

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

*Report of an Examiner Calibration Method using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)*

## **Stefania Martignon Biermann**

Odontóloga, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. PhD en Ciencias de la Salud, Universidad de Copenhague, Dinamarca. Especialista en Odontología Pediátrica, especialista en Docencia Universitaria, profesora titular, directora de la Unidad de Investigación en Caries (UNICA), Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

## **Gina Alejandra Castiblanco Rubio**

Odontóloga, Universidad Nacional de Colombia. Magistra en Ciencias Básicas Biomédicas, instructora asociada, investigadora de la Unidad de Investigación en Caries (UNICA), Universidad El Bosque, Bogotá, Colombia.

## **Andrea Cortés**

Odontóloga, especialista en Odontología Pediátrica, instructora asociada, investigadora de la Unidad de Investigación en Caries (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 la Unidad de Investigación en Caries (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.

## **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 la caries y se utiliza de forma amplia en la clínica, la investigación y la educación. La Unidad de Investigación en Caries, de la Universidad El Bosque en Bogotá, 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:** Documentar 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 socioeconómico 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, que incluyó una sesión teórica, prácticas preclínica y clínica, exámenes clínicos de los examinadores y una 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 de 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 is widely used in clinical practice, research, and education. The Caries Research Unit (UNICA), at Universidad El Bosque in Bogotá, has more than 10 years of experience using and teaching the ICDAS system, and has calibrated more than 100 national and international examiners. **Purpose:** To report an examiner calibration methodology (also adaptable for the training of clinicians) 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 examiner calibration consisted of an examiner preparation training phase and a course/calibration implementation phase, which included a theoretical session, lab and clinical practice, clinical assessments of examiners, and discussion of calibration results. **Results:** 9 examiners and 18 patients participated in the activities. The standard examiner classified 1473 examination sites/surfaces and each examiner an average of 581.33 (SD 136.76) sites/surfaces. The inter- and intra-examiner reproducibility Kappa values had an average of 0.72 (SD 0.02) and 0.74 (DE 0.08), respectively. **Conclusions:** This calibration training was successful and it is expected that there will be a multiplying effect of the use of ICDAS in Latin America.

## **KEYWORDS**

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

## **THEMATIC FIELDS**

Cariology; dental education

## **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; 34(73): 159-171. <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo34-73.rmce>

doi:10.11144/Javeriana.uo34-73.rmce

Recibido para publicación: 15/11/2014

Aceptado para publicación: 08/08/2015

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

**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.

## INTRODUCCIÓN

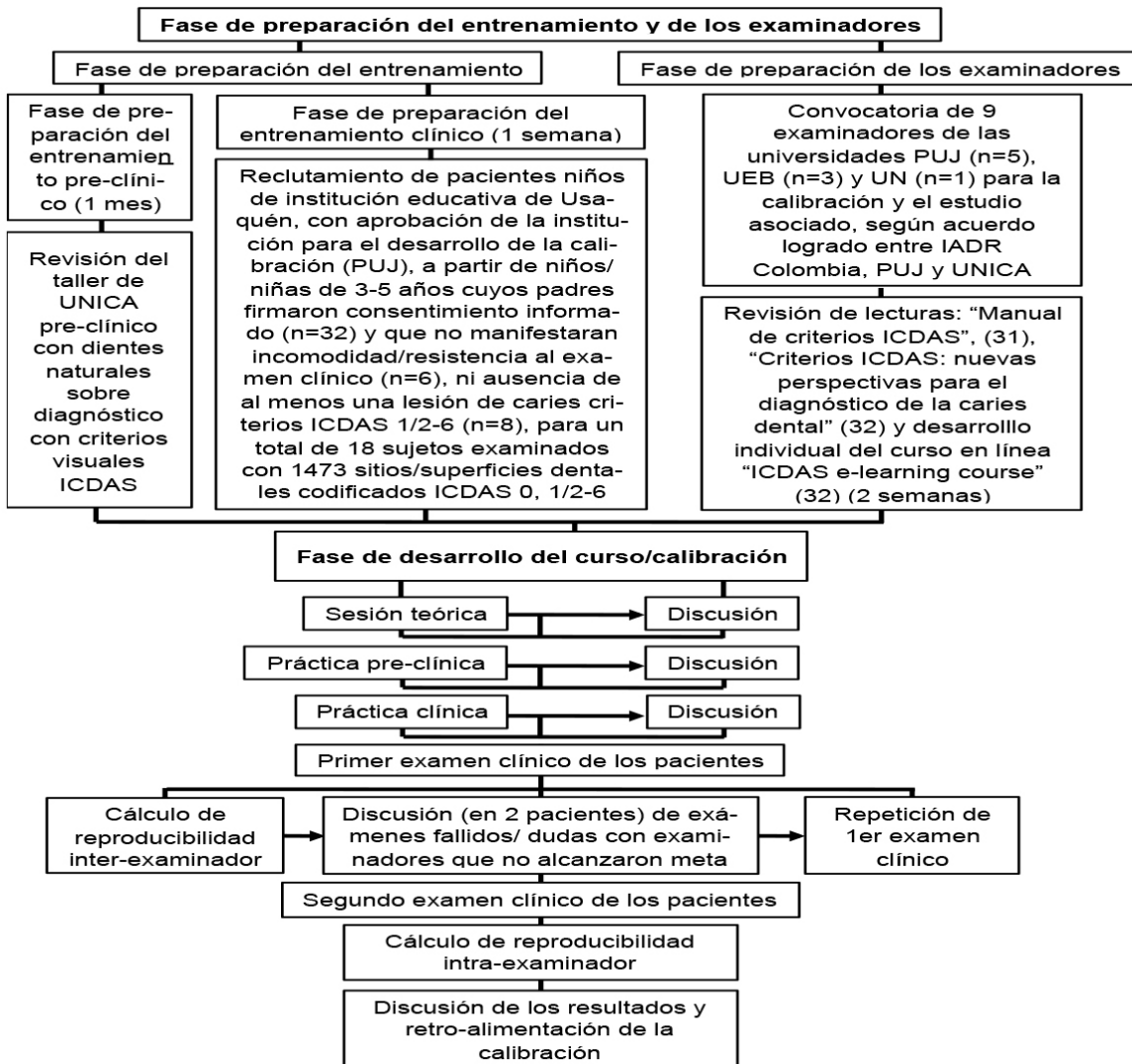
El paradigma actual de caries dental busca “diferenciar en cada paciente y con base en la síntesis de información, las lesiones en las que se puede recomendar un tratamiento preventivo, de aquellas que requieren tratamiento operatorio” (1). Desde 1966, se han publicado estudios con la inclusión de códigos para lesiones no cavitacionales en los sistemas diagnósticos (2). Sin embargo, hasta hace poco, había prevalecido el sistema de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (3), el cual solo incluye lesiones cavitacionales que involucran dentina. Con el creciente entendimiento del proceso de la 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 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 ICDAS en la práctica clínica, el Comité del 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 un ejercicio de calibración con el que los examinadores puedan obtener una buena reproducibilidad, tanto interexaminador (frente a un examinador estándar) como intraexaminador, de tal forma que sus criterios de detección y valoración de la caries dental sean confiables. La reproducibilidad se ha evaluado de forma tradicional con el coeficiente estadístico kappa, con el que se considera un acuerdo de  $< 0,40$  como bajo;  $0,40-0,75$  como entre aceptable y bueno, y  $> 0,75$  como un excelente (17). Para los procesos de investigación, el comité del ICDAS recomienda una reproducibilidad  $\geq 0,7$  (18). Después de

los procesos de entrenamiento y calibración se espera que los investigadores y los clínicos multipliquen su experiencia entrenando a otros examinadores.

La Unidad de Investigación en Caries (UNICA), de la Universidad El Bosque en Bogotá, ha participado activamente con la Fundación ICDAS desde hace más de 10 años y ha colaborado de forma continua en su desarrollo. 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 de Colombia y el exterior (19). También ha realizado talleres y cursos cortos con universidades, empresas prestadoras de servicios de salud y secretarías de salud (Villavicencio y Boyacá). Además, realizó una contribución importante en la *Guía de diagnóstico, prevención y tratamiento de la caries dental*, de la Secretaría de Salud de Bogotá (20). En 2011, lideró en Colombia el estudio epidemiológico de la caries con criterios ICDAS en niños de ocho países latinoamericanos, el cual dirigió Rita Villena (Perú) de la Asociación Internacional de Investigación Dental Región Latinoamérica, (IADR-LAR) (21,22). La presente metodología hace parte del estudio asociado titulado *Perfil epidemiológico sobre caries dental, riesgo y calidad de vida, y aspectos del examen dental, en niños de 12 a 71 meses de estrato socioeconómico bajo de Bogotá*, en el cual, según un acuerdo logrado entre la IADR Colombia, la responsable para el estudio en Colombia (Sandra Gutiérrez) de la Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) y UNICA de la Universidad El Bosque (UEB), UNICA se haría cargo de calibrar y liderar el estudio en Colombia, y participarían examinadores de la PUJ, la UEB y la Universidad Nacional de Colombia (UNC). UNICA también ha investigado aspectos de la enseñanza de la 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 ha contribuido a lograr un consenso para la enseñanza de la cariología en los programas de pregrado en las facultades de odontología del país (25) y en los avances hacia la adopción e implementación del entendimiento actual de la caries dental (26-27). Recientemente, UNICA calibró a una persona por cada facultad de odontología perteneciente a la Asociación Colombiana de Facultades de Odontología y otras, actividad mediante la cual se estandarizó en los criterios ICDAS visuales a 16 odontólogos encargados de la enseñanza de la cariología, en el marco de un proyecto clínico aleatorizado multicén-

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



trico (28), y realizó una 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 al 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 (dirigida a investigadores) en el diagnóstico mediante 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 ICDAS, frente a un examinador estándar.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La calibración de los 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, que consistió en una sesión teórica, prácticas preclínica y clínica, exámenes clínicos de los examinadores y una discusión de los resultados de la calibración.

### Fase de preparación del entrenamiento y de los examinadores

*Fase de preparación del entrenamiento preclínico*  
Inicialmente, se revisó el taller preclínico diagnóstico de caries dental ICDAS desarrollado en la UEB mediante el trabajo de pregrado de Anaya y Arenas (30),

previa aprobación del Comité de Ética de la UEB. 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 del ICDAS (Stefania Martignon), de un conjunto de alrededor de 100 dientes naturales primarios y permanentes, extraídos de pacientes de las clínicas odontológicas de la UEB, y que se habían almacenado 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); también incluían defectos del desarrollo del esmalte compatibles con fluorosis dental y lesiones no cariosas. En cada diente se especifica(n) la(s) superficie(s) afectadas y el sitio de interés en la superficie. 2) Una carpeta que incluye el archivo de hojas plastificadas, cada una con una fotografía estereomicroscópica (20X) de cada diente enmarcando el sitio y superficie de examen en un círculo. 3) Una presentación en Microsoft Power Point® con estas imágenes duplicadas, la segunda de las cuales incluye el criterio diagnóstico ICDAS para cada una. El valor es 0 cuando se presenta una superficie sana u otra condición diferente a caries.

#### *Fase de preparación del entrenamiento clínico*

El primer paso fue preseleccionar pacientes niños cuyos padres estuvieran de acuerdo con que ellos participaran en este entrenamiento, que firmaron 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 PUJ).

Uno de los autores (Sandra Gutiérrez) contactó a las directivas de una institución educativa de niños de la primera infancia (0 a 5 años de edad) de la localidad de Usaquén con la que la PUJ tenía relación e invitó a la institución a participar en el estudio asociado. Posteriormente, se citaron los padres de familia de niños de 0 a 5 años de edad para explicarles el objetivo del estudio y se les preguntó a los padres de niños entre 3 y 5 años si estarían de acuerdo con que sus niños participaran en el ejercicio de entrenamiento y calibración, en el cual serían inspeccionados 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 con-

traprestación, se ofreció entregar a cada niño o niña un cepillo y una crema dental fluorada (> 1000 ppm F), antes de la valoración clínica, y a los padres, después del examen clínico, una nota que indicaba si el niño o niña se encontraba en buen estado de salud oral o en 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 de edad. Previo cepillado con crema dental fluorada (> 1000 ppm), el cual fue asistido por estudiantes de odontología, el examinador estándar (Stefania Martignon) realizó un examen clínico visual de los niños, en una unidad portátil con la ayuda de un fotóforo, un espejo bucal, un sonda de punta redonda de la OMS y rollos de algodón para lograr un aislamiento parcial y retirar saliva antes de examinar las superficies. Se excluyeron de esta fase aquellos niños que no presentaron ninguna lesión de caries y aquellos que se opusieron al examen. Se seleccionaron 18 niños a quienes se les hizo un examen clínico visual completo y se realizó detección y valoración de la 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 haría el estudio no se dispondría 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 en sitios diferentes de la misma superficie (por ejemplo, oclusal fosa mesial y oclusal fosa distal), el examinador estándar seleccionó en cada paciente superficies sanas y con lesiones de caries coronal primaria (ICDAS 0-6), al tiempo que fue 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 impreso preestablecido 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

FIGURA 2  
CRITERIOS VISUALES DE CARIES CORONAL SEGÚN EL ICDAS

Códigos ICDAS	Superficies lisas	Superficies oclusales
0 Sano		
1 Primer cambio visible detectable en esmalte		 
2 Cambio detectable en esmalte		 
3 Ruptura localizada del esmalte		
4 Sombra subyacente de dentina		
5 Cavidad detectable con dentina visible		
6 Cavidad detectable extensa con dentina visible		

o < 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 un área menor que la mitad de la superficie); y 6 = cavidad extensa con dentina expuesta (de un área mayor que a la mitad de la superficie).

El examen se basó en la detección y valoración visual de las superficies con el apoyo de la sonda de punta redonda de la OMS, que se deslizó 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 (en ICDAS 3 se confirma la pérdida de estructura dental/microcavidad) y entre ICDAS 3 e ICDAS 5 (en ICDAS 5 se confirma que el piso donde hay pérdida de estructura se encuentra en dentina).



Los datos obtenidos en papel de los registros ICDAS de los sitios y superficies examinados en cada sujeto se transcribieron en una base de datos de exámenes en Microsoft Excel®. La hoja se denominó *base de datos general*, en la cual se registró en la primera columna el número del sujeto examinado, después de haberlos codificado (iniciando con el 1). En la segunda columna se colocó el número consecutivo ascendente a partir del 1 de cada examen. En la tercera columna se incluyeron el diente, la superficie y el sitio examinados. En la cuarta columna se escribía el registro ICDAS correspondiente del examinador estándar. La segunda hoja se llamó *reproducibilidad interexaminador*. En ella se reprodujeron las columnas de número de examen y de registro ICDAS (primera y segunda columnas) y, a partir de la tercera columna, se consignaron en la fila superior las iniciales de cada examinador en orden alfabético. En las siguientes nueve hojas, denominada cada una *reproducibilidad intraexaminador* seguida de las iniciales del examinador, se dividieron los pacientes examinados en dos grupos, con lo que se buscaba que cada uno hiciera aproximadamente el mismo número de exámenes y que incluyeran los diferentes grados ICDAS (0, 1/2-6).

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. Se dejaron 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), UNC (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 “Criterios ICDAS: nuevas perspectivas para el diagnóstico de la caries dental” (32). Además, a cada convocado se le solicitó tomar previamente y de manera individual el curso en línea de 90 minutos titulado *ICDAS e-learning Course* que está 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, cuáles son los pasos que deben seguirse en el examen clínico, cuáles son las condiciones que puede presentar el diente para ser excluido del examen, cuáles son las condiciones de cada superficie (en términos de obturación, sellado, etcétera, 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 a partir de un banco de imágenes, en las que 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 la valoración 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 Microsoft 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 realizó durante cuatro días con los nueve examinadores, el equipo de docentes de UNICA de la UEB y de la PUJ, incluyendo el líder de la sesión, el experto en estadística, los líderes de los exámenes clínicos, los anotadores, los digitadores, el líder de los pacientes y los pacientes preseleccionados. Las actividades de cada día se describen en la figura 3. Incluyen sesión teórica, taller preclínico, primer (repetición del primer) y segundo examen clínico de los pacientes, discusión preliminar de reproducibilidad interexaminador, discusión de los resultados de la calibración, entrega de certificados con resultados de cada examinador y retroalimentación del curso.

*Sesión teórica:* el examinador estándar dictó una conferencia de dos horas para los examinadores que se iban a calibrar. La sesión incluyó conceptos teóricos básicos de caries dental, códigos ICDAS y una discusión sobre el diagnóstico de caries a partir de fotografías de dientes naturales y casos clínicos.

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

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

*Taller preclínico:* se situó un diente natural (en su recipiente asignado con medio de timol) por cada puesto de la preclínica junto a una foto donde se señaló la superficie que se debía 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 por los diferentes puestos hasta finalizar el diagnóstico de los 22 dientes naturales. Se utilizaron una pinza algodonerá para manipular el diente, una sonda OMS y rollos de algodón (para el secado). Acto seguido, 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 las 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 cuatro pacientes que mostraban 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,

se realizó la discusión de los casos directamente en los pacientes y se aclararon dudas, incluyendo diagnóstico diferencial.

*Primer examen clínico:* se realizó cepillado con crema dental fluorada (> 1000 ppm F<sup>-</sup>) para retirar placa bacteriana y restos alimenticios de las superficies dentales de los pacientes examinados por el examinador estándar, en las clínicas de odontopediatría de la PUJ. 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 ya descritos. Con el fin de hacer más ágil el proceso, se organizaron los pacientes en dos grupos de nueve pacientes cada uno y se prepararon los formatos de los pacientes para cada examinador, de tal forma que cada uno en total examinara (durante la sesión de examen clínico) diez pacientes.

Así, al examinador se le indicaba buscar el código asignado al paciente que debía examinar, saludaba tanto al paciente como al 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, el

del paciente, el código del 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 aplicaba) 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; además, se cercioraba de ser cuidadoso con el niño o 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 que se calibraron inspeccionaron, cada uno, diez pacientes. Una persona recogía los registros en papel de los anotadores y los digitadores los pasaban a la base de datos preestablecida en Microsoft Excel®. En este caso (de entrenamiento/calibración), en caries coronal primaria, solo se registró el diagnóstico de caries, aunque coexistieran 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 programa de análisis estadístico Stata®, el experto en estadística calculó la reproducibilidad interexaminador (examinador comparado con el estándar) con el valor 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 la reproducibilidad de sus observaciones. Después de ingresar la información 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 haber transferido los diagnósticos a la base de datos de Excel, usando el programa Stata, se determinó la reproducibilidad intraexaminador (cada examinador comparado con él o ella mismo/a) con el coeficiente kappa ponderado. Adicionalmente, se reportó el acuerdo perfecto intraexaminador (porcentaje).

## RESULTADOS

Nueve examinadores participaron en la calibración de criterios visuales de caries dental ICDAS. Para la calibración, el examinador estándar incluyó 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, por código ICDAS, de los exámenes realizados por el examinador estándar. Los nueve examinadores evaluaron cada uno de cuatro a nueve 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 tres y cuatro 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 EL 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 examina-



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	<b>0,62-0,70*</b>	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	<b>0,66-0,70*</b>	78,25-85,06*	0,63	85,29

\*Datos de reproducibilidad interexaminador antes de repetir el primer examen y después de ello.

dores 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.

En la tabla 3 se muestra la distribución para cada examinador 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 se entregaron a los examinadores y se discutieron las dudas de los resultados.

## DISCUSIÓN

Los criterios diagnósticos visuales de caries dental coronal primaria ICDAS se están utilizando de manera globalizada en los cuatro campos mencionados anteriormente. Su uso se relaciona con un cambio de paradigma alrededor del entendimiento de la etiopatogenia de la caries dental, que ha permitido discriminar la gravedad de las lesiones de caries dental para tomar decisiones acordes de tratamiento, que ya no solo se dirijan hacia el tratamiento de carácter operatorio, sino que abren 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 la estructura (cuando se debe incurrir en un tratamiento operatorio) (33,34). Los estudios de los años noventa y del primer decenio del siglo XXI determinaron la validez de este método diagnóstico, tanto en las superficies oclusales, en las interproximales, y en dientes permanentes y primarios (35-37). Su uso en epidemiología ha mostrado también que es un índice confiable (37-39).

La adopción e implementación de los criterios de diagnóstico visual ICDAS ha implicado un proceso de aprendizaje concomitante. Además, previo a la realización de estudios epidemiológicos, se recomienda calibrar los examinadores para aumentar la confiabilidad de los resultados. Este estudio recoge la metodología que UNICA ha estado utilizando exitosamente para calibrar examinadores en el uso del ICDAS. Asimismo, es reproducible y avalado por el comité ICDAS. Se utilizó el coeficiente kappa ponderado para evaluar la reproducibilidad inter e intraexaminador. La tabla 2 muestra medida con el valor de kappa ponderado. De acuerdo con Hunt (18), kappa es un coeficiente 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 2009, el comité de ICDAS ha recomendado el uso del coeficiente kappa para evaluar tanto la reproducibilidad intra como interexaminador (16). Como lo sugiere una investigación reciente, antes del cálculo del coeficiente Kappa, se evalúa estadísticamente la

Tabla 3

DISTRIBUCIÓN DE EXÁMENES POR EXAMINADOR COMPARADOS CON EL EXAMINADOR ESTÁNDAR Y CONSIGO MISMO

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

existencia de sesgos o fuentes de desacuerdo entre examinadores. Una vez se identifican los desacuerdos (como el diagnóstico de lesiones no cavitacionales), las repeticiones y entrenamiento posteriores se dirigen a disminuir el sesgo y aumentar la reproducibilidad entre los 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. Martignon y colaboradores (19) han reportado casos similares a través de calibraciones realizadas en Colombia entre los años 2005 y 2010. En su análisis, la reproducibilidad de diferentes cohortes de examinadores calibrados mejoró desde que en 2008 se introdujo el curso de entrenamiento de ICDAS en línea que debe tomarse antes de las sesiones presenciales del curso y cuando además se brindó la oportunidad de discutir casos en pacientes y repetir los exámenes si no se alcanza la reproducibilidad deseada. Al igual que lo comprobado por Martignon y colaboradores, en esta calibración la reproducibilidad de los examinadores mejoró con la discusión de los casos y la repetición de los exámenes.

El curso en línea se utiliza en todo el mundo como una herramienta de entrenamiento para clínicos y como una herramienta de enseñanza en centros docentes. En Colombia, con el consenso logrado para la enseñanza de la cariológica en el pregrado, se considera una herramienta de apoyo para 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). Como se mencionó, 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 o rollos de algodón (11). En el caso de los entrenamientos en ICDAS para su uso en la clínica, se sugieren los criterios tradicionales y discriminar entre las lesiones códigos 1 y 2 utilizando aire comprimido. Otra particularidad de esta calibración de examinadores para estudios epidemiológicos es que los exámenes se realizaron en dentición primaria, pues la investigación estaba dirigida a la población de 0 a 5 años de edad. El tipo de dentición que se va a evaluar dependerá entonces de la población sobre la que se realicen 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 intraexaminador  $\geq 0,75$  con respecto a otro miembro del comité, tal como lo sugiere el manual ICDAS (24). A fin de extender el uso del sistema, la persona que esté calibrada en relación con un experto en el uso de ICDAS está en la capacidad de actuar como examinador estándar en entrenamientos y calibraciones futuras, mientras cuente 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 se ha comprobado que la práctica preclínica aumenta la reproducibilidad de los examinadores, recientemente se han desarrollado herramientas educativas, dientes primarios naturales montados sobre modelos, que se aproximan cada vez más a 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 la caries dental. Se recomienda evaluar el efecto que puede tener la implementación de nuevas herramientas educativas para el aprendizaje del ICDAS sobre la reproducibilidad de los examinadores y explorar la evaluación estadística de los desacuerdos interexaminador de cada código ICDAS.

## AGRADECIMIENTOS

A todas las universidades participantes (EUB, PUJ, UNC). A la Asociación Internacional de Investigación Dental 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 ca-

- ries management. En: 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. En: 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 [internet]. [Citado 2014 sep 9]. Disponible 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-Martínez K, Soto-Pacheco FM, Arango-De la Cruz MC, Martignon S. Schoolchildren multicentre RCT sample groups baseline data comparison: ICCMS™ 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]. 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 [internet]. [Citado 2014 oct 1]. Disponible 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 Biermann  
 martignonstefania@unbosque.edu.co

Gina Alejandra Castiblanco Rubio  
 gcastiblanco@unbosque.edu.co

Andrea Cortés  
 cortesandrea@unbosque.edu.co

Lina María Marín Gallón  
 lmaring@unbosque.edu.co

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

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

Diana Carolina Abad Mejía  
 abaddica@yahoo.com

Gloria Ángela Carrillo Estrada  
 g.carrillo@javeriana.edu.co

Martha Lucía Lozano Castiblanco  
 mllozano@javeriana.edu.co

María Claudia Naranjo Sierra  
 mcnaranjos@unal.edu.co



