontólogos de la Universidad El Bosque. Trabajo de grado para optar al título de Odontólogo. Bogotá, Colombia: Universidad El Bosque; 2007.
31. Martignon S, Téllez M. Criterios ICDAS: nuevas perspectivas para el diagnóstico de la caries dental. *Dental Main News.* 2007; 3: 14-9.
32. ICDAS Foundation-International Caries Detection and Assessment System. ICDAS e-learning course. Consultado: Octubre 01, 2014. Disponible en línea en: <https://www.icdas.org/icdas-e-learning-course>.
33. Altarakemah Y, Al-Sane M, Lim S, Kingman A, Ismail AI. A new approach to reliability assessment of dental caries examinations. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013; 41: 309-316.
34. Ismail AI, Tellez M, Pitts NB, Ekstrand KR, Ricketts D, Longbottom C, Eggertsson H, Deery C, Fisher J, Young DA, Featherstone JDB, Evans W, Zeller GG, Zero D, Martignon S, Fontana M, Zandona A. Caries management pathways preserve dental tissues and promote oral health. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013; 41: e12-e40.
35. Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Reproducibility and accuracy of three methods for assessment of demineralization depth of the occlusal surface: an in vitro examination. *Caries Res.* 1997; 31: 224-31.
36. Ekstrand KR, Ricketts DN, Kidd EA. Occlusal caries: pathology, diagnosis and logical management. *Dent Update.* 2001; 28: 380-7.
37. Ekstrand KR, Luna LE, Promisiero L, Cortes A, Cuevas S, Reyes JF, Torres CE, Martignon S. The reliability and accuracy of two methods for proximal caries detection and depth on directly visible proximal surfaces: an in vitro study. *Caries Res.* 2011; 45: 93-9.
38. Piovesan C, Tomazoni F, Del Fabro J, Buzzati BC, Mendes FM, Antunes JL, Ardenghi TM. Inequality in dental caries distribution at noncavitated and cavitated thresholds in preschool children. *J Public Health Dent.* 2014; 74: 120-6.
39. Mendes FM, Braga MM, Oliveira LB, Antunes JL, Ardenghi TM, Bönecker M. Discriminant validity of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and comparability with World Health Organization criteria in a cross-sectional study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010; 38: 398-407.

CORRESPONDENCIA

Stefania Martignon
martignonstefania@unbosque.edu.co

Gina Alejandra Castiblanco
gcastiblanco@unbosque.edu.co

Andrea Cortés
cortesandrea@unbosque.edu.co

Lina María Marín

lmaring@unbosque.edu.co

Soledad Isabel Gómez
soledad.gomez@javeriana.edu.co

Olga Lucía Gómez
olga.gomez@javeriana.edu.co

Diana Carolina Abad
abaddica@yahoo.com

Angela Carrillo
g.carrillo@javeriana.edu.co

Martha Lucía Lozano
mlozano@javeriana.edu.co

María Claudia Naranjo
mcnaranjos@unal.edu.co