

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua
UNAN-Managua
Facultad de Ciencias Médicas.
Carrera de Odontología.

TITULO

“ Comparación en el Diagnóstico de Caries Dental Según ICDAS II y el Índice CPO-S, en los estudiantes de 12 a 18 años del Colegio 14 de Septiembre de Managua, Noviembre 2016”.



Tesis Monográfica para optar al título de Cirujano Dentista

Autores

Br. Verónica Cecilia Mejía

Br. Gabriela Sofía Loaisiga Altamirano

Br. Ana Alejandra Altamirano Herrera.

Tutor

Dr. Horacio González

Managua, Noviembre 2016

TITULO

“ Comparación en el Diagnóstico de Caries Dental Según ICDAS II y el Índice CPO-S, en los estudiantes de 12 a 18 años del Colegio 14 de Septiembre de Managua, Noviembre 2016”.

Dedicatoria

Dedicada a Dios, quien gracias a él he podido salir adelante sin importar todos los obstáculos que me he encontrado a lo largo de la carrera, a mis padres por ser los gestores de mi vida, por el apoyo y por guiarme siempre en el camino correcto gracias a sus ejemplos de superación y dedicación a sus trabajos, a mis abuelos por siempre aconsejarme con cariño y amor y a mis tíos por su apoyo constante en todos estos años

Gabriela Sofía Loaisiga Altamirano.

Primeramente a Dios, por siempre guiar mi camino para cumplir mis objetivos. A mi Madre, por apoyarme en todo momento, por sus consejos y motivación, que siempre me llenan de valor en los momentos más difíciles, y principalmente, por siempre darme su amor. A mis hermanas, abuelos, tíos (a) y todas aquellas personas que con sus gestos y cariño me apoyaron durante todo mi periodo de formación profesional.

Verónica Cecilia Mejía.

Quiero dedicarle este trabajo a Dios por permitirme cumplir este sueño y haberme dado la sabiduría para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi Madre por haberme apoyado incondicionalmente en todo momento, por la cooperación, sus consejos, por la motivación constante que me ha permitido ser un persona de bien pero más que nada por su inmenso amor.

A mi esposo y a mi adorada hija quienes me prestaron el tiempo que le pertenecía para estudiar y terminar con éxito mi carrera.

Ana Alejandra Altamirano Herrera.

Agradecimiento

Deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos al **Dr. Xavier Fonseca**, quien además de brindarnos su ayuda, nos orientó y motivó constantemente durante la elaboración de esta investigación. Agradecerle la plena sinceridad que siempre nos ha demostrado, así como la dedicación de su tiempo y la atención que en todo momento nos ofreció.

A nuestros padres, quienes siempre nos han ayudado económica y moralmente a lo largo de todos estos años de formación.

A todos nuestros docentes, por los conocimientos que nos brindaron durante todo este periodo, que de alguna u otra forma hemos aplicado en toda esta investigación.

A todos los participantes que, de forma desinteresada, aceptaron ser parte de esta investigación haciendo posible su exitosa realización.

RESUMEN

En las últimas décadas se ha desarrollado un número importante de criterios de medición para identificar la presencia de caries dental. Sin embargo, en la medida en que el entendimiento del proceso de caries se ha expandido, los sistemas de criterios clínicos existentes se han desactualizado, evaluando un solo estadio del proceso: “lesiones cavitacionales”. El objetivo del presente estudio es comparar el diagnóstico de caries dental según ICDAS II desarrollado en el año 2001 con el índice CPO-S creado, hace ya más de medio siglo, en el año 1930. La investigación se realizó en la población estudiantil de 12 a 18 años, perteneciente al colegio público 14 de Septiembre, en la ciudad de Managua. El estudio es de tipo observacional descriptivo, de corte transversal, el universo constó de 702 estudiantes, para una muestra de 116 alumnos. Previo a la recolección de datos, los investigadores fueron calibrados en la utilización del ICDAS II. **Resultados:** prevalencia de superficies dentales cariadas con ICDAS II es 14.69% y con el CPO-S es 9.2%, la razón es 1:2 (ICDAS: CPO-S). **Conclusiones:** El sistema es capaz de detectar más cantidad de superficies cariadas, el mayor número de lesiones son estadios iniciales (mancha blanca o marrón, superficies con características no consistente con esmalte sano) no cavitadas.

Palabras Clave: Caries, ICDAS II, índice CPO-S, prevalencia, razón.

Contenido

1. Introducción.....	1
2. Antecedentes	2
3. Planteamiento del problema	5
4. Justificación.....	7
5. Objetivos.....	9
5.1 Objetivo general	9
5.2 Objetivos específicos	9
6. Marco Teórico.....	10
6.1 Generalidades de Caries	10
6.1.1 Definición.....	10
6.1.2 Etiología.....	10
6.1.3 Formación y desarrollo de la biopelícula o placa dental.	10
6.2 Histopatología.....	12
6.2.1 Histopatología de la caries en esmalte.....	12
6.2.2 Histopatología de la caries de dentina.....	14
6.2.3 Histopatología de la caries radicular.....	16
6.3 Clasificación de la preparación cavitaria.....	16
6.4 Métodos para el Diagnóstico	17
6.4.1 Método visual-táctil.....	18
7. Diseño metodológico.....	28
8. Resultados.....	33
9. Análisis y discusión de datos.....	35
10. Conclusiones	37
11. Recomendaciones	38
12. Bibliografía	40
13. Anexos	45
13.1 Cronograma de actividades	45
13.2 Presupuesto.....	46
13.3 Hoja de consentimiento informado.....	47
13.4 Instrumento	48
13.5 Instructivo.....	50
13.6 Imágenes, Tablas y Gráficos.....	51

Índice de figuras

Figura 1- Identificación de los dominios Investigación y Salud pública de ICDAS II...	51
Figura 2- Los elementos de ICDAS II.....	51
Figura 3- Codificación ICDAS II.....	52
Figura 4 - Definición de categorías combinadas ICDAS II.....	52
Figura 5- Código de restauración, sellante y diente ausente, según ICDAS II.....	53
Figura 6 - Códigos de caries coronal de ICDAS en dentición permanente.....	55
Figura 7- Protocolo ICDAS, previo a la evaluación clínica.....	55
Figura 8 y 9 - Aprendizaje teórico de ICDAS Foundation.....	56

Índice de gráficos

Grafico 1 - Histograma de distribución de las superficies dentales..... 57

Grafico 2 - Prevalencia de caries dental, por superficie diagnosticada con el uso del ICDAS en la población de estudio..... 57

Grafico 3 - Prevalencia de caries dental diagnosticada con el índice CPO-S, en la población de estudio..... 58

1. Introducción.

Según una leyenda asiria del siglo VII a. C., el dolor de muelas lo causaba el gusano que bebía la sangre del diente y se alimentaba con las raíces de los maxilares, esta fue una creencia casi universal en una época, luego surgió la teoría de los antiguos griegos quienes consideraban que la caries era causada por un desequilibrio de los fluidos elementales del cuerpo a la cual llamaban desequilibrio de humores (Barrancos Mooney J., 2009). En la actualidad, de acuerdo a la OMS, la caries dental es un proceso dinámico que resulta por un disturbio del equilibrio entre la superficie del diente y el fluido de la biopelícula circundante de tal forma que, en el tiempo, el resultado neto puede ser una pérdida de mineral en la superficie dental. (Galvis, García, Pazos, Jaramillo, & Arango, 2009).

En la medida que el entendimiento del proceso de caries ha ido evolucionando, se han desarrollado nuevas metodologías para la detección de dichas lesiones. Desde 1935 se creó el índice CPO-S, por Klein, Palmer y Knutson, durante un estudio del estado dental y la necesidad de tratamiento de niños asistentes a escuelas primarias en Hagerstown, Maryland, EE. UU. Actualmente, es uno de los más utilizados; señala la experiencia de caries tanto presente como pasada, ya que toma en cuenta los dientes con lesiones de caries y con tratamientos previamente realizados. (Castillo, 2011) Otro de los métodos es el ICDAS II, consensuado más recientemente en el año 2005, creado con una visión para definir criterios de detección y valoración clínica que reflejan el proceso de caries, y que pueden ser adoptados en varios escenarios (vigilancia epidemiológica, investigación clínica, práctica privada y educación).

En el presente estudio se realizó la comparación del diagnóstico de caries dental según ICDAS II y el índice CPO-S, para ello se identificó la prevalencia de caries con cada una de las técnicas, en un mismo grupo de adolescentes. Además, con el objetivo de poder comparar dos métodos auxiliares diagnósticos distintos, se estableció la razón de frecuencia. La investigación se ejecutó en los estudiantes de 12 a 18 años, del colegio 14 de Septiembre, en la ciudad de Managua durante el mes de Noviembre.

2. Antecedentes

En el estudio de investigación titulado **“Evaluación comparativa de la sensibilidad para el diagnóstico de caries dental entre los índices CPO-D e ICDAS II”** que se ejecutó en el año 2015 por Veras Bezerra, S. Se realizó el diagnóstico de caries dental en 137 niños de 12 años de edad, utilizando los índices CPO-D/CPO-S e ICDAS II, y se determinó su respectiva sensibilidad, especificidad y reproducibilidad. Se estableció que el índice ICDAS II demostró ser factible, reproducible y de mayor sensibilidad diagnóstica cuando se compara con los criterios de CPO-D, además de ser capaz de generar datos comparables para la investigación utilizando el índice estándar de la OMS (Veras Bezerra, 2015).

Según el trabajo monográfico **“ Prevalencia de caries en dentición temporal en niños de 1 a 5 años de acuerdo a los criterios ICDAS en el puesto de salud San Miguel de San Lorenzo, Paraguay”**, realizado por Jacquett, N. y Samudio, M. publicado en el año 2015 en la Revista PEDIATRÍA (ASUNCIÓN). Se comparó mediante los índices ICDAS II, ceo-d y ceo-s, la prevalencia de caries en niños de 1 a 5 años, el tipo de estudio fue observacional descriptivo de corte transversal con componente analítico. La muestra consto de 270 niños, obteniendo mayor prevalencia de caries por el índice ICDAS en todos los grupos de edad. Se encontró asociación entre edad y los índices ICDAS, ceo-d y ceo-s ($p < 0,01$). La prevalencia de caries fue incrementándose significativamente con la edad. (Jacquett Toledo & Samudio, 2015).

Hurtado, A. y Orantes, S. en su investigación titulada **“ Prevalencia de caries dental y necesidad de tratamiento, según tres métodos de inspección visual en niños de 5 a 9 años, EL SALVADOR 2014”**. Con una población de 52 niños pertenecientes a las aldeas infantiles S.O.S del El Salvador, determinaron mediante CPO/S – ceo/s, ICDAS (Sistema Internacional para la detección y diagnóstico de caries) y CAST (Evaluación de espectro y tratamiento de caries) la prevalencia de caries y necesidades de tratamiento en los niños. Los resultados fueron que la prevalencia de caries con el índice CPO/S – ceo/s 10.58%, ICDAS 21.79%, y CAST 20.34%. Respecto a la necesidad de tratamiento, el tratamiento preventivo se presentó en mayor porcentaje para los tres métodos, seguido del tratamiento

preventivo/operatorio. Otro aspecto que se evaluó en la investigación fue determinar la media de tiempo que se requiere para aplicar cada uno de los métodos y se determinó que al relacionar los datos de los tres MIV, se observa que CPO/S – ceo/s y CAST tienen medias de tiempo iguales, a diferencia de ICDAS que casi duplica su tiempo de evaluación (Orantes Lao & Hurtado Iraheta, 2014).

En el año 2013 los doctores Aguirre. A, Fernández. R, y Escobar W. establecieron la **“Comparación de prevalencia de caries dental y necesidades de tratamientos, según criterios ICDAS y CPO-D/ceo-d, en escolares de 7 años, del área rural de EL SALVADOR”**. El tipo de investigación fue epidemiológica descriptiva. Para la obtención de los datos se tomaron resultados del diagnóstico del ICDAS previamente determinados en la investigación “Cobertura, efectividad, retención y reacción sensitiva al tratamiento restaurativo atraumático comparadas con propuesta alternativa, utilizando cuatro marcas de ionómero de vidrio en escolares de 7 - 8 años de zonas rurales de El Salvador” , la cual estableció la información clínica de 420 niños, registrada en una hoja de Excel, detallaron las lesiones de caries por diente y por superficie, con lo que se facilitó la conversión de los datos a índice CPO-D/ceo-d. La información se analizó con test de significación e inferencia estadística y los resultados se presentan en tablas y gráficos. Estos establecieron que el índice ICDAS reflejó 10.75 dientes cariados por niño y el CPO-D/ceo-d: 8.0. La diferencia entre índices es significativa en dientes permanentes, $p=0.00$ y en dientes primarios, $p=0.003$ (Aguirre, Fernández, & Escobar, 2013).

Según el estudio descriptivo de corte transversal y cuantitativo, que lleva por nombre **“Estudio comparativo de los métodos Dientes Perdidos, Obturados y Cariados, Sistema Internacional de Diagnóstico y Detección de caries, y el Método SNYDER en la detección de caries en niños de 7 a 12 años”**, que se elaboró por González, y colaboradores en el año 2012. Con una muestra de 65 niños de la escuela del Alto de la Trinidad de Moravia, a los cuales se les realizó historia clínica basadas en los criterios establecidos para cada uno de los índices. Se utilizó para la tabulación de los datos el Test-student, con nivel de certeza del 99%; el índice alfa de crombach y el índice de Pearson con un intervalo de confianza del 95%. Se encontró que en los tres métodos de detección de caries dental no existen diferencias

significativas en detección, pero sí en costos, puesto que el costo de examen por medio del Snyder es 125% más alto que el de los otros dos métodos (González, Arguedas, & Montero, 2012).

La investigación **“ Aplicación del sistema internacional de detección y valoración de caries (ICDAS-II) e índice ceo – s en niños de 3 a 5 años del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, LIMA, 2010”**, que se ejecutó por la bachiller Nureña, M. con una muestra de 100 niños, a los que se les valoró el estado de sus dientes para diagnosticar caries dental según los criterios del índice ceo-s e ICDAS-II. Los datos fueron analizados con estadísticos descriptivos, medidas de tendencia central, pruebas de Chi cuadrado de Pearson, de parametría y de correlación de Spearman. Los resultados determinaron una mayor prevalencia de caries según ICDAS-II (89%) que el índice ceo-s (75%). Concluyeron que Existe una diferencia en diagnosticar la prevalencia de caries según el sistema ICDAS-II e índice ceo-s y una media más alta de caries dental en niños de 3 a 5 años de edad atendidos del Hospital “San Bartolomé” (Nureña, 2010).

La Revista de Estomatología público en el año 2009 el estudio **“ Comparación de la detección de caries en dentición temporal con el índice ICDAS Modificado y el índice ceo en niños de 1 a 5 años en Cali”** que se ejecutó por Galvis L. y colaboradores, en el que se determinó y comparó la prevalencia de caries dental usando el índice ceo y el índice ICDAS en niños de 1 a 5 años de la ciudad de Santiago de Cali, durante el año 2006. Se tomó una base de datos de 929 niños y a partir de las historias elaboradas por dos examinadores previamente calibrados, se obtuvieron los índices ceo e ICDAS. La prevalencia de caries fue de 63% para el índice ICDAS y 30% para el índice ceo. Se concluyó que las lesiones tempranas de caries no son detectadas cuando se usa el índice ceo comparado con el ICDAS, por lo que este tipo de lesiones no son tratadas en la etapa preventiva (Galvis , García , Pazos, Jaramillo , & Arango, 2009).

3. Planteamiento del problema

Durante el período 1966 – 2001 se han publicado 29 diferentes sistemas, con sus propios criterios para el diagnóstico de las lesiones de caries dental. De los cuales, no todos presentan su propio discernimiento en cuanto a que casos excluir como cariados, en reconocer las etapas iniciales de la enfermedad, la indicación de secar y limpiar las superficies dentales, entre otras (Xaus G., Leighton C, Martin J, Martignon S, & Moncada G, 2010). En consecuencia, la práctica diagnóstica profesional presenta tantas variantes entre colegas y la comparación de estudios epidemiológicos entre países se dificulta.

El empleo del índice CPO-D es considerado fundamental en investigaciones epidemiológicas y es el más utilizado por los estudiantes en el país, esto se debe por la sencillez y la capacidad que posee para determinar la prevalencia de caries dental. Sin embargo, el índice es poco específico a la hora de aseverar la historia de caries, además no estudia otros aspectos de las lesiones como la severidad y su registro, no muestra el verdadero estado de la cavidad oral del individuo, por tanto, limita el alcance de la investigación si se emplea únicamente este método.

Desde el año 2005 se consensuó el Sistema Internacional de Detección y Valoración de Caries Dos (ICDAS II), cuyo principal objetivo es detectar la caries en su fase más temprana como sea posible, así como su gravedad y nivel de actividad (Rojas Vargas & Montero Salazar , 2012). El sistema expone un protocolo con métodos actualizados para la exploración de las lesiones cariosas, como el empleo de una sonda de punta roma o redonda de 0.5mm en vez de recurrir al explorador dental, el cual se ha demostrado, a través de diversos estudios, que puede provocar fisuras sobre el esmalte intacto, que lo hace más susceptible a que se instaure una lesión, también puede provocar que la exploración de las caries en sus estadios más iniciales, que pudieron perfectamente remineralizarse, se conviertan en lesiones irreversibles. A diferencia del índice CPO-D, este sistema puede ser utilizado en la práctica clínica, debido a que sus códigos detallan el verdadero estado del diente, lo que también contribuye a tomar decisiones en cuanto a diagnóstico.

A pesar de las indudables mejoras que el ICDAS ofrece para ejercer una práctica clínica superior del proceso diagnóstico, proporcionando mayor valor teórico y práctico, su aprendizaje durante la formación del estudiante es limitado. A diferencia del índice CPO, al que se la ha considerado, desde hace mucho tiempo, el "Gold standard" para estudio los estudios de investigación y como principal método de enseñanza.

El sistema no ha sido empleado en ningún estudio a nivel de pregrado en el país y resultaría atractivo valorar como se desarrolla la propuesta diagnóstica en la población, en base a los tres procesos que ofrece: 1. Detectar la lesiones 2. Valorar su severidad 3. Determinar su actividad (Gómez & Gudiño, 2013). La necesidad de mejorar y actualizar el proceso diagnóstico, implementando un método que demuestre que brinda mejores resultados que otro, se ha planteado la interrogante ¿Cuál es la diferencia en el diagnóstico de caries dental según ICDAS II y el índice CPO-S, en la población estudiantil del colegio público 14 de Septiembre, en la ciudad de Managua, durante el mes de Noviembre del año 2016?

4. Justificación

La cariología ha experimentado grandes avances en el área diagnóstica, pues ha pasado de la simple consideración de detectar clínicamente las piezas dentales cavitadas, a la inspección rigurosa y sistematizada de todos los estadios de la lesión (Gómez & Gudiño, 2013). Gracias al ICDAS II y su práctica estandarizada, con altos niveles de reproducibilidad, este proceso se ha desarrollado de forma satisfactoria según estudios de investigación y experiencias señaladas en conferencias.

El ICDAS II es un sistema actualizado que puede contribuir positivamente a la formación académica odontológica en la UNAN–Managua, si se evalúa y enfoca tanto la práctica como la enseñanza del sistema de la carrera hacia este nuevo método, que expone una práctica odontológica estandarizada encaminada a reducir la discrepancia entre individuos; además contempla de forma integral el estudio de la caries, propone en todos sus aspectos dar marcha a la verdadera prevención en el actuar del dentista.

A pesar de poseer un método basado en una amplia serie de códigos, muy lejos de ser un proceso fastidioso de manejar, dicha simbología ayuda a representar de forma más fidedigna el verdadero estado de la cavidad oral del individuo y su empleo no representa una demora para llevar a cabo el proceso de inspección en un tiempo adecuado. Según estudio desarrollado en el año 2010, el tiempo medio para la evaluación de un adulto fue de 3.8 minutos, y aumento a 4.99 minutos si se consideraba el tiempo de la limpieza y secado del protocolo. El mismo proceso en los niños tuvo un tiempo promedio de 2.53 minutos, y aumento a 3.99 minutos considerando el tiempo de protocolo. (Ormond C, Douglas G, & Pitts N, 2010)

En segunda instancia, esta investigación logrará fortalecer los conocimientos y habilidades de los examinadores, estimulándolos a seguir adquiriendo literatura más actualizada del tema y aspectos relacionados a este. Simultáneamente ayudará a consolidar la actitud competente para estudios superiores.

El presente trabajo va a comparar al índice CPO-S, un método desactualizado, elaborado desde el año 1938, que evalúa los dientes con lesiones cariosas cavitadas y los tratamientos previamente recibidos y figura como principal sistema de aprendizaje para los estudiantes de la carrera de Odontología de la UNAN-Managua. Con el ICDAS-II, sistema creado en el año 2005, que pretende auxiliar la identificación, diagnóstico de caries y guiar la toma de decisiones en cuanto a tratamiento en base a los hallazgos obtenidos.

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

Comparar el diagnóstico de caries dental según ICDAS II y el índice CPO-S, en la población estudiantil del colegio público 14 de Septiembre, en la ciudad de Managua, durante el mes de Noviembre del año 2016

5.2 Objetivos específicos

- Establecer la prevalencia de caries dental con el ICDAS II, en los estudiantes del colegio público 14 de Septiembre.
- Especificar la prevalencia de caries dental con el índice CPO-S, en los estudiantes del colegio público 14 de Septiembre.
- Determinar la razón de frecuencia entre ICDAS y CPO-S en la población estudiantil del colegio público 14 de Septiembre.

6. Marco Teórico

6.1 Generalidades de Caries

6.1.1 Definición.

Se define como un proceso patológico caracterizado por la destrucción localizada de los tejidos duros susceptibles del diente, provocada por ácidos producto de la fermentación de hidratos de carbono y que ocurre por la interacción de numerosos factores de riesgo y factores protectores, tanto a nivel de la cavidad bucal como a nivel individual y social (Ministerio de la salud pública, 2015).

6.1.2 Etiología.

La caries se inicia cuando la interrelación entre los microorganismos y su retención en la superficie dentaria, se mantiene un tiempo suficiente, ya que los productos metabólicos desmineralizantes alcanzan una alta concentración en la biopelícula o placa dental, por aporte excesivo de azúcares en la alimentación (Iguarán Jiménez, 2012).

6.1.3 Formación y desarrollo de la biopelícula o placa dental.

La biopelícula o placa dental que baña las superficies dentarias según Marcantoni en el año 1999, corresponde a una entidad bacteriana proliferante con actividad enzimática que se adhiere firmemente a las superficies dentarias y que su actividad bioquímica y metabólica ha sido propuesta como el agente etiológico principal de la caries dental (Barrancos Mooney & Rodríguez , 2007).

En conclusión, para Barrancos (2007), la composición de la biopelícula varía según el tiempo de maduración y la región de la pieza dentaria colonizada. Se le ha descrito como una estructura formada por dos matrices: la capa salival o cutícula acelular adquirida y la capa formada por microorganismos y polímeros extracelulares.

- *Adherencia a la película adquirida.*

Una vez establecida la película adquirida y con una falta de higiene oral adecuada se depositan las primeras colonias bacterianas específicas. El primero en colonizar es especialmente *Streptococcus sanguis*. La existencia de cargas negativas sobre las bacterias

y las glucoproteínas dificultan la unión entre ambas, pero los iones de calcio presentes en la saliva pueden neutralizar las cargas y actuar como puentes entre la película y las bacterias, para formar agregados de glucoproteínas-calcio-bacterias. El papel de *S. mutans* en esta fase es variable ya que se encuentra en bajo número o ausente. Esta situación se asocia con la escasa presencia de sacarosa en el medio bucal (Barrancos, 2007).

- *Colonización secundaria: agregación interbacteriana.*

El desarrollo bacteriano en la biopelícula o placa dental es un proceso progresivo durante el que ésta aumenta un grosor y complejidad. La etapa de colonización secundaria y maduración, dependerá exclusivamente de la sacarosa y de la síntesis extracelular de polímeros de glucosa a partir del desdoblamiento de la sacarosa en glucosa y fructosa. En presencia de sacarosa *S. mutans* sintetizan polisacáridos extracelulares llamados mütanos (glucanos insolubles) que actúan como adhesivos extracelulares para unirlos entre si y al diente. A medida que la biopelícula crece se observa un cambio en los tipos morfológicos de las bacterias presentes en ella (Barrancos, 2007).

- *Colonización secundaria multiplicación.*

Al principio la biopelícula está formada por cocos grampositivos pero con posterioridad se desarrolla una compleja población de cocos, bacilos y filamentos grampositivos. Las condiciones acidógenas creadas por los colonizadores primarios facilitan el desarrollo de diferentes microorganismos como *Veillonella* y *Lactobacillus*, que prefieren un medio ácido para su desarrollo. Al producirse el aumento de grosor de la biopelícula con la incorporación y proliferación de diversos microorganismos el continuo depósito de glucoproteínas salivales y producción de mutano permite la maduración bacteriológica y estructural. Por lo tanto, estos microorganismos requieren para persistir energía, que es tomada de los hidratos de carbono fermentables provenientes de la dieta. Los hidratos de carbono son desdoblados por la vía glucolítica y se obtienen ATP, CO², ácido láctico y, en menor cantidad, otros ácidos orgánicos como el acético y el butírico. Estos ácidos van a producir la desmineralización de los cristales de hidroxiapatita y así se iniciará el proceso carioso (Barrancos, 2007).

6.2 Histopatología.

Entiéndase como histopatología de la caries a los cambios morfológicos que ocurren en los tejidos dentarios que son observados mediante las técnicas microscópicas en sus diferentes modalidades.

6.2.1 Histopatología de la caries en esmalte.

El esmalte también llamado tejido adamantino, cubre a manera de casquete a la dentina en su porción coronaria, ofreciendo protección al tejido conectivo del complejo tisular subyacente formado por el isosistema dentino-pulpar. (Noldin, Sorbera, & Gruberg, 2010)

Es el tejido más duro del organismo debido a que, estructuralmente, está constituido por millones de prismas muy mineralizados, que lo recorren en todo su espesor, desde la conexión amelodentinaria a la superficie externa o libre en contacto con el medio bucal (Noldin et al, 2010).

La dureza del esmalte se debe a que posee un (96%) de matriz inorgánica micro cristalina, un 3% de agua y un contenido muy bajo (0,36-1 %) de matriz orgánica. Los cristales de hidroxiapatita constituidos por fosfatos de calcio representan el componente inorgánico principal del esmalte. La matriz orgánica del esmalte es de naturaleza proteica con un agregado de polisacáridos. Los cristales de hidroxiapatita están densamente empaquetados y son de mayor tamaño que los otros tejidos mineralizados. Los cristales son susceptibles (solubles) a la acción de los ácidos constituyendo esta característica del sustrato químico que da origen a la caries dental (Noldin et al, 2010).

Estos mismos autores atestiguan que la formación de caries dental en el esmalte es precedida por la formación de placa bacteriana. Su aspecto clínico e histológico es diferente si se presenta en puntos y fisuras, o en superficies lisas. En puntos y fisuras, ocurre de preferencia en superficies oclusales de molares y premolares, cara vestibular de molares y palatina de incisivos superiores. Los puntos y fisuras en el diente constituyen áreas de menor resistencia que facilitan el acúmulo de gérmenes y restos alimenticios, los que a veces son tan profundos que llegan hasta la dentina. Inicialmente la caries de puntos y fisuras (CPF), se observa como un punto de color pardo o negruzco, más blando, y donde la sonda de caries queda “atrapada”. Esta CPF es la más frecuente.

El avance de este tipo de caries es fundamentalmente por el límite amelo-dentinario y llega así a afectar gran área de tejido dentinario, dejando una especie de techo de esmalte, que ocasiona el aspecto de una CPF con un pequeño orificio, pero que en realidad ha ocasionado gran destrucción de tejido. Otras veces esta caries comienza como una amplia cavidad y su avance es más lento que en la anterior (Noldin et al ,2010)

La CPF al observarla al microscopio tiene forma de un cono con su vértice hacia la superficie y la base cerca o dirigida hacia el límite amelo-dentinario; debido a esta forma afecta gran superficie de dentina al llegar a este tejido. Las diversas zonas histopatológicas de la caries de esmalte se observan mejor en caries de superficies lisas (Noldin et al, 2010).

La caries de superficie lisa (CSL) se presenta de preferencia en las superficies proximales, en el área del punto de contacto, y también en el tercio cervical de la superficie vestibular. En esta última localización se han denominado caries cervicales, que llegan también rápidamente a la dentina debido al poco grosor del esmalte en ésta zona (Noldin et al, 2010).

La CSL inicial, se presenta de color blanquecino opaco, sin pérdida de tejido dentario o cavitación. A medida que avanza toma un color azulado y posteriormente parduzco, extendiéndose hacia vestibular y/o lingual. La histopatología de esta caries estudiada con microscopio electrónico (ME) ha demostrado que el primer cambio es pérdida de sustancia interprismática haciéndose más notorios los prismas del esmalte, a veces también puede observarse rugosidad en el extremo de los prismas (Noldin et al, 2010).

Según Noldin et al (2010) otro hallazgo con ME es la presencia de estriaciones transversales en los prismas y líneas oscuras o bandas perpendiculares a ellos, las que se cree que son debidas a cambios que ocurren entre los calcosferitos de los prismas. También las líneas de Retzius se acentúan, lo cual se nota con microscópio de luz corriente. A medida que la caries avanza se observa que tiene una forma de cono invertido, con su base hacia la superficie del esmalte y el vértice dirigido hacia el límite amelo-dentinario. Cuando clínicamente se aprecia cavitación, es porque el proceso ya está llegando a la dentina, y los prismas presentan descalcificación de la sustancia interprismática y acúmulos de detritos y gérmenes. Antes de la cavitación se pueden distinguir las siguientes zonas (de fuera hacia dentro):

1. Zona superficial, que con microscópio de luz polarizada se observa íntegra, poco afectada, y pueden distinguirse pequeños poros aparentemente entre los periquemáticos. Esta zona se considera de mayor resistencia por estar más mineralizada o contener más flúor.
2. Cuerpo de la lesión, que ocupa la región entre la zona opaca y la superficial del esmalte y está aparentemente íntacta. Es en esta zona, sin embargo, donde se pierde la mayor parte del material y donde ocurren los cambios morfológicos más significativos. En clínica recibe el nombre de mancha blanca.
3. Zona opaca, ubicada externamente respecto a la zona translúcida y representa una zona previamente translúcida que se ha remineralizado
4. Zona translúcida, en límite con el esmalte sano, no siempre está presente, según algunos autores está más mineralizada y puede ser especie de barrera defensiva.

6.2.2 Histopatología de la caries de dentina.

Histológicamente la dentina está constituida por unidades estructurales básicas (túbulos dentinarios) y unidades estructurales secundarias (matriz intertubular) (Garzón & Sorbera , 2010).

Los túbulos dentinarios son estructuras cilíndricas delgadas que se extienden por todo el espesor de la dentina desde la pulpa hasta la unión amelodentinaria o cemento dentinaria. Su longitud oscila entre 1,5 y 2 mm. La pared del túbulo está formada por dentina peritubular o tubular y está constituida por una matriz mineralizada que ofrece una estructura y una composición química característica. Los túbulos alojan en su interior la prolongación odontoblástica, entre este proceso odontoblástico y la pared del túbulo hay un espacio denominado espacio periprocésal, que está ocupado por el licor o fluido dentinal (que proviene de la pulpa dental). El proceso odontoblástico y el licor son los responsables de la vitalidad de la dentina. (Garzón & Sorbera , 2010)

La morfología de los túbulos dentinarios coronaria sigue un trayecto doblemente curvo, en forma de S. En zonas cúspideas o incisales, el trayecto es prácticamente rectilíneo. En la región radicular los túbulos describen una curvatura poco pronunciada, de convexidad apical y en las proximidades del ápice radicular son prácticamente rectos. Hay muchos más túbulos por unidad de superficie en las zonas de dentina próximas a la pulpa (existen

aproximadamente 45,000 a 65,000 por mm²), mientras que en las zonas más externas de la dentina su número es de 15,000 a 20,000 por mm². También el diámetro del túbulo varía siendo más anchos en la proximidad de la pulpa y más estrechos en la zona periférica. (Garzón & Sorbera , 2010)

Debe tenerse presente que la dentina presenta cambios histológicos antes de que se produzca cavitación en la superficie dentaria. La dentina cariada se caracteriza, clínicamente por cambiar de color amarillo claro a pardo o negruzco, a medida que el proceso avanza, además de hacerse más blanda. No debe pensarse que toda dentina de color pardo o negruzco está cariada y debe ser eliminada, pero sí debe hacerse en dentina reblandecida, debido a que debajo de algunas obturaciones y en caries detenidas queda dentina de dicha coloración. El avance de la caries dentinaria hacia la pulpa sigue una línea recta en CPF, pero en CSL sigue una dirección oblicua hacia apical, debido a la orientación de los túbulos en dichas zonas. La caries de esmalte al llegar al límite amelo-dentinario avanza con facilidad en esta zona de menor resistencia y al preparar cavidades debe tenerse especial cuidado en ella (Garzón & Sorbera , 2010).

Cualquiera de las caries anteriores (CPF o CSL) al llegar al límite amelo-dentinario comprometen gran número de túbulos dentinarios, a través de los cuales difunden toxinas y gérmenes bacterianos a diferente velocidad, dependiendo de diversos factores, tales como la edad. Debemos tener presente que la dentina reacciona en forma más activa que el esmalte, dado que posee prolongaciones celulares (de los odontoblastos) que ayudan a defenderse. El primer cambio en los túbulos dentinarios es la formación de una dentina esclerótica o transparente, que es una especie de calcificación de los túbulos, como sello ante el avance de las caries. En caries de avance rápido (caries agudas) ésta formación es mínima, y más marcada en caries de avance lento.

El aspecto translúcido se observa en corte de diente, pero al verlo al microscopio se observa como banda oscura. Aún antes de la formación de esta dentina esclerótica, la prolongación de Tomes experimenta degeneración grasa que se puede observar con colorantes especiales para las grasas. Cuando ocurre descalcificación de los túbulos dentinarios estos empiezan a distenderse y forman zonas anchas donde se acumulan microorganismos, los que aprovechan el material proteico de la dentina para su nutrición (Garzón & Sorbera , 2010).

Ante el avance de la caries, se dilatan más los túbulos y llegan a coalescer varios de ellos (constituyendo los llamados rosarios de Raetmer): y, también se produce un avance transversal de acuerdo a la orientación de las fibras colágenas de la dentina. Así puede observarse focos de licuefacción, dispuestos horizontal y/o transversalmente. Para Garzon & Sorbera ,2010) antes el avance de la caries dentinaria, que se observa en forma triangular, pueden distinguirse diversas zonas al microscopio, y desde el esmalte hacia la pulpa, tenemos:

1. Zona de degeneración grasa de las fibras de Tomes.
2. Esclerosis dentinaria (depósito de sales de calcio en túbulos dentinarios, también llamada área de “tractos muertos”).
3. Zona de descalcificación o desmineralizada.
4. Zona de invasión bacteriana
5. Zona de dentina descompuesta.

6.2.3 Histopatología de la caries radicular.

Aparentemente se inicia esta caries en el límite amelo-cementario, y comienza simultáneamente en varios puntos pequeños cercanos, desde los cuales se inicia una penetración a través de las fibras de Sharpey, difundiéndose el proceso más, por las líneas incrementales. El primer cambio que se observa es una mayor translucidez debida probablemente a desmineralización similar a la que ocurre en la zona translúcida de la caries dentinaria; posteriormente se presenta teñida de color pardusco y más avanzado se notará cavitación por disolución de la matriz (Garzón & Sorbera , 2010)

6.3 Clasificación de la preparación cavitaria.

6.3.1 Clasificación según Black (1908).

Black citado por Gil & Gonzales (2013) clasificó las lesiones cariosas basadas en el tratamiento de estas. Dicha clasificación se concibió cuando aún no se contaba con materiales restauradores poliméricos. Agrupa las lesiones cariosas de acuerdo a su localización en los arcos dentarios y superficie del diente en la cual se ubican. Sobre la base de estos criterios, las lesiones cariosas se dividieron en dos grupos:

- **Grupo 1:** lesiones en fosas y fisuras

- **Grupo 2:** lesiones de superficies lisas

Del Grupo 1 surgió la Clase I y el Grupo 2 se subdividió en cuatro clases, resultando en total cinco. Estas son:

- **Clase I:** preparaciones cavitarias en fosas y fisuras en las superficies oclusales de molares y premolares, los 2/3 oclusales de las superficies vestibulares y palatinas de molares y de las superficies palatinas de los incisivos.
- **Clase II:** preparaciones cavitarias en las superficies proximales (mesial y distal) de molares y premolares.
- **Clase III:** preparaciones cavitarias en las superficies proximales (mesial y distal) de dientes anteriores sin involucrar el ángulo Incisal.
- **Clase IV:** preparaciones cavitarias en las superficies proximales (mesial y distal) de los dientes anteriores con compromiso del ángulo Incisal o que requiera la remoción de este.
- **Clase V:** preparaciones cavitarias ubicadas en el tercio cervical de las superficies vestibulares y palatinas de todos los dientes.

HOWARD Y SIMON propusieron la incorporación de una clase adicional (Clase VI) a la clasificación de Black. Incluyendo las lesiones en: bordes incisales de dientes anteriores, cúspides de premolares y molares y aéreas de fácil limpieza (Gil & Gonzalez, 2013).

6.4 Métodos para el Diagnóstico

Angmar et al, 2010 definen la palabra diagnóstico como “el arte o acto de identificar una enfermedad a partir de sus signos y síntomas”. Referente a la caries el diagnóstico corresponde al juicio que emite el profesional acerca de la presencia (o ausencia) de una lesión de caries en un diente, en un proceso que comprende la detección de la lesión, la valoración de su gravedad y grado de progresión. (Martignon Biermann, Uribe, Pulido, Cortés, & Gamboa Martínez, 2013). “Representa la ruta intelectual que integra la información obtenida mediante el examen clínico de los dientes, el uso de otros instrumentos

de apoyo diagnóstico, conversación con el paciente y conocimientos biológicos” (Angmar et al., 2010).

Pratts citado por Angmar et al (2010) define método “como proporciones o coeficientes que sirven como indicadores de la frecuencia con que ocurren ciertas enfermedades y ciertos hechos en la comunidad, y que pueden incluir, o no, determinaciones del grado de severidad de la enfermedad”. Por lo tanto, el uso de dichos métodos no debe de emplearse como único procedimiento para establecer el diagnóstico definitivo del paciente, en cambio se debe de tomar en cuenta su empleo según la situación que amerite el caso. Los siguientes, son métodos auxiliares para el diagnóstico de la caries dental que se han ido desarrollando a lo largo de los años.

6.4.1 Método visual-táctil.

Según Martignon Biermann et al., (2013) “Es el método diagnóstico tradicional en caries dental”. Este consta de dos procesos: primero tenemos la valoración visual de las superficies dentales y posteriormente se realiza inspección de estas mediante el uso del explorador dental. Estas acciones tratan de detectar los signos y síntomas que sugieren la presencia de caries, como son los siguientes: 1) síntomas subjetivos como dolor o hipersensibilidad dentinaria, 2) depósitos de placa bacteriana, y 3) características superficiales de la lesión, como el cambio de coloración (mancha blanca, mancha marrón...), la cavitación, la alteración de la consistencia del esmalte y el reblandecimiento de la dentina afectada. (Segura-Egea, 2002)

Este método diagnóstico, diseñado para la detección de lesiones cavitacionales, muestra baja sensibilidad o capacidad para detectar lesiones cuando están presentes (14-24 %) y alta especificidad o capacidad para detectar una superficie sana cuando realmente está sana (70-99 %) (Martignon Biermann et al., 2013).

Hoy en día, los criterios para la detección de caries con respecto al uso del explorador han cambiado, ya que se ha demostrado que la retención del explorador en una fosa depende de varios factores adicionales a la presencia de tejido reblandecido, entre estos los más

importantes son la morfología de la fosa, la presión ejercida y dimensión de la punta del explorador, ya que aunque en las caras oclusales de los molares, la mayoría de las fisuras tienen una entrada amplia (entre 0,1 a 1mm de amplitud de la unión amelodentinaria), algunas fisuras atípicas (menos del 10%) pueden presentarse en forma de gota o de "u" estrecha, lo que lleva peligrosamente a que la lesión se inicie en la base de la fisura o también en la entrada (Veitía, Acevedo, & Rojas Sánchez, 2011).

Así mismo, al uso tradicional del explorador como instrumento para ejercer presión sobre la superficie dental le ha sido demostrado gran potencial para causar iatrogenia, ya que puede producir fracturas del esmalte intacto o convertir en irreversibles lesiones que pudieron ser remineralizadas, y ha sido incluida entre las técnicas de detección de caries dental más invasiva ya que puede transmitir bacterias desde unas superficies oclusales cariadas a otras sanas, aumentando la susceptibilidad a la caries (Veitía et al., 2011).

Dentro del proceso de valoración clínica de la caries, también contamos con instrumentos que pretenden reflejar la presencia o ausencia de estas y medir el grado o nivel con que se manifiesta en una sola persona o grupo de personas, de manera que resulte útil para evaluar cambios en el tiempo y hacer comparaciones en el espacio. (Piovano, Squassi A, & Bordoni N., 2010). A estos se les conoce como indicadores de caries dental.

Citado por Ochoa & Labrador (2013) En 1930 Klein y Palmer desarrollaron un sistema de diagnóstico visual que registra la prevalencia de la enfermedad, a través de la suma de la cantidad de dientes cariados, perdidos y obturados (índice CPO). Es importante destacar, que casi un siglo después, estos sistemas son los que siguen utilizando para la docencia la mayoría de las escuelas de Odontología en América.

El Índice ceo-d, adoptado por Gruebbel en 1944 para la dentición primaria, se obtiene en forma similar al CPO-D, pero considera sólo los dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados. Se consideran 20 dientes. El Índice CPO-S para dentición permanente e índice ceo-s para dentición primaria consideran como unidad de análisis las superficies dentarias, atribuyendo cinco superficies en los dientes posteriores y 4 en los

anteriores. Es un indicador más sensible y específico que el CPO-D y el ceo-d, respectivamente. (Piovano et al., 2010)

Índice CPO-D registra la experiencia de caries pasada y presente de 28 dientes (se excluyen los 3ros.molares) considerando los dientes con lesiones cariosas cavitadas y los tratamientos realizados. Se obtiene mediante la sumatoria de los dientes permanentes cariados, perdidos y obturados presentes e incluye las extracciones indicadas. (Piovano et al., 2010) Los indicadores se formulan mediante un valor o código que corresponde a las condiciones del diente (Yoshiko Higashida , 2009):

0 = Espacio vacío (ausencia del diente por causas ajenas a caries).

1 = Diente permanente cariado.

2 = Diente permanente obturado.

3 = Diente permanente extraído.

4 = Diente permanente con extracción indicada.

5 = Diente permanente normal.

6 = Diente temporal cariado.

7 = Diente temporal obturado.

8 = Diente temporal con extracción indicada.

9 = Diente temporal normal.

De acuerdo con su valor establece una escala de gravedad de la afección con cinco niveles; Muy bajo 0.0 – 1.1, Bajo 1.2 – 2.6, Moderado 2.7 – 4.4, Alto 4.5 – 6.5, Muy alto +6.6 (Gómez Ríos & Morales García, 2012). Cuando se aplica sobre una población resulta del promedio de la sumatoria de los CPO-D individuales sobre el total de individuos examinados. Para su mejor análisis e interpretación se debe descomponer en cada uno de sus componentes y expresarse en valores absolutos o relativos (%) (Piovano et al., 2010).

Los resultados proporcionan información acerca de: número de personas con caries dental, cantidad de dientes que necesitan tratamiento, proporción de dientes ya tratados, total

de dientes que ya hicieron erupción, número de dientes “CPO” por persona o población y composición porcentual del “CPO” por persona o comunidad (Yoshiko Higashida , 2009).

Orantes & Hurtado (2014) determinaron que el CPO-ceo no sólo establece los criterios para determinar la prevalencia de caries, sino también un procedimiento estandarizado para el examen clínico, el cual consiste en:

- El examinador inspecciona visualmente y con el auxilio del espejo y explorador con la punta bien afilada, las caras oclusales, vestibular, distal, lingual y mesial, de todos los dientes permanentes presentes (excepto terceros molares), evitando el uso en caries avanzadas a fin de no causar dolor o incomodidad al paciente.
- La posición del paciente debe ser tal, que el examinador tenga una visibilidad óptima de los cuadrantes a ser examinados.
- Indagar con el paciente la causa de la extracción, más si la respuesta no es concluyente, el examinador debe seguir su propio juicio clínico.

El índice CPO-D sólo sirve para evaluar la caries y, por tanto, su valor disminuye conforme aumenta la edad de la población estudiada, ya que no considera la pérdida de dientes por enfermedades periodontales (Yoshiko Higashida , 2009). Es un indicador que describe el promedio de dientes que han tenido experiencia de caries cavitacional a nivel de dentina y no incluye las lesiones limitadas al esmalte dental, que son las etapas iniciales en el proceso carioso; por lo tanto no da cuenta de los diferentes niveles de severidad de las lesiones de caries dental. Sin embargo, el índice CPO-D es el recomendado por la OMS para estudios epidemiológicos. (Ramírez Puerta, Molina Ochoa, & Álvarez Sánchez, 2013)

La cariología ha experimentado grandes avances en el área diagnóstica, pues ha pasado de la simple consideración de detectar clínicamente las piezas dentales cavitadas, a la inspección rigurosa y sistematizada de todos los estadios de la lesión (Gómez & Gudiño, 2013). A causa de ello se han desarrollado, durante las últimas décadas, diversos criterios para su valoración, que promueven un consenso en la materia, con el fin de unificar criterios para aumentar la sensibilidad y reproducibilidad del sistema visual-táctil (Montero Zamora, 2012).

Producto de lo anterior, se ha originado un método a partir del estudio de más de 29 métodos de evaluación de caries. Este se basa en la evidencia y utiliza un sistema estandarizado, a pesar que reconoce que existen maneras diferentes de implementar estos sistemas localmente, lo que ofrece una mejor información para la toma de decisiones en cuanto al diagnóstico, pronóstico y manejo clínico de la caries, tanto a nivel clínico individual como epidemiológico. Este método recibe el nombre de Sistema Internacional para la Detección y Valoración de Caries (ICDAS, siglas en inglés) (International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee 2005). (Rojas Vargas & Montero Salazar, 2012)

El Sistema Internacional de Clasificación y Manejo de Caries incorpora deliberadamente un conjunto de acciones diseñadas para acomodarse a las necesidades de diferentes usuarios de ICDAS II en los campos de la práctica clínica, educación en odontología, investigación y salud pública (Ver Figura 1). (Fundación ICDAS, 2015)

Este sistema propone la unificación de criterios fundamentalmente visuales para ser aplicados en la descripción de características de dientes limpios y secos tanto en caries de esmalte como de dentina, y para examinar el nivel de actividad de la caries, presentando según estudios realizados, buena sensibilidad y especificidad, y reproducibilidad. Este sistema está basado en las propiedades físicas de la textura y reflexión de la luz que se pueden observar en las lesiones precoces, que presentan superficies ásperas y terrosas activas, y suaves y brillantes en las lesiones inactivas. (Veitía et al., 2011)

Cabe recalcar que la Fundación ICDAS (2015) tiene un sistema enfocado en el desenlace de salud el cual presenta un ciclo de manejo de caries que pretende:

- Prevenir la aparición de nuevas lesiones de caries.
- Preservar estructura dental con manejo no-operatorio en estadíos más iniciales de caries y con manejo operatorio conservador en estadíos más severos de caries. Mientras se están manejando factores de riesgo y se programan citas de revisión de los pacientes a intervalos apropiados, con monitoreo periódico y reevaluación.

Dicho ciclo comprende cuatro elementos de clasificación y manejo de la caries (Fundación ICDAS, 2015) (Figura 2):

- Elemento 1- Historia: Valoración de riesgo de caries a nivel del paciente
- Elemento 2- Clasificación: Clasificación de caries y Valoración de actividad de las lesiones con Evaluación del riesgo intraoral de caries.
- Elemento 3- Toma de Decisiones: Síntesis y Diagnóstico
- Elemento 4- Manejo: Prevención de caries, Control & Manejo Operatorio con Preservación Dental personalizados

La valoración de caries siempre se realizará con base en el examen visual y, cuando sea posible, combinado con examen radiográfico (Fundación ICDAS, 2015). El ICDAS detecta seis etapas del proceso carioso, desde cambios clínicos visibles de desmineralización hasta cavitaciones extensas. Se evalúa: la caries dental en oclusal, mesial, distal, palatino o lingual y vestibular; la pérdida o exodoncia por caries; y las restauraciones asociadas a caries incluyendo los sellantes. Además, desarrolla un protocolo de examen para asegurar todas las condiciones para la detección de caries. (Nureña, 2010)

El proceso diagnóstico en las superficies dentales tiene dos códigos: El primer código se caracteriza el tratamiento restaurador de la pieza dental como; ausencia de restauración, sellantes, restauración amalgama o resina, corona protésica o dientes ausentes. (Nureña, 2010). La “decisión número dos” corresponde a la clasificación del estado carioso en una escala ordinal. Tomando como referencia las etapas histológicas de avance de la lesión, por tanto se abarca desde los primeros cambios visibles en esmalte hasta la cavitación evidente con estructura dentinal expuesta. (Montero, 2012) (Figura 3 y 4)

Código de restauración, sellante y diente ausente, para la selección del primer código (Fundación ICDAS, 2016) (Figura 5):

Código 0: No restaurado ni sellado.

Código 1: Sellante parcial

Código 2: Sellante completo

Código 3: Restauración color diente

Código 4: Restauración con amalgama

Código 5: Corona inoxidable

Código 6: Corona o carilla en porcelana, metal-porcelana y oro

Código 7: Restauración perdida o fracturada.

Código 8: Restauración temporal (IV, IRM)

Codigos de caries y descripcion, en esmalte y dentina, para la selección del segundo código (Fundación ICDAS, 2016) (Figura 6):

Código 0: No hay evidencia de caries en esmalte seco.

Las superficies con defectos de desarrollo, tales como la hipoplasia del esmalte, fluorosis (Escala de Dean, índice TF y diagnóstico diferencial entre la fluorosis y opacidades del esmalte), desgaste de los dientes por abrasión y erosión, y las manchas extrínsecas por la ingesta de mate, té, café o por el habito de fumar y las manchas intrínsecas se registrará como sano. El examinador también debe marcar como sano, una superficie con múltiples fisuras pigmentadas si tal condición se observa en otras fosas y fisuras.

Código 1: Primer cambio visible en el esmalte seco.

Cuando se ve húmeda no hay evidencia de cambio en el color atribuibles a la actividad de caries, pero después del secado con aire por 5 segundos, una opacidad de caries o cambio de color (mancha blanca o lesión marrón) es visible, lo cual no es consistente con la apariencia clínica del esmalte sano, el cambio de color se limita al fondo de la fosa o fisura.

Código 2: Lesión de caries observada en esmalte en estado húmedo y permanece después de secar.

Al observar el diente en estado húmedo verá una decoloración (mancha blanca / marrón) en el fondo de la fosa y fisura y que desborda hacia las paredes. (más ancha que la fosa y fisura) las manchas no tienen brillo y es consistente con desmineralización.

Código 3: Ruptura localizada del esmalte debido a caries sin dentina visible.

El diente visto en estado húmedo pueden tener una clara opacidad de caries (lesión de mancha blanca) y / o decoloración marrón de caries que es más ancha que la fisura

natural y la fosa, que no es consistente con la apariencia clínica de esmalte sano. Una vez seco, se observa una pérdida de estructura dental cariada en la entrada, o dentro de la fosa o fisura. Esto se ve visualmente como evidencia de desmineralización en la entrada o dentro de la fisura o fosa, y aunque la fosa o fisura puede aparecer sustancialmente más ancha que lo natural, la dentina no es visible en las paredes o la base de la cavidad ó discontinuidad.

En caso de duda, o para confirmar la evaluación visual, la sonda de la OMS / IPC / PSR puede ser utilizada con cuidado a través de la superficie del diente, para confirmar la presencia de una cavidad (< 0,5mm.de profundidad) al parecer limitada al esmalte. La identificación de la cavidad se consigue deslizando el extremo de la bola a lo largo de la fosa o fisura sospechosa.

Código 4: Sombra oscura de dentina subyacente, con o sin interrupción localizada del esmalte.

Esta lesión aparece como una sombra de decoloración visible a través de una superficie de esmalte aparentemente intacta, la que puede o no mostrar signos de descomposición localizada < 0,5mm. en esmalte, al secado con aire.

La aparición de la sombra oscura de dentina, se ve a menudo con más facilidad cuando el diente está húmedo.

El área oscura es una sombra intrínseca que puede aparecer gris, negro-azul o anaranjadomarrón.

Los códigos 3 y 4, histológicamente puede variar en profundidad, uno puede ser más profundo que el otro y viceversa.

Código 5: Cavidad detectable con dentina visible hasta la mitad de la superficie.

Hay una cavidad en el esmalte opaco o decolorado, dejando al descubierto la dentina. El diente visto en estado húmedo puede haber oscurecimiento de la dentina visible a través del esmalte. Una vez seco, hay evidencia visual de la pérdida de la estructura del diente a la entrada o dentro de la fosa o fisura, cavitación franca > 0,5 mm . Hay evidencia visual de desmineralización (blanco opaco, de color marrón o paredes

negras ó de color marrón) en la entrada o dentro de la fosa o fisura. A juicio del examinador se observa dentina expuesta en el piso y paredes de la cavidad.

La sonda de la OMS / IPC / PSR se puede utilizar suavemente para confirmar la presencia de una cavidad, al parecer en la dentina. Esto se consigue deslizando el extremo de la bola a lo largo de la fosa o fisura sospechoso y una cavidad de la dentina se detecta si el balón entra en la abertura de la cavidad y en la opinión del examinador en la base de la cavidad se encuentra la dentina.

Código 6: Cavidad detectable extensa con dentina visible más de la mitad de la superficie.

Cavidad extensa detectable con dentina visible, que ocupa más de la mitad de la superficie dental (los códigos 6 son profundos y amplios).

No es conveniente utilizar una sonda periodontal, para determinar la dureza del tejido cariado. (Exposición pulpar).

Según Orantes & Hurtado (2014) el ICDAS II establece un protocolo para la evaluación clínica, el cual consiste en: (Figura 7)

1. Pedir al paciente que retire de su boca los aparatos removibles, en caso de que fuese portador de ellos.
2. Iluminación del campo operatorio.
3. Remoción de la placa dentobacteriana de las superficies lisas y oclusales por medio de un cepillo dental.
4. Remoción de las manchas superficiales y el cálculo dental de las superficies dentarias.

Hacer examen visual de la superficie húmeda:

1. Iniciar desde el cuadrante superior derecho del paciente
2. Proseguir con la orientación de las manecillas del reloj
3. Inicialmente el examen visual se realiza con las superficies húmedas.

Para controlar la humedad:

1. Ubicar rollos de algodón en los carrillos.
2. Aplicar aire para remover el exceso de saliva.
3. Secar con jeringa triple por 5 segundos para realizar el examen visual en seco.

4. Utilizar una sonda de bola para inspeccionar suavemente la pérdida de integridad estructural del esmalte y la dentina.

7. Diseño metodológico

Tipo de estudio

Estudio observacional, descriptivo de corte transversal.

Lugar y periodo

El estudio se ejecutará en el Colegio público 14 de Septiembre de la ciudad de Managua. Durante el mes de Noviembre del año 2016.

Universo

Constará de 702 estudiantes que cursen de primer a cuarto año, en el colegio público 14 de Septiembre.

Muestra

El tipo de muestra será aleatoria simple. Constará de 116 estudiantes Para determinar el número de la muestra se tomó en cuenta la formula $(n) = [EDFF * Np (1-p)] / [(d2/Z21-\alpha/2*(N-1)+p*(1-p)]$ con un intervalo de confianza del 95% y 5 de error.

Criterios de inclusión

- Todos los estudiantes cuyo responsable legal autorice, con la firma del consentimiento informado, su participación en el estudio.
- Estudiantes de 12 a 18 años de edad, matriculados en el colegio.

Criterios de exclusión

- Estudiantes que se encuentren en el periodo de dentición mixta.
- Estudiantes con cálculo dental.
- Estudiantes que posean aparatos de ortodoncia fija (brackets).

Métodos y técnicas para la obtención de datos

a. Calibración.

Previo a la obtención de datos se realizará el proceso de calibración de los investigadores y el docente tutor, esto será dirigido por un Doctor certificado en el manejo de este sistema, quien dos veces al año recibe capacitaciones para actualizar conocimientos con respecto al manejo del ICDAS II. La aprobación para que el Doctor dirija el proceso de calibración fue

anticipadamente valorado y aceptado por el Comité de Investigación de la Carrera de Odontología.

Se evaluó la consistencia de cada examinador (intra-examinador), así como también las variaciones entre examinador (inter-examinador) y través del índice Kappa de Cohen, se calculó la concordancia de los datos. Los cuales, se procesaron en el paquete estadístico SPSS versión 20, obteniendo el siguiente resultado: 0.80 (Examinador 1), 0.68 (Examinador 2) y 0.69 (Examinador 3).

La capacitación para la evaluación según los criterios ICDAS II fue teórica y clínica, consistieron en:

- Capacitación teórica: La etapa uno fue el aprendizaje teórico del sistema mediante el curso virtual que el ICDAS FOUNDATION ofrece. La segunda etapa se impartió un seminario apoyado de medio audiovisual, que reforzaron los conocimientos necesarios para la examinación clínica con los criterios del ICDAS II, mediante conceptos e imágenes con lesiones cariosas que identifiquen cada código y variante de este (Figura 8 y 9).
- Capacitación clínica: Esta etapa se fundamentó en desempeñar la valoración clínica, según los criterios del ICDAS II, de la cavidad oral de 20 estudiantes del Colegio 14 de Septiembre. A los que previamente, se les indico que cepillen todas las superficies dentales. El proceso de examinación, se desarrolló con auxilio de equipo básico que constó de un espejo intraoral número 5, sonda con punta de bola de 0.5mm y pinza algodонера. También se utilizó una pera de aire, rollos de algodón, lupas y lámpara de cabeza con sistema LED.

b. Recolección de los datos

Para este proceso se contó con una hoja previamente enumerada, que contiene las fichas dentales que el ICDAS II y el índice CPO-S ofrecen para registro de sus datos. De igual forma, en esta hoja se explica el objetivo de la investigación con una breve introducción. También se determinó un espacio para indicar la edad del estudiante, la hora inicial y final en la que se ejecutó la examinación, al inicio de cada una de las fichas de ambos métodos.

Previo a todo el proceso, se le entregó a cada alumno una hoja en la que se expuso el consentimiento informado, explicando el objetivo del estudio y en qué consistía el método de valoración clínica. Para que, una vez leído por el responsable legal del estudiante lo firmara, en caso que estuviera de acuerdo con la participación del menor.

Cada examinador se auxilió de un espejo intraoral número 5, una sonda exploradora de punta redonda de 0.5mm, rollos de algodón para control de la humedad, pinza algodona, una linterna de sistema LED para cabeza, una pera de aire y lupas para ayudar a visualizar las superficies dentales.

El proceso se efectuó en dos etapas:

- La primera fase consistió en indicarle a cada estudiante que cepille sus dientes con un cepillo otorgado y se le explicó la forma de cepillarse. En seguida, el examinador se encargó de asegurar que, en las superficies dentales, se haya eliminado correctamente toda la placa dentobacteriana.
- En la segunda fase, se realizó el llenado de la ficha con los datos que se soliciten para proceder con la inspección de la cavidad oral, se posicionó al estudiantes sobre mesas en dirección horizontal, de forma que el investigador tenga una correcta visibilidad de la cavidad oral para así iniciar con el llena de fichas, primeramente con los criterios del ICDAS II y posteriormente con los criterios de índice CPO-S.

Para establecer la frecuencia de caries dental con cada uno de los métodos y la prevalencia, se realizaron tablas en Microsoft Excel 2013, donde también se elaboraron los gráficos correspondientes.

Para determinar la prevalencia de caries dental por superficie, se estimó la cantidad de superficie dentales de los individuos examinados, con el objetivo de brindar solución a la fórmula de Prevalencia que no es más que la división del número total de individuos identificados como enfermos en un momento dado, en un tiempo determinado, entre el total de personas del grupo examinado.

Adaptando la formula descrita inicialmente, con los aspectos de esta investigación, se obtiene la siguiente representación; número total de superficies dentales identificadas con caries dental según ICDAS-II o el índice CPO-S, entre el número total de superficies valoradas. Cuya solución otorga los resultados del primer y segundo objetivo.

La Razón se define como una medida que consiste en comparar, mediante una división, dos conjuntos o grupos de elementos con diferente o igual naturaleza (Higashida Y., 2009). Por lo cual se empleó en este estudio para poder comparar dos métodos diagnósticos distintos de caries dental. Dicho lo anterior, en este caso se dividió el total de las superficies cariadas diagnosticadas con el ICDAS II entre las que identifico el índice CPO-S.

Listado de variables

1. Edad.
2. Prevalencia de Caries.
3. CPO-S
4. ICDAS II

Operacionalización de variables

Variable	Definición	Indicador	Valor	Tipo de variable
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la actualidad.	Años cumplidos	12 años	Cuantitativa discreto
			13 años	
			14 años	
			15 años	
			16 años	
			17 años	
			18 años	
Prevalencia de Caries	Número de casos de superficies dentales cariadas en una población, en un momento dado en el tiempo.	Numero de superficies cariadas entre total de superficies examinadas.	Porcentaje	Cuantitativa continua
ICDAS II	Sistema de identificación y diagnóstico de caries, por superficie dental	Cantidad de superficies cariadas identificadas con los códigos ICDAS	Código 0: superficie sana	Cuantitativa discreto
			Código 1: caries vista a en esmalte seco.	
			Código 2: caries vista en esmalte húmedo	
			Código 3: Ruptura localizada del esmalte	
			Código 4: Sombra oscura de dentina subyacente	
			Código 5: Cavidad afecta < de 50% de la superficie	
			Código 6: Cavidad afecta > de 50% de la superficie	
CPO-S	Detección de unidades de superficie dentarias permanentes cariadas, extraídas y obturadas	Cantidad de superficies cariadas, perdidas y obturadas identificadas con CPO-S	C: superficie cariada	Cuantitativa discreto
			P: Superficie perdida	
			O: Superficie obturada	

8. Resultados

A continuación se presenta los resultados obtenidos con el análisis de los datos recopilados en 116 estudiantes que cumplieron con los criterios de inclusión.

Para establecer la prevalencia de caries dental por superficie, se estimó la cantidad de superficie dentales de los individuos examinados, obteniendo un total de 14,626 para 116 alumnos (Grafico 1).

Tabla 1. Prevalencia de caries dental por superficie, diagnosticada con el uso del ICDAS II en la población examinada.

Prevalencia de Caries dental diagnosticadas con ICDAS II	
Superficies cariadas según ICDAS II	2,150
Total de superficies examinadas	14,626
Total de la división	0.146
Prevalencia	14.69%

En la tabla 1, se aprecia la prevalencia de lesiones cariosas que se diagnosticaron empleando el sistema ICDAS II, obteniéndose que 15 % de las superficies dentales de la población valorada se encuentran afectadas (Grafico 2).

Tabla 2. Prevalencia de caries dental, por superficie, diagnosticada con el índice CPO-S, en la población de estudio.

Prevalencia de Caries dental diagnosticadas con CPO-S	
Superficies cariadas según índice CPO-S	1,354
Total de superficies examinadas	14,626
Total de la división	0.092
Prevalencia	9.2%

En la tabla 2, se observa la prevalencia de lesiones cariosas que se diagnosticaron utilizando el índice CPO-S, obteniéndose 9.2% de las superficies dentales de la población están afectadas por caries (Grafico 3).

Tabla 3. Razón de frecuencia de caries dental diagnosticadas entre ICDAS y el índice CPO-S, en la población de estudio.

Razón de frecuencia de caries dental por superficie	
Frecuencia de caries diagnosticadas con el ICDAS II	2,150
Frecuencia de caries diagnosticadas con el CPO-S	1,354
Razón	1.58

En la tabla 3, se aprecia que la razón del diagnóstico de caries entre ICDAS II y el índice CPO-S es de 1.58, cifra que al redondearla al entero más cercano sería 2.

9. Análisis y discusión de datos

En el año 2009 Galvis y col. establecieron la prevalencia de caries con el ICDAS II y el índice ceo, obteniendo 63% y 30% respectivamente. De igual forma, Aguirre et al. (2014), demostraron mayor diagnóstico de caries dental con el empleo del sistema, fijando una prevalencia de 21.79% en la población estudiada, en comparación con los resultado del índice CPO-S/ceo-s que decreto a tan solo el 10.58% de la población afectada por lesiones cariosas. Nureña en el 2010, en su estudio establece que los criterios ICDAS II e índice ceo-s muestran alta incidencia cuando se consideran los scores 3, 4, 5 y 6, de modo que las revisiones del índice omiten los scores 1 y 2, equivalentes a lesiones incipientes de caries en esmalte y dentina. Galvis y col. en el 2009, destacaron la posible baja sensibilidad del índice ceo comparado con otros índices que evalúan el proceso en etapas temprana de caries.

Según los resultados obtenidos en el presente, se determina que la prevalencia de caries por superficie de diente, con muestra de 116 estudiantes, es de 14.69% con el ICDAS II, siendo mayor respecto a la que detecto el índice CPO-S con el 9.2%. Es preciso señalar que dicha discrepancia se obtuvo por el diagnóstico de caries en estadios más iniciales. Estadios que reflejan mayor importancia si se deseara evaluar el alcance de las acciones de prevención y control de caries en una comunidad, y que el empleo del índice CPO-S no muestra. Los resultados también establecieron una razón de 1.58, de la frecuencia de superficies cariadas diagnosticadas con el sistema, en comparación a las que estableció el CPO-S. Decretando que por cada superficie diagnosticada con caries con dicho índice, el ICDAS precisa el doble, estipulando una relación 1:2.

Otro aspecto que se destaca, de todo el proceso de aplicación del estudio, y que guarda relación con lo que plantea la doctrina, es que los índices que evalúan las lesiones cariosas, desde etapas previas a la aparición detectable, requieren mayor destreza y capacitación para aplicarlo, al igual que condiciones indispensables tales como buena iluminación, cepillado dental, entre otros. Si bien es un aspecto limitante, cabe destacar que no significa que sea imposible poder cumplir dichas “exigencias”, en la actualidad existen herramientas fáciles de adquirir, como las lámparas de cabeza y la pera de aire que se empleó en este estudio, que perfectamente simulan ciertas funciones de la unidad dental. Así mismo, el aprendizaje y

aplicación de los códigos del ICDAS II, así como el de cualquier otro índice, solo requieren cierta dedicación para su entendimiento y asociación con los diferentes estadios del proceso carioso que todo futuro profesional aprende a diagnosticar durante su formación.

Según la tesis elaborada por Nureña, 2010 y la de Iraheta en el año 2014, el tiempo de inspección que se requiere con el ICDAS II, es el doble en comparación al del índice CPO. Análisis que concuerda con el estudio presente, no obstante, cabe mencionar que debido a la práctica continua de examinación, se pudo disminuir sustancialmente en un 50%, el tiempo de aplicación del sistema.

Los resultados demuestran, una vez más, el mayor valor diagnóstico del sistema y el haberlo elaborado con éxito, comprueba que su manejo no representa complejidad alguna, pero que si requiere dedicación para su entendimiento y correcta aplicación, así como tutela de un profesional experimentado. Gracias al ICDAS II, se demuestra una cifra poblacional enferma más próxima a la realidad, que la mayor cantidad de las afectaciones son estadios iniciales y que pueden abordarse con acciones de prevención y modificación de hábitos.

10. Conclusiones

- La doctrina destaca que el ICDAS determina mayor cantidad de población enferma con caries dental, contrario al índice CPO-S. Así mismo, refleja que la mayor cantidad de lesiones diagnosticadas fueron en los estadios iniciales. Lo que se ha logrado demostrar una vez más según los resultados obtenidos en el presente estudio.
- El porcentaje de prevalencia que estableció el ICDAS es de 14.69% siendo mayor respecto al establecido por el índice CPO-S con un 9.2%.
- En base a la sumatoria de todas las superficies examinadas que fueron detectadas con caries, con cada uno de los sistemas, se demuestra que por cada superficie cariada con el índice, el ICDAS calcula el doble de estas, estableciendo una relación 1:2.

11. Recomendaciones

El índice CPO-S ayuda a escatimar, de forma muy sencilla y rápida, el estado de la cavidad oral del individuo en cuanto a lesiones cariosas. Si bien, es un indicador con mayor sensibilidad diagnóstica, comparado al índice CPO-D o ceo-d, sus criterios se limitan a valorar las caries cavitadas y registrar la experiencia de lesiones pasada y presente.

Por otro lado se encuentra el ICDAS II, un sistema actualizado con el que también se puede determinar la situación de salud dental poblacional, con respecto a caries. A diferencia del índice descrito anteriormente, con el sistema la identificación y valoración de las lesiones pretende ser mucho más completa, en cada uno de los estadios de la afectación y con un registro muy bien detallado.

Después de haber comparado ambos métodos y adicionalmente, haber logrado destacar las ventajas y comprobar el mayor alcance que se intenta obtener con el empleo del ICDAS II, sugerimos a las autoridades administrativas de la carrera de odontología de la UNAN-Managua, que considere la inclusión de dicho sistema en el plan de estudio, en las asignaturas donde se abarquen aspectos de la caries dental. Si bien, el objetivo no es crear un giro rotundo al modelo de enseñanza, si proponemos renovar y reforzar dicho esquema, al anexar un enfoque diagnóstico más completo, actualizado y encaminado al actuar preventivo del profesional o futuro profesional.

La enseñanza del índice CPO-D no deja de ser importante de abarcar durante el periodo formativo del futuro profesional. Sin embargo, se obtendría un mayor impacto educativo al tomar en cuenta los aspectos que ofrece el ICDAS, en el amplio y muy completo contenido que brinda su fundación. La práctica estandarizada de este método, resultaría provechoso a la hora de instruir a los estudiantes en la clase de operatoria dental. Así mismo, su protocolo, los criterios para valoración de la caries y sus conceptos para guiar la toma de decisiones en cuanto a tratamiento, reforzaría en el estudiante el desarrollo de un juicio diagnóstico y práctica clínica superior.

De igual modo, los estudios que se realizan en algunos centros escolares tendrían un mayor alcance al implementar el protocolo ICDAS II, obteniendo información adicional del estado dental de los niños e incluso se podría valorar el efecto de las acciones de prevención que se intentan implementar en los mismos.

En síntesis, presentamos esta iniciativa a las autoridades correspondientes, responsables de la administración de la carrera de odontología, de auxiliar la educación de los futuros odontólogos implementando el contenido del ICDAS II principalmente, en la clase de operatoria dental y odontología preventiva. Igualmente, incitamos a todos los docentes y estudiantes de la carrera, principalmente de la UNAN-Managua, a investigar, estudiar y apropiarse de la literatura relacionada al tema, especialmente a la que ofrece el sitio oficial en internet del ICDAS Foundation.

12. Bibliografía

- Aguirre Escobar, Quezada, & Escobar (2013). Comparación de prevalencia de caries dental y necesidad de tratamientos, según criterios ICDAS y CPO-D/ceo-d, en escolares de 7 años, del área rural de EL SALVADOR. San Salvador: Universidad de EL SALVADOR.
- Angmar Mansson, Nyvad, Shi, & Tranaeus (2010). Métodos para el diagnóstico de caries dental. En Bordoni, Escobar, & Castillo, Odontología pediátrica. La salud bucal del niño y el adolescente en el mundo actual. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- Barrancos Mooney & Rodríguez, (2007). Cariología. En B. M. Julio, Operatoria Dental, 300-301. Buenos Aires: Panamericana.
- Desiree Castillo Gerra, M. d. (2011). Prevalencia de caries en la población infantil que acude al ambulatorio urbano "la haciendita" en el municipio mariara estado carabobo. Acta odontológica venezolana. 49 (4), 5. Recuperado de: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2011/4/pdf/art11.pdf>
- Fundación ICDAS. (20 de Septiembre de 2016). Salud Dental Para Todos. Recuperado de ICDAS Foundation: <http://www.sdpt.net/ICDAS.htm>
- Fundación ICDAS. (20 de Septiembre de 2015). Guía de referencia rápida ICCMS™ (International Caries Classification and Management System), para clínicos y educadores. Obtenido de ICDAS Foundation: <https://www.icdas.org/download>
- Galvis, García, Pazos, Jaramillo, & Arango (2009). Comparación de la detección de caries en dentición temporal con el índice ICDAS Modificado y el índice ceo en niños de 1 a 5 años en Cali. Revista Estomatología, 17 (1), 7-12. Recuperado de: <https://www.estomatologia.univalle.edu.co/index.php/estomatol/article/view/285>
- Garzón, L., & Sorbera (2010). Complejo dentino-Pulpar II: Dentina. En M. Gómez de Ferraris, & A. Campos Muñoz, Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. Buenos Aires: Panamericana.

- Gómez Fernández, A., & Gudiño Fernández, S. (2013). Prevalencia de caries y viabilidad de uso del Sistema ICDAS en niños y niñas con discapacidad. *Publicación Científica Facultad de Odontología*, (15), 53-60.
- Gómez Ríos, N., & Morales García, M. (2012). Determinación de los Índices CPO-D e IHOS en estudiantes de la Universidad Veracruzana, México. *Rev. Chile Salud Pública*, 16 (1), 26-31. Recuperado de: <https://www.revistasaludpublica.uchile.cl/index.php/RCSP/article/download/18609/19665+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=ni>
- González Mora, S., Arguedas Madrigal, A., & Montero Aguilar, M. (2012). Estudio comparativo de los métodos Dientes Perdidos, Obturados y Cariados, Sistema Internacional de Diagnóstico y Detección de caries, y el Método SNYDER en la detección de caries en niños de 7 a 12 años. *Revista Científica Odontológica*, 9 (1), 13-19.
- ICDAS Foundation. (29 de 07 de 2016). ICDAS Foundation. Recuperado de: <https://www.icdas.org/what-is-icdas>
- Iguarán Jiménez, I. (2012). Factores biológicos asociados a la caries dental. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Jacquett Toledo, N. L., & Samudio, M. (2015). Prevalencia de caries en dentición temporal en niños de 1 a 5 años de acuerdo a los criterios ICDAS en el puesto de salud San Miguel de San Lorenzo, Paraguay. *Revista de pediatría (asunción)*, 42 (3), 216-224. Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.18004/ped.2015.diciembre.216-224>
- Martignon Biermann, S., Uribe, S., Pulido, A., Cortés, A., & Gamboa Martínez, L. (2013). Comparación entre el examen radiográfico y el visual-táctil para detectar y valorar caries dental interproximal. *Univ. Odonto.*, 32 (68), 25-31.
- Ministerio de la salud pública. (2015). Caries. Guía práctica clínica. Quito.

- Montero Zamora, P. (2012). La caries dental y su asociación a determinados factores de riesgo, en preescolares de un centro de salud de la comunidad de Madrid, bajo los criterios diagnósticos de caries ICDAS II. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Mooney, B. (2007). *Operatoria Dental*. Buenos Aires: Panamericana.
- Noldin, C., Sorbera, L., & Gruberg, K. (2010). Esmalte dental. En M. Gómez de Ferraris, & A. Campos Muñoz. *Histología, Embriología, e Ingeniería tisular Bucodental*. Buenos Aires: Panamericana.
- Nureña Pérez, M. I. (2010). Aplicación del sistema internacional de detección y valoración de caries (ICDAS-II) e índice ceo – s en niños de 3 a 5 años del Hospital Nacional Docente Madre Niño San Bartolomé, LIMA, 2010. Lima, Perú: Universidad de San Martín de Porres.
- Ochoa A., R., & Labrador, (2013). Perspectiva evolutiva en el diagnóstico visual de caries dental. *Rev. ODOUS CIENTIFICA*, 14 (2), 39-48. Recuperado de: <https://www.servicio.bc.uc.edu.ve/odontologia/revista/vol14-n2/art05.pdf>
- Orantes Lao, S. A., & Iraheta Hurtado, A. B. (2014). Prevalencia de caries dental y necesidad de tratamiento, según tres métodos de inspección visual en niños de 5 a 9 años, EL SALVADOR 2014. El Salvador: Universidad de EL SALVADOR.
- Organización Mundial de la Salud. (2012). *Salud Bucodental*.
- Ormond, Douglas & Pitts. (2010). The use of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) in a National Health Service general dental practice as part of an oral health assessment. *Prim Dent Care.*, 153-159.
- Piovano S, Squassi A, & Bordoni N. (2010). Estado del arte de indicadores para la medición de caries dental. *Revista de la Facultad de Odontología (UBA)*, 25 (58), 29-43.
- Ramírez Puerta, B., Molina Ochoa, H., & Álvarez Sánchez, L. (2013). Experiencia de caries en dentición permanente, en niños de 12 años, municipio de Andes (Colombia), 2012. *Revista CES Odontología*, 26 (2), 11-21.

- Rojas Vargas, A., & Montero Salazar, O. (2012). Equivalencia entre el método ICDAS II y el ICEBERG de la caries dental. *Revista Científica Odontológica*, 8 (1), pág. 14. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=324227915003>.
- Rubio Martínez, E., Cueto Suárez, M., Suárez Feito, R., & Frieyro González, J. (2006). Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. *Boletín de la sociedad de pediatría de Asturias, Cantabria, castilla y león*, (46), 23-31. Recuperado de: http://www.sccalp.org/boletin/195/BolPediatr2006_46_023-031.pdf
- Segura-Egea, J. (2002). Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos convencionales de la caries oclusal según la evidencia científica. *Rev. Scielo*, 7 (5), 1-11. Recuperado de: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2002000600004
- Veitía, L. D., Acevedo, A. M., & Rojas Sánchez, F. (2011). Métodos convencionales y no convencionales para la detección de lesión inicial de caries. Revisión bibliográfica. *Rev. Acta Odontológica Venezolana*, 49 (2), 1-14. Recuperado de: <http://www.actaodontologica.com> > EDICIONES > VOLUMEN 49 N° 2 / 2011
- Veras Bezerra, S. (2015). Avaliação comparativa da sensibilidade para diagnóstico da cárie dentária entre os índices cpo-d e icdas ii. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. Recuperado de: http://www.uern.br/.../2858sarah_maria_veras_bezerra.pdf
- Xaus G., Leighton C, Martin J, Martignon S, & Moncada G. (2010). Validez y Reproducibilidad del Uso del Sistema ICDAS en la Detección IN VITRO de Lesiones de Caries Oclusal en Molares y Premolares Permanentes. *Revista Dental de Chile*, 101 (1), 26-33. Recuperado de: http://www.revistadentaldechile.cl/pdf_web_abril_2010/sistema_icdas.pdf

ANEXOS

13. Anexos

13.1 Cronograma de actividades

Actividades.	Primer Semestre 2016.						Segundo Semestre 2016.			
	Febr.	Marzo	Abr.	Mayo	Jul.	Agt.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Elección del Tema					X					
Elaboración de planeamiento de problema, objetivos, justificación, antecedentes introducción.					X	X				
Inscripción de tema a la facultad de ciencias médicas.							X			
Elaboración de diseño metodológico e instrumento de recolección de datos.							X			
Elaboración de marco teórico						X	X			
Inscripción de protocolo a la facultad de ciencias médicas.							X			
Recolección de datos en los alumnos de Primer a cuarto año del 14 de Septiembre.									X	
Procesamiento de datos recopilados.									X	
Redacción de resultados, elaboración de conclusiones y recomendaciones									X	
Revisión y ajustes.									X	
Presentación del protocolo en JUDC.								X		
Entrega de documento final.									X	
Defensa de monografía.										X

13.2 Presupuesto

Materiales	Cantidad	Costo unitario	Total
Lapiceros	3u	C\$5	C\$15
Rollos de algodón	1000u	C\$2.5	C\$400
Básico (espejo intraoral, pinza algodонера, explorador dental)	8u	facilitada	facilitada
Lupas	3u	C\$580	C\$1,740
Sonda de punta de bola 0.5mm de diámetro	6u	C\$145	C\$870
Cepillo dental	110u	facilitado	facilitado
Computadora	2	facilitada	facilitada
Fotocopias del instrumento	110u	C\$0.40	C\$80
Total			C\$ 3,105

13.3 Hoja de consentimiento informado

Consentimiento informado



Estimado padre de familia, por medio de la presente, se solicita formal aprobación para que su hijo/a pueda participar en el estudio monográfico que lleva por nombre “ **Comparación en el Diagnóstico de Caries Dental Según ICDAS II y el Índice CPO-S, en los estudiantes de 12 a 18 años del Colegio 14 de Septiembre de Managua, Noviembre 2016**”, que se ejecutó por alumnas que cursan el 5to año de la carrera de Odontología de la UNAN-Managua.

El estudio consiste en revisar los dientes de los estudiantes minuciosamente y valorar si presentan caries mediante dos tipos de índices. Solamente se realizara revisión de sus dientes, se le proporcionará un cepillo y pasta dental para que previo a la inspección cepillen sus dientes. Todo esto se realizara mediante normas de bioseguridad correspondientes, desde el uso de guantes, mascarillas e instrumental estéril. Se requerirá tomar fotografías que prueben todo el proceso que se realizó en el presente estudio y que se incluirán en los anexos del documento final.

En pleno uso de mis facultades, libre y voluntariamente hago constar que he entendido la información expuesta y acepto que mi hijo sea participe del presente estudio.

Consentimiento de participación en el estudio

Acepto No acepto

Firma y cedula del tutor o padre de familia

13.4 Instrumento

Ficha No. 1.



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua

UNAN- Managua

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Odontología.

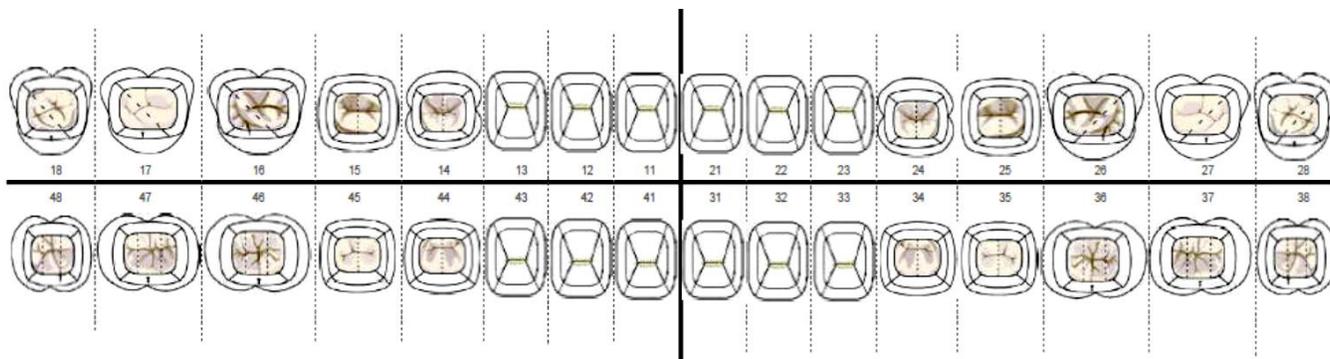
La presente ficha tiene por objetivo recolectar la información necesaria para realizar la investigación científica que se titula: “ **Comparación en el Diagnóstico de Caries Dental Según ICDAS II y el Índice CPO-S, en los estudiantes de 12 a 18 años del Colegio 14 de Septiembre de Managua, Noviembre 2016**”, que se lleva a cabo por parte de alumnas de quinto año de la carrera de Odontología de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua.

Con este documento también se hace constar, que el sujeto que participa en el estudio fue notificado acerca de la metodología que se empleara para completar la información, y que este autoriza de forma voluntaria su participación.

- I. Sexo: F____ M____.
- II. Edad (años): 12____, 13____, 14____, 15____, 16____.
- III. Registro de la valoración de caries dental con el ICDAS II.

Hora inicial. _____

Hora final. _____



Código de restauración y sellante	
0	No restaurado ni sellado
1	Sellante parcial.
2	Sellante completo
3	Restauración color diente
4	Restauración con amalgama
5	Corona inoxidable.
6	Corona, carilla, inlay-onlay de porcelana
7	Restauración perdida o fracturada
8	Restauración temporal (Ionómero vítreo, IRM)

Código de diente ausente	
97	Diente ausente, extraído por caries
98	Diente ausente por otras razones
99	No erupcionado
P	Implante

Código de caries de esmalte y dentina	
ICDAS completo	Umbral visual
0	Sano
1	Mancha blanca / marrón en esmalte seco.
2	Mancha blanca / marrón en esmalte húmedo
3	Microcavidad en esmalte seco < 0.5mm
4	Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo con o sin micro-cavidad
5	Exposición de dentina en cavidad > 0,5mm hasta la mitad de la superficie dental en seco
6	Exposición de dentina en cavidad mayor a la mitad de la superficie dental

IV. Registro de la valoración de caries dental con el índice CPO-S.

18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
															
															
48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38

Hora inicial. _____

Hora final. _____

13.5 Instructivo



Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua
UNAN- Managua.
Facultad de Ciencias Médicas.
Carrera de Odontología.

INTRUCTIVO DEL INSTRUMENTO.

Sexo: F ___ M ___ el entrevistador marcará con una X según el género del paciente si es femenino o masculino en la casilla correspondiente “F” para femenino y “M” para masculino.

Edad (años): 12 __, 13 __, 14 __, 15 __, 16 __, 17 __, 18 __. El entrevistador marcará con una X la casilla correspondiente al año matriculado durante el periodo 2016.

Registro de la valoración de caries dental con el ICDAS. En el curto enunciado el entrevistador realizará el registro, sobre el número y superficie correspondiente del diagrama, el código que represente el estado dental del sujeto valorado.

Antes y después de la valoración y registro, el entrevistador deberá escribir la hora de inicio y de finalización de todo el proceso.

Previo al proceso, el investigador le brindará un cepillo de dientes a cada estudiante para que elimine la placa dentobacteriana de sus dientes, indicando con ayuda de un tipodonto la forma de cepillarse.

Para cumplir con el protocolo que establece el ICDAS II, el encuestador deberá hacer uso de las siguientes herramientas: espejo intraoral número 5, una sonda exploradora de punta redonda de 0.5mm de diámetro, rollos de algodón para control de la humedad, pinza algodонера, una linterna de sistema LED para cabeza, una pera de aire y lupas.

Registro de la valoración de caries dental con el índice CPO-S. En el tercer enunciado se presenta un cuadro para registrar los valores del índice CPO-S, para esto el entrevistador marcará sobre el número y superficie correspondiente del diagrama, el código que represente el estado dental del sujeto valorado.

Antes y después de la valoración y registro, el entrevistador deberá escribir la hora de inicio y de finalización de todo el proceso.

13.6 Imágenes, Tablas y Gráficos.

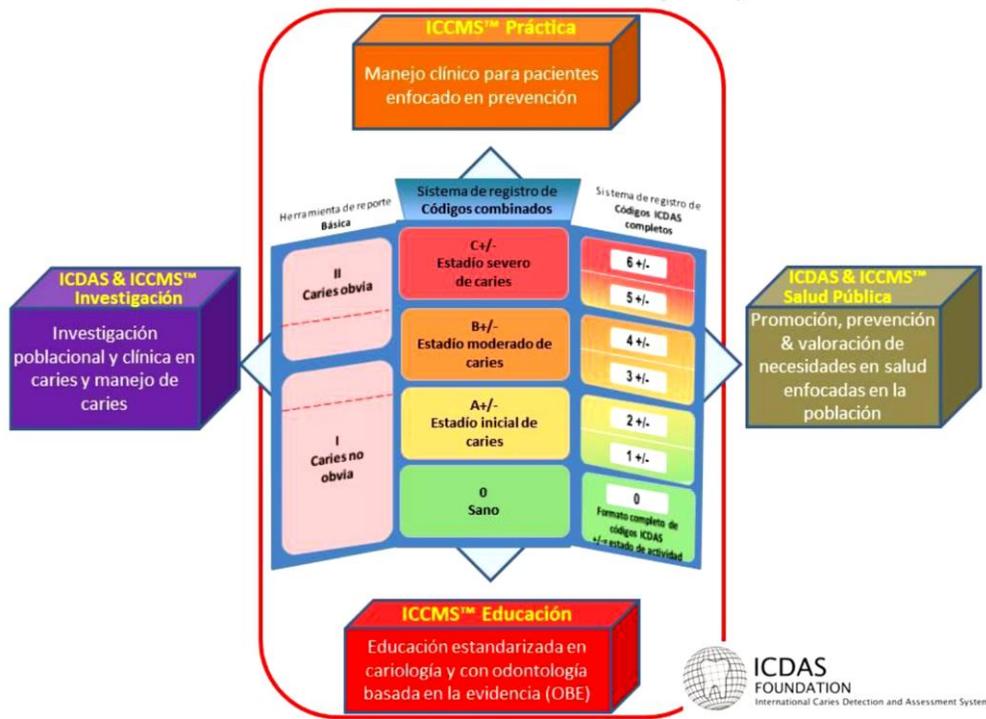


Figura 1. Identificación de los dominios, Investigación y Salud pública de ICDAS II.

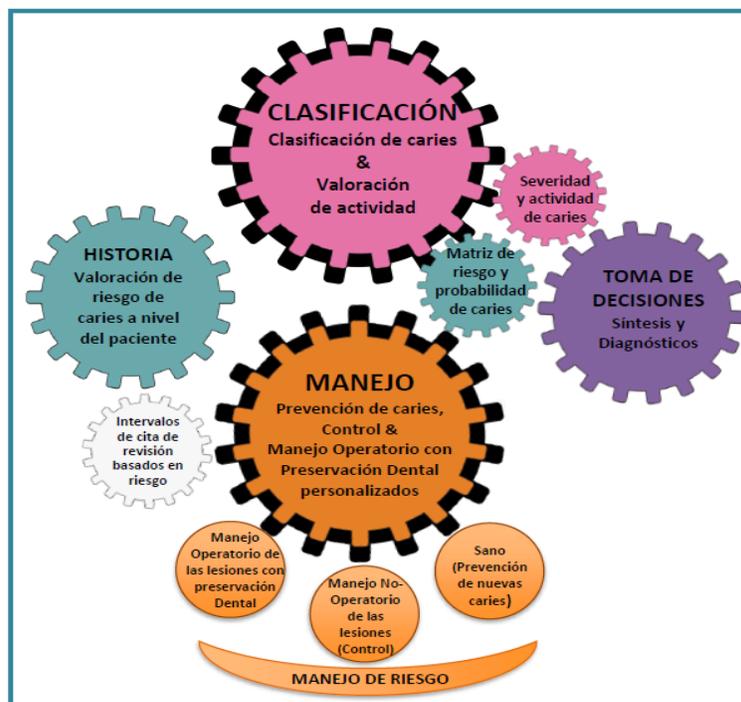


Figura 2. Los Cuatro Elementos de ICDAS II, diagramados con la descripción detallada de sus componentes y conectados por la cita de revisión basada en riesgo.

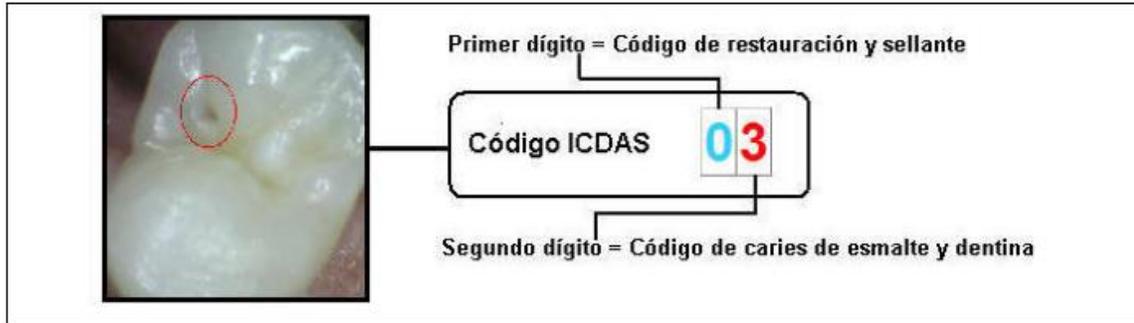


Figura 3. Codificación ICDAS II.

Definición de categorías combinadas ICCMS™ Caries Merged categories		
Categorías de caries	Superficies sanas (código ICDAS 0)	 <p>Superficie dental sana sin evidencia de caries visible cuando se observa la superficie limpia y después de secado prolongado con aire (5 segundos).</p>
	Estadio inicial de caries (códigos ICDAS 1 y 2)	 <p>Primer cambio visible o detectable en el esmalte visto como una opacidad de caries o decoloración visible (lesión de mancha blanca y/o café) no consistente con el aspecto clínico del esmalte sano (código ICDAS 1 o 2).</p>
	Estadio moderado de caries (códigos ICDAS 3 y 4)	 <p>Una lesión de mancha blanca o café con Ruptura localizada del esmalte, sin dentina expuesta visible (código ICDAS 3), o una sombra subyacente de dentina (código ICDAS 4), que obviamente se originó en la superficie que se está evaluando.</p>
	Estadio severo de caries (códigos ICDAS 5 y 6)	 <p>Cavidad detectable en esmalte opaco o decolorado con dentina visible (códigos ICDAS 5 o 6).</p>

Figura 4. Definición de categorías combinadas, ICDAS II.

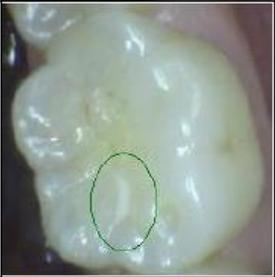
<p>0 No restaurado ni sellado.</p>	
<p>1 Sellante parcial</p>	
<p>2 Sellante completo</p>	
<p>3 Restauración color diente</p>	
<p>4 Restauración con amalgama</p>	

Figura 5. Código de restauración, sellante y diente ausente, según ICDAS II.

5	Corona inoxidable	
6	Corona o carilla en porcelana, metal-porcelana y oro	
7	Restauración perdida o fracturada.	
8	Restauración temporal (IV, IRM)	

Figura 5. Código de restauración, sellante y diente ausente, según ICDAS II.

ICDAS: Los 7 códigos en dentición permanente

Código	Descripción
Código 0	SANO al secado con aire durante 5"
Código 1	Mancha blanca marrón en esmalte seco.
Código 2	Mancha blanca marrón en esmalte húmedo.
Código 3	Pérdida superficial de esmalte <0,5mm. En esmalte seco, sin dentina visible.
Código 4	Sombra oscura de dentina vista a través del esmalte húmedo; con o sin pérdida superficial del esmalte.
Código 5	Cavidad con dentina visible >0,5mm. hasta el 50% de la superficie.
Código 6	Cavidad extensa más de 50% de la superficie dentaria.

SANO

Sitio web Salud Dental Para Todos año 2012. Buenos Aires

Figura 6. Ejemplificación de los códigos de caries coronal de ICDAS, en dentición permanente.

Protocolo de examen

Protocolo ICDAS

- 1 Pedirle al paciente que se retire cualquier aparato removible
- 2 Limpiar
- 3 Poner rollos de algodón en los carrillos vestibulares
- 4 Remover exceso de saliva
- 5 Hacer examen visual de la superficie húmeda
- 6 Secar la superficie por 5 segundos
- 7 Hacer inspección visual de la superficie seca

Remueva la placa de las superficies lisas y oclusales con un cepillo dental y una jeringa triple.

Figura 7. Protocolo ICDAS previo a la evaluación clínica. Programa oficial de ICDAS Foundation.

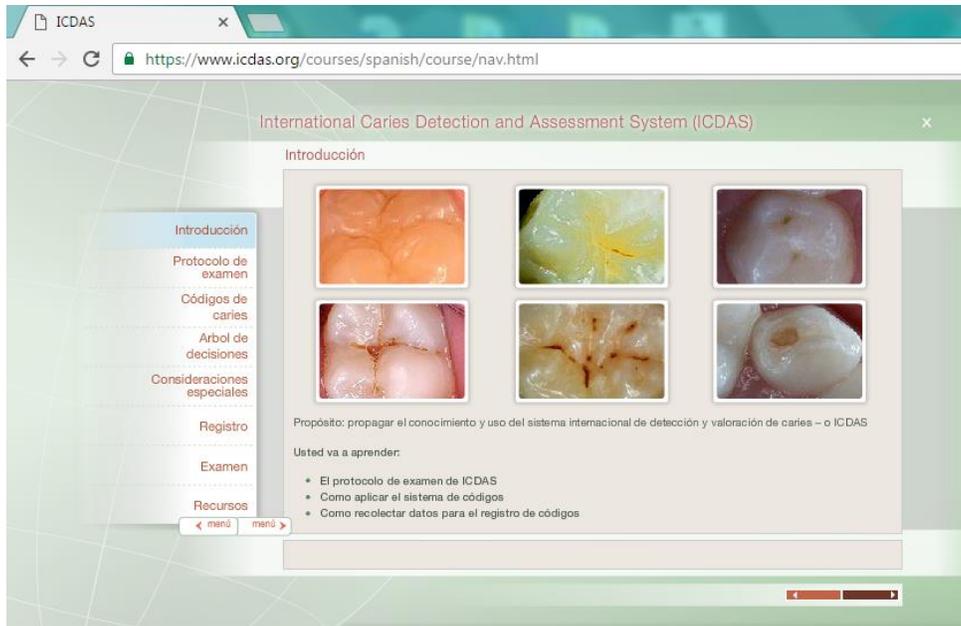


Figura 8. Aprendizaje teórico que ofrece la página de ICDAS Foundation.

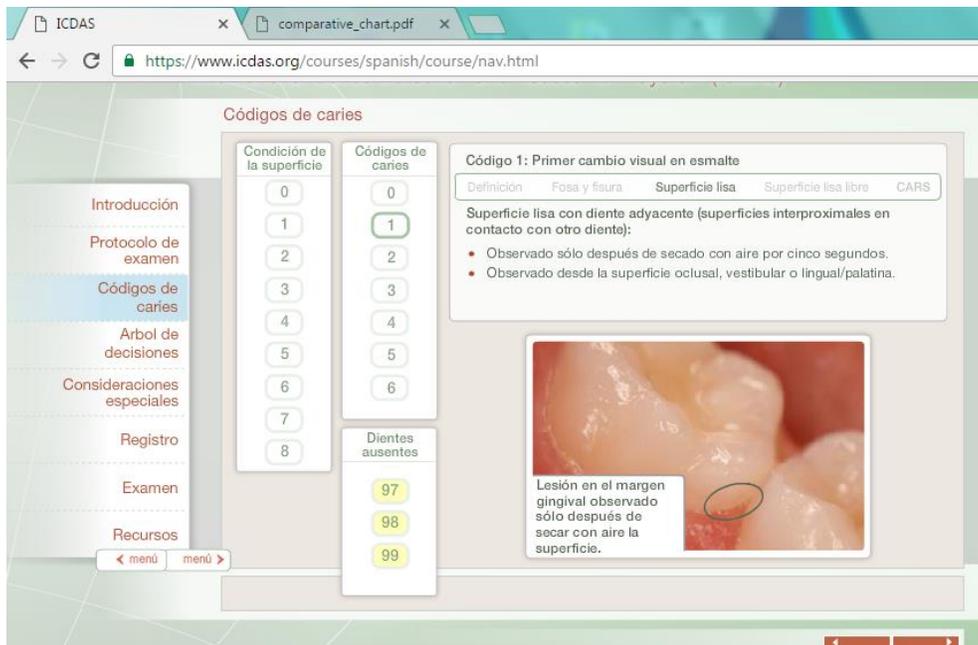


Figura 9. Aprendizaje y refuerzo teórico que ofrece la página de ICDAS Foundation.

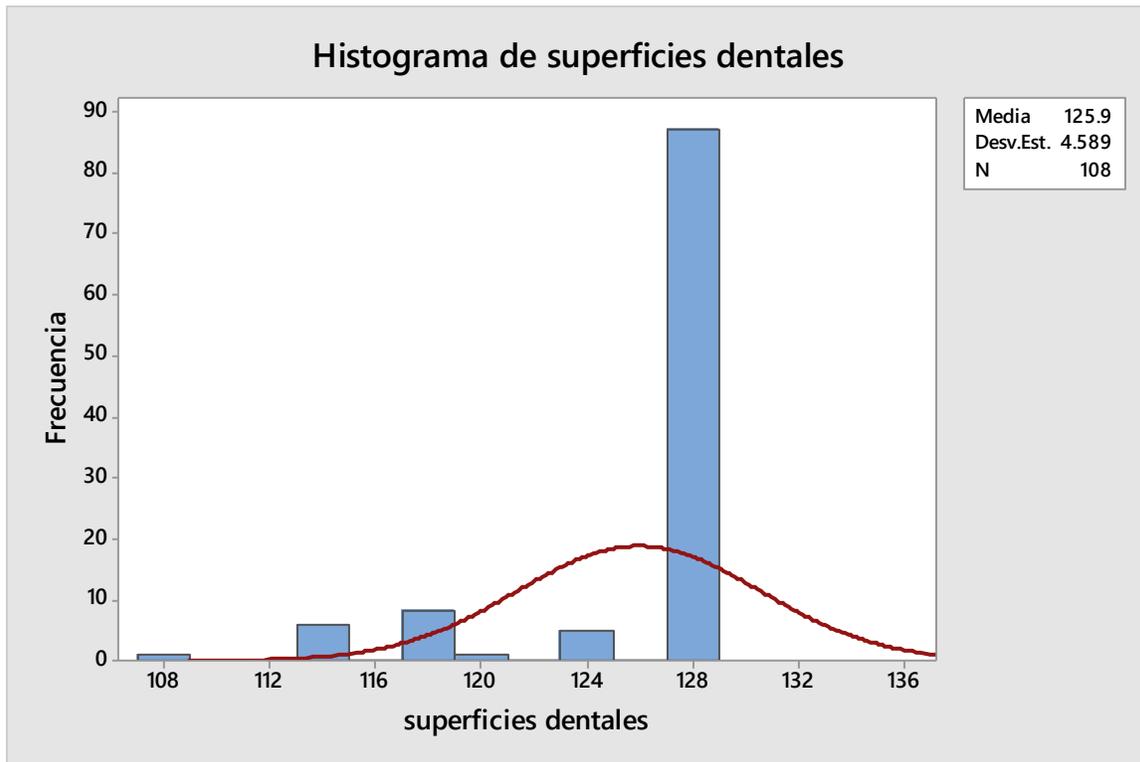


Grafico 1. Histograma de distribución de las superficies dentales.



Grafico 2. Prevalencia de caries dental, por superficie diagnosticada con el uso del ICDAS, en la población de estudio

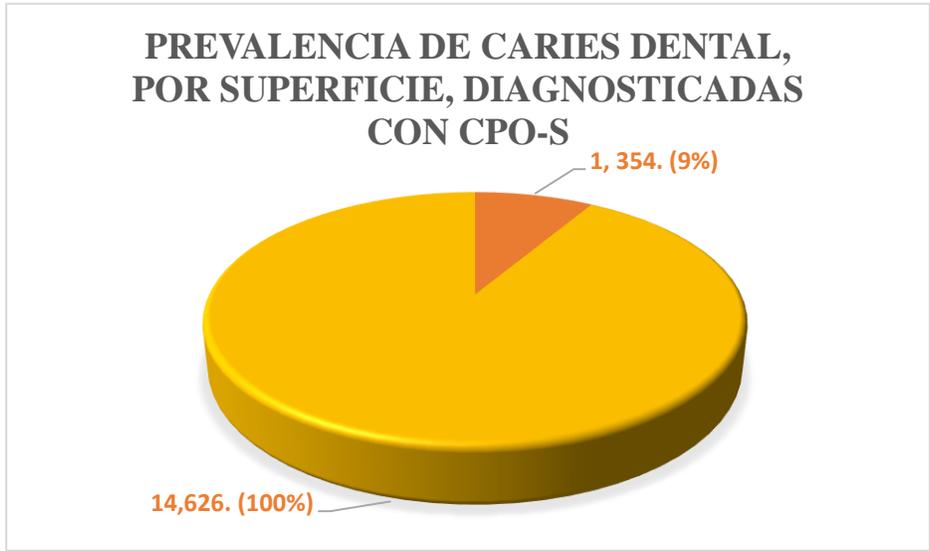


Grafico 3. Prevalencia de caries dental diagnosticada con el índice CPO-S, en la población de estudio.

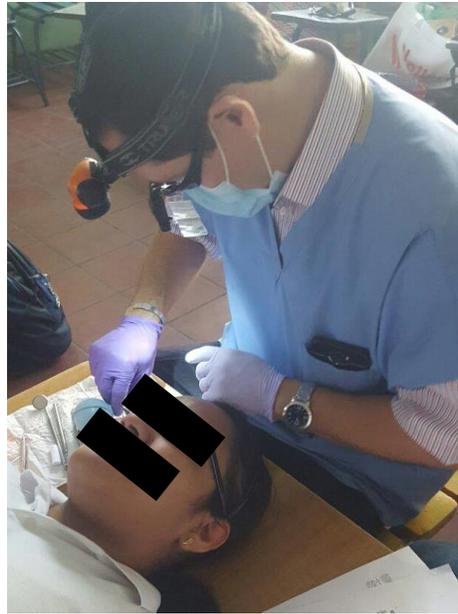
Calibración práctica.



Inicio del procedimiento: Explicar todo el procedimiento para la evaluación y brindar charla sobre técnica cepillado.



Inspección clínica por parte del doctor encargado de la calibración.



Inspección clínica por parte del doctor encargado de la calibración

Recolección de datos.



Inicio del procedimiento: Explicar todo el procedimiento para la evaluación y brindar charla sobre técnica cepillado.



Instrumental y material empleado en la inspección clínica de las superficies dental.



Sonda de extremo redondo de 0.5mm (A) y de extremo romo (B).



Inspección de las superficies dentales de los adolescentes que cumplan con los criterios de inclusión y se completa la ficha



Cara vestibular de la pieza 3.6 que muestra un código 1 a nivel del tercio cervical de la corona.

Casos criterios de exclusión.



Acumulo de placa dento-bacteriana, cálculo dental e inflamación gingival, vestibular de pieza 1.3, 1.4, 1.5, 1.6 y 1.7



Calculo dental e inflamación gingival, pieza 3.3, 3.4 y 3.5



Sector antero-superior, Calculo dental e inflamación gingival a nivel cervical y papilar.



Calculo dental e inflamación gingival, vestibular de pieza 1.6 y 1.7