

Avances en Odontopediatría

Centro Universitario de los Altos
Especialidad de Odontopediatría



Coordinadores
Carmen Celta Alonso-Sánchez
Yannelle Concesa Velázquez-Jiménez

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
2018

Avances en odontopediatría

Carmen Celina Alonso-Sánchez
Yannette Concesa Velázquez-Jiménez
Coordinadores

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
2018

La impresión de este libro fue apoyada con recursos del proyecto “P/PFCE-2016-14MSU0010Z-16”, proyecto perteneciente al programa de fortalecimiento de la calidad educativa del Centro Universitario de los Altos.

Primera edición 2018

D.R. © Universidad de Guadalajara
Centro Universitario de Los Altos
Carretera a Yahualica, Km. 7.5 Tepatitlán de Morelos,
Jalisco, México.

ISBN: 978-607-547-345-1

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

CONTENIDO

Presentación	5
1. Validación y adaptación transcultural del Early Childhood Oral Health Impact Scale en la población de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México (2016)	7
Alba Lilia Brambila Montoya * Carmen Celina Alonso Sánchez * Rubén Alberto Bayardo González * Tonatiuh Ruiz Rivera * Isaac Murisí Pedroza Uribe	
2. Prevalencia de caries dental, maloclusiones y erosión dental en niños prescolares de la ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco	23
Yesenia Águila García * María de Lourdes Ortiz Bravo * Rubén Alberto Bayardo González * Carmen Celina Alonso Sánchez * Saúl Ramírez de los Santos * Jorge Abraham Alcalá Sánchez	
3. Prevalencia de anomalías dentofaciales y maloclusiones en escolares de 9 a 11 años de edad en Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México (2016)	38
Araceli Elizabeth Alcaraz Gutiérrez * María Isabel Hernández Rivas * Juan Manuel Guzmán Flores * Sandra Berenice Vázquez Rodríguez * Jorge Abraham Alcalá Sánchez	
4. Identificación de lesiones en tejidos duros mediante termografía infrarroja	46
Lydia Karina López Galindo * María Isabel Hernández Rivas * Israel Ceja Andrade * María Fernanda Yáñez Acosta * Sandra Berenice Vázquez Rodríguez	
5. Estrategias para favorecer la cooperación del paciente pediátrico durante la anestesia local con el uso de tecnologías	56
Alejandra Ruvalcaba Anaya* María Isabel Hernández Rivas* Luis Aguilar Carvajal* Ana Esther Mercado González* Carmen Celina Alonso Sánchez	

6. Prevalencia de fluorosis dental en la población de 8 a 11 años en la ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, en el año 2016 **69**

Fernanda Montserrat Briones Hernández* Carmen Celina Alonso Sánchez* Juan Manuel Guzmán Flores* Roberto Espinosa Fernández* Aimee Martínez Carrasco

7. Eficacia del uso del localizador apical electrónico apex id en dientes deciduos: estudio in vivo **80**

Cristina Marisol Martínez Lúa* Abimael Marín Fernández* Katia Alcalá Barbosa* Norberto Juárez Broon* Sandra Berenice Vázquez Rodríguez

PRESENTACIÓN

La odontología es una ciencia en evolución constante, nuevas técnicas y materiales nos invaden a diario; por lo que en la especialidad de Odontopediatría nos hemos dado a la tarea de probar y evaluar aquellos que podrían mejorar nuestra práctica clínica diaria.

Así como también consideramos la importancia de conocer a la población a la que atendemos, por lo cual se han llevado a cabo varios levantamientos epidemiológicos para saber a qué nos estamos enfrentando y qué tipo de acción es el que la comunidad requiere de nosotros.

En las siguientes páginas podrán conocer los temas que se desarrollaron en las tesis de la primera generación de la especialidad.

Esperamos sea de su agrado y podamos contribuir con nuevos conocimientos a su actualización.

CARMEN CELINA ALONSO SÁNCHEZ
YANNETTE CONCESA VELÁZQUEZ JIMÉNEZ

1. VALIDACIÓN Y ADAPTACIÓN TRANSCULTURAL DEL EARLY CHILDHOOD ORAL HEALTH IMPACT SCALE EN LA POBLACIÓN DE DE TEPATITLÁN DE MORELOS, JALISCO, MÉXICO (2016)

*Alba Lilia Brambila Montoya
Carmen Celina Alonso Sánchez
Rubén Alberto Bayardo González
Tonatiuh Ruiz Rivera
Isaac Murisí Pedroza Uribe*

LISTA DE ABREVIATURAS Y SIGLAS

OMS: Organización Mundial de la Salud
SIVEPAB: Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Patologías Bucales
CDN: Convención sobre los Derechos del Niño
CV: Calidad de Vida
CVRS: Calidad de Vida Relacionada a la Salud
CVRSB: Calidad de Vida Relacionada a la Salud Bucal
COHRQoL: Child Oral Health Related Quality of Life
ECOHIS: Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS)
SOHO-5: Scale of Oral Health Outcomes for 5-years old children

Actualmente la salud se define en términos de bienestar físicos, psicológico y social (Gherunpong et al., 1984). A pesar de los esfuerzos para optimizar la salud aún nos encontramos con problemáticas para poder lograrlo. Específicamente la salud bucal continúa siendo uno de los problemas que más se presentan en el mundo, principalmente la caries dental que a pesar de su disminución aún existe una prevalencia elevada (Bordoni y Squassi, 2013), seguida de las maloclusio-

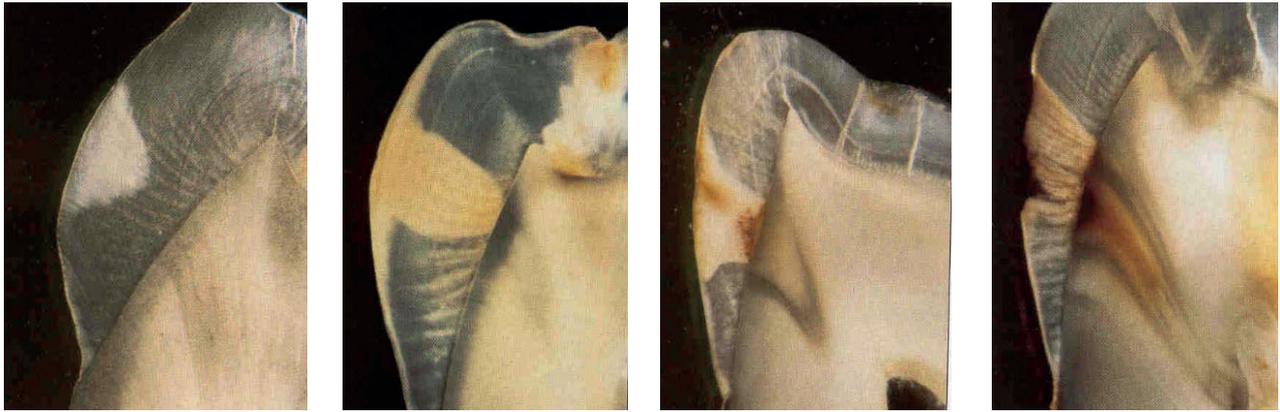
nes (De Sousa et al., 2014), así como los traumatismos dentales (Aldrigui et al., 2011), que se pueden observar tanto en adultos como niños desde edades muy tempranas.

Caries dental

La caries dental es, aún en la actualidad, una de las enfermedades crónicas más prevalentes en la población mundial (Ismail et al., 2013). Su causa reside en la interacción de varios factores, lo cual resultará en la disolución química de las estructuras del diente por los eventos metabólicos que tienen lugar en el biofilme dental (Fejerskov y Kidd, 2008). Esa pérdida mineral progresiva del tejido dentario es conocida como lesión de caries, variando desde simples cambios en la translucidez del esmalte hasta cavidades extensas involucrando la dentina y la pulpa (Fejerskov y Kidd, 2008).

El término de caries dental se utiliza para describir el resultado (signos y síntomas) de la disolución mineral localizada de la estructura dentaria (Fejerskov y Kidd, 2008). Esta pérdida mineral acumulativa es conocida

Figura 1.1. Pérdida acumulativa del tejido dentario



Fuente: Bjorndal L, Mjör IA. Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 4: Dental caries – characteristics of lesions and pulpal reactions. Quint Int 32(9): 717-736, 2001.

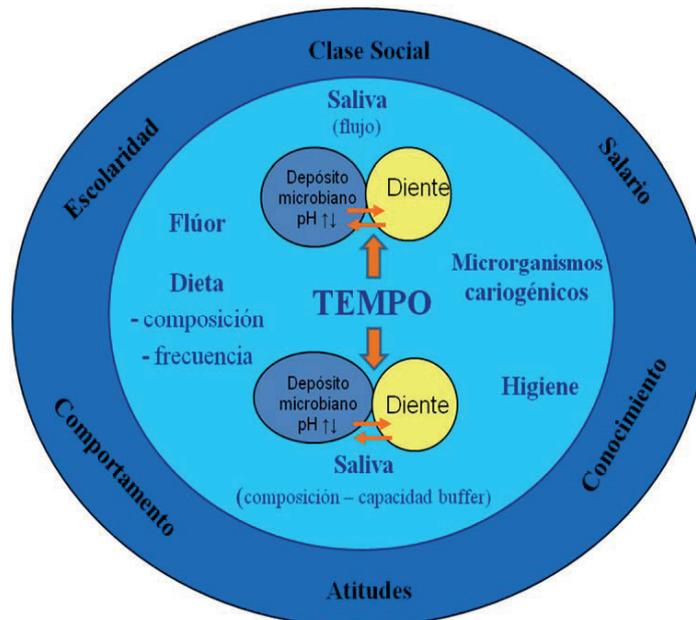
como desmineralización, donde los cristales de hidroxiapatita que componen el esmalte pierden iones para el medio ambiente como resultado de la caída del pH en la región involucrada (Featherstone, 2008).

Cuando este proceso es invertido y los valores del pH son restaurados, ocurre una redeposición de minerales provenientes de la saturación mineral de la saliva en comparación con la apatita del esmalte, comúnmente conocida como remineralización (Fe-

jerskov y Kidd, 2008). El proceso de caries dental se da, entonces, cuando la pérdida mineral progresiva es mayor que la subsecuente ganancia (Featherstone, 2008).

En un primer momento este fenómeno sucede en niveles subclínicos o microscópicos; sin embargo, si no es interrumpido, estadios más avanzados darán paso a una manifestación clínica como resultado del aumento de la porosidad del esmalte y, por lo tanto, disminución de su translucidez, cono-

Figura 1.2 Esquema de los determinantes en el proceso de caries.



En el círculo interno aquellos que actúan a nivel diente/superficie. En el círculo externo, determinantes más distantes que influyen los procesos en los niveles individuales y poblacionales (Adaptado de Fejerskov e Manji 1990).

cida como lesión de caries (Ekstrand, 2004), la cual en su etapa inicial es apreciada como una mancha blanca, pero dependiendo del estadio de progresión podrá involucrar la destrucción acumulativa de los tejidos duros del diente afectando la calidad de vida del individuo.

Cabe resaltar, que esa condición dinámica es de carácter multifactorial, eso quiere decir que cualquier factor individual que inflencie el proceso metabólico de la biopelícula, sea su composición y espesura, la secreción y composición salivar (Marsh y Nyvad, 2008), la dieta (Zero et al., 2008), la concentración mineral de los fluidos orales (Ellwood et al., 2008) entre otros, contribuye para determinar la probabilidad de que ocurre una pérdida mineral neta y su velocidad (Fejerskov y Kidd, 2008). De la misma manera, factores inherentes al individuo y su contexto social como hábitos, educación, conocimiento y actitudes juegan un papel fundamental influenciando los determinantes estrictamente biológicos antes mencionados (Fejerskov y Kidd., 2008).

Diagnóstico de caries

El diccionario Merriam-Webster (2016) define el diagnóstico como “el arte o acto de identificar una enfermedad a partir de sus signos y síntomas”. Esa definición es atribuida comúnmente al área de la medicina entendiendo el diagnóstico como un proceso hipotético-deductivo en el cual intervienen diversos elementos como reconocimiento de aspectos específicos (signos patognómicos) o asociados a una enfermedad, consideración en la elección de la patología con cuadros clínicos similares (diagnóstico diferencial), generación de un diagnóstico hipotético basado en el análisis de anamnesis o examen clínico, seguido de la utilización de pruebas diagnósticas que irán a confirmar o rechazar la hipótesis inicialmente planteada y, a partir del diagnóstico definitivo, determinar la conducta terapéutica a seguir (Wulff y Gøtzsche, 2000).

En odontología, no obstante, este proce-

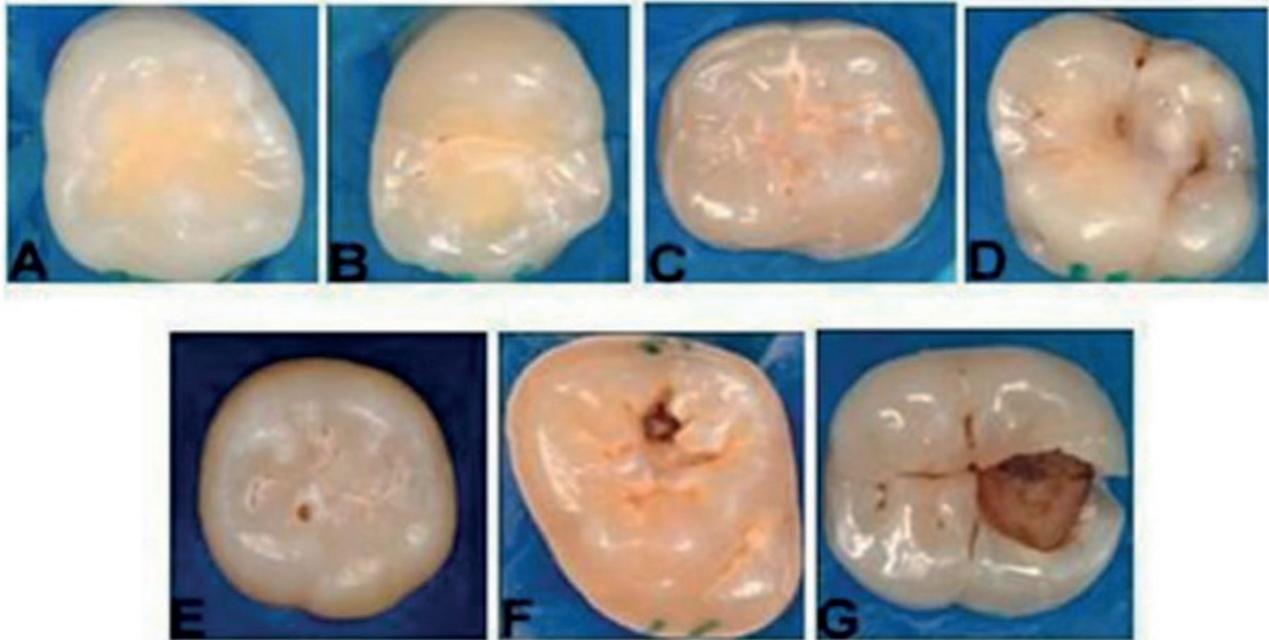
so no siempre sigue la lógica antes mencionada, difiriendo muchas veces del abordaje médico (Nyvad et al., 2015) que pretende confirmar la presencia o ausencia de la enfermedad, evaluar su pronóstico, contribuir en el proceso de toma de decisión terapéutica específico para cada caso, permitir al profesional informar al paciente acerca de su condición y monitorear el curso clínico de la misma (Knottnerus y Van Weel, 2001).

Hablando específicamente en el área de cariología este proceso puede ser opuesto ya que el dentista conoce de antemano las condiciones clínicas de la enfermedad que muchas veces carecen de sintomatología. Por lo tanto, la tarea del profesional en odontología no reside en descubrir que patología presenta el paciente, pero si en determinar la presencia de lesiones de caries, analizar los posibles beneficios de aplicar o indicar una u otra terapia (Baelum, 2010). En una perspectiva más adecuada a nuestro campo, el diagnóstico de caries es realizado para alcanzar el mejor resultado para la salud del paciente al clasificar las lesiones que corresponden a las mejores opciones de manejo para cada tipo de lesión (Nyvad et al., 2015). En ese sentido, un proceso diagnóstico adecuado es fundamental para el planeamiento e implementación de políticas para el control de la enfermedad (Schulte et al., 2011).

Así, entenderemos el diagnóstico de caries como el reconocimiento de cambios de las propiedades ópticas de los tejidos duros del diente y la evaluación de los factores que provocan la enfermedad (Mendes, 2010), con el objetivo de alcanzar el mejor resultado para la salud del paciente al clasificar las lesiones de caries que correspondan a las mejores opciones de manejo para cada tipo de lesión (Nyvad et al., 2015).

En ese sentido, y teniendo presente que el diagnóstico de caries engloba mucho más que la simple evaluación de una lesión de caries presente en una superficie dental, el término diagnóstico de lesiones de caries tampoco sería apropiado para referirse a esa fase del proceso (Nyvad, 2004). Por lo tanto, usaremos el término de “detección

Fig. 1.3. Progresión de lesiones de caries.
Reconocimiento y clasificación de lesiones de caries en las superficies dentales



Fuente: Lizmar D. Veitía E., et al. (2011).

de lesiones de caries” para referirnos al método de reconocimiento y clasificación de lesiones de caries en las superficies dentales.

Detección visual-táctil de lesiones de caries

Como se mencionó anteriormente, en el proceso de detección de lesiones de caries se evalúan las características del diente en la búsqueda de cambios que indiquen un desequilibrio entre la estructura dentaria y el fluido de la placa circundante. También, fue mencionada la naturaleza dinámica y progresiva de la enfermedad, dependiente de varios factores determinantes y modificadores. Por lo tanto, las características físicas de una lesión de caries pueden variar de acuerdo con su estadio de severidad de lesiones cavitadas y no cavitadas (Ekstrand et al., 1998; Ekstrand et al., 2004), como también dependiendo de su estado de actividad (Ekstrand et al., 1998; Nyvad et al., 1999). La inspección visual (cuando es realizada sobre condiciones adecuadas) se presenta

como la mejor opción para evaluar todos los parámetros necesarios como la estimación de profundidad, presencia de cavidad y actividad de las lesiones en un examen clínico (Braga, 2015).

En las últimas décadas, un número importante de sistemas de clasificación han sido desarrollados y utilizados con diferentes propósitos (Soggnaes, 1940; Marthaler, 1966; Radike, 1972; WHO, 1977; WHO, 1997; Pitts y Fyffe, 1988; Ismail et al., 1992; Eks-

Figura 1.4. Inspección Visual-táctil



trand et al., 1998; Fyffe et al., 2000; Nyvad et al., 1999; 2003). Algunos de los más utilizados identifican las lesiones de caries considerando solamente el umbral de cavidad en dentina, como lo es el índice CPO – cpo, utilizado para levantamientos epidemiológicos de prevalencia e incidencia de caries. Otros incluyen lesiones en dentina sin cavidad y hasta lesiones iniciales en esmalte sin cavidad. Sin embargo, basado en lo anteriormente explicado de la enfermedad caries, muchos de ellos presentan fallas en la medición de las lesiones es sus diferentes estadios (Ismail, 2004).

Prevalencia de caries

Alrededor del mundo, la prevalencia de caries en adultos es elevada pues la enfermedad afecta casi al 100% de la población adulta en la mayoría de los países, además de eso, en la mayoría de los países, la caries dental aún afecta al 90% de los niños en edad escolar. Por lo que no es de extrañar que la Organización Mundial de la Salud (OMS) apele por acciones para mejorar continuamente la salud bucal (Schulte et al., 2011).

En lo que respecta a México, dada la im-

portancia de contar con un sistema único de información estadística y epidemiológica, la Dirección General de Epidemiología conjuntamente con la Dirección General Adjunta de Programas Preventivos, implementaron el Sistema de Vigilancia Epidemiológica en Patologías Bucales (SIVEPAB). Los datos recolectados y analizados por el SIVEPAB ayudan a orientar las políticas públicas en los niveles normativo y operativo, asimismo proporciona una base para señalar las mejoras que pueden ocurrir como resultado de las nuevas estrategias de promoción de la salud bucal.

Así en México se elaboró un estudio realizado por el SIVEPAB en el cual determinó el estado de caries dental en dentición primaria, donde se calculó el promedio de dientes cariados, de dientes perdidos y de dientes obturados, así como el total de la experiencia de caries dental (cpod). En el total de niños y adolescentes de 2 a 10 años el índice cpod promedio fue de 3.8. De los cuales 3.4 fueron cariados, 0.1 perdidos y 0.3 obturados. El número promedio de dientes cariados fue el mayor componente, representando más del 84 % del índice total para todos los grupos de edad.

Figura 1.5. Niveles de caries dental, a los 12 años de edad (2014)

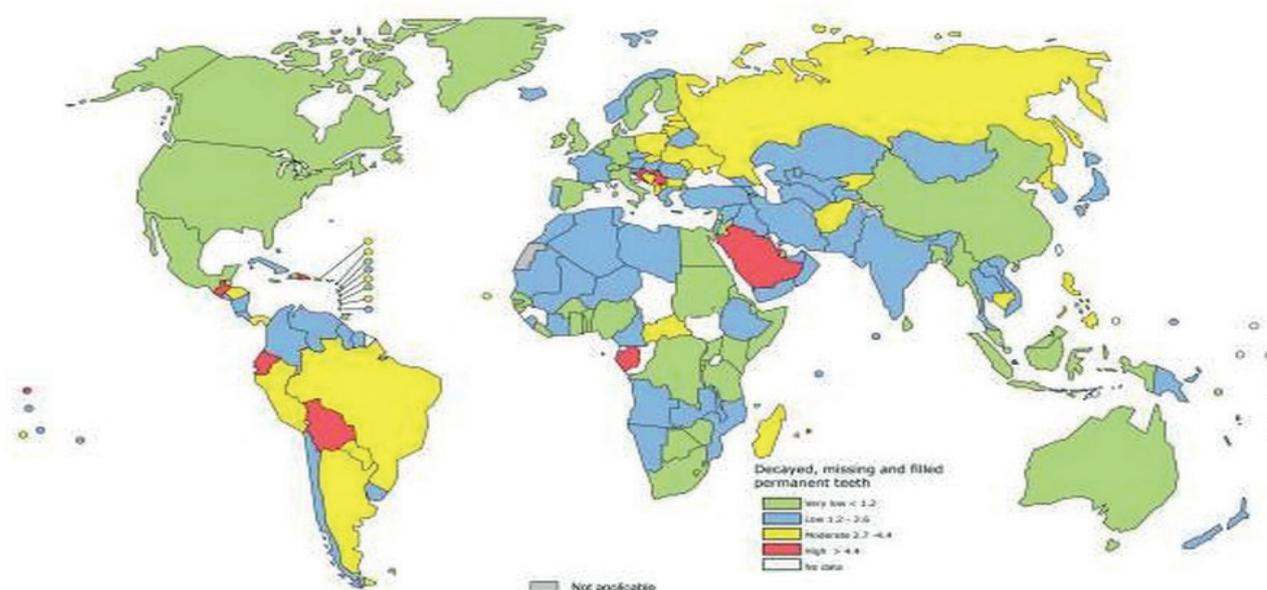


Tabla 1.1. Promedio del índice de caries dental en dentición primaria (CPOD) por edad en pacientes de 2 a 10 años (México)

Grupo de edad	N	Cariado	Perdido	Obturado	CPOD
2	832	2.3	0.0	0.1	2.4
3	1,974	3.8	0.0	0.2	4.0
4	3,028	4.3	0.0	0.2	4.5
5	3,965	4.3	0.0	0.3	4.6
6	5,362	3.9	0.1	0.3	4.3
7	5,720	3.8	0.1	0.4	4.3
8	5,080	3.3	0.1	0.4	3.8
9	5,326	2.7	0.1	0.4	3.2
10	5,329	1.8	0.1	0.2	2.1
Total	36.616	3.4	0.1	0.3	3.8

El componente perdido fue el más bajo en todos los grupos de edad. En el Cuadro - se muestra el promedio del índice CPOD y sus componentes en los diferentes grupos de edad (SIVEPAB-2013).

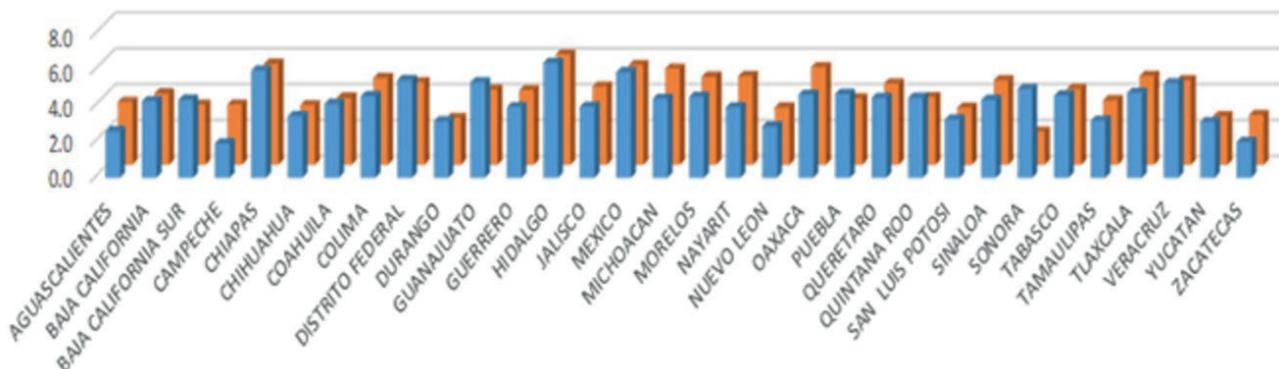
De acuerdo a otro estudio realizado por la SIVEPAB el cual compara los resultados entre el año 2010 Vs 2014 del índice cpoD en niños con 5 años de edad, se desprende que 15 Entidades aumentaron su promedio del índice (46.87%) y 17 lo disminuyeron (53.13%).

Las Entidades con el mayor promedio en el 2014 fueron Hidalgo con 6.2, seguido por México y Chiapas con 5.6, Michoacán y Oaxaca con 5.4. Las Entidades con el menor índice fueron Sonora con 1.8, Durango 2.6, Yucatán 2.7, seguido por Zacatecas con 2.8.

Hablando específicamente del estado de Jalisco, como se puede observar que el levantamiento indica que desafortunadamente comparando los resultados del índice cpo del año 2010 con un índice de 3.6 con los resultados que arrojó el levantamiento realizado en el año 2014 con un índice de 4.0 es notable el aumento de dientes cariados, perdidos y obturados, por lo que se requiere de mayor énfasis en los programas preventivos particularmente en las escuelas para así poder tener una reducción del índice cpo siendo importante para cumplir con los objetivos de la OMS/OPS (Navarrete C, 2016).

Entre los muchos problemas que comprometen la salud oral de los niños, la caries dental es la afección que provoca con ma-

Índice CPOD en niños de 5 años de edad por entidad federativa, comparativo de los años 2010 vs 2014



por frecuencia problemas estéticos, funcionales, psicológicos y sociales, que afectan la calidad de vida del niño así como el rendimiento escolar. Se ha observado que cuanto mayor es el número de órganos dentarios afectados o perdidos, mayor es el impacto negativo en la calidad de vida del niño, por lo que el tratamiento dental nos permite recuperar su salud oral así como mejorar su calidad de vida. (Bönecker et al., 2012)

Maloclusión dental

La maloclusión es una relación anormal entre los dientes debido a una mala alineación de los arcos dentales en relación al crecimiento y desarrollo del sistema craneofacial que afecta la función y la estética (Vieira-Andrade et al., 2015; Zhou et al., 2016). Se presenta como resultado de la interacción de factores del desarrollo, hábitos, genética y el origen étnico (de Sousa et al., 2014; Zhou et al., 2016).

La oclusión de la dentición temporal juega un papel importante como guía y determinante de la oclusión permanente, por lo que la maloclusión en la dentición temporal puede provocar consecuencias dañinas tanto en el desarrollo dental como en el maxilofacial así como pérdida de la función y problemas estéticos. (Aldrigui et al., 2011; Lochib et al., 2015; Wagner y Heinrich-Weltzien, 2015; Zhou et al., 2016).

Las maloclusiones observadas con mayor frecuencia en la dentición temporal son la mordida abierta anterior y la mordida cruzada posterior (de Sousa et al., 2014). Sin embargo, se pueden observar diferentes tipos de maloclusiones, como:

Anomalías sagitales:

- a) Mordida cruzada anterior: los incisivos o caninos inferiores se encuentran por delante de los dientes superiores antagonistas.
- b) Oclusión borde a borde: los incisivos superiores ocluyen borde a borde con los inferiores sin sobremordida.
- c) Aumento de overjet: la distancia del bor-

de incisal de los incisivos superiores a la superficie vestibular de los incisivos inferiores es más de 3mm.

Anomalías verticales:

- a) Mordida abierta: los incisivos superiores e inferiores se encuentran verticalmente separados, no se observa sobremordida.
- b) Mordida profunda: los incisivos superiores solapan verticalmente a los inferiores.

Anomalías transversales:

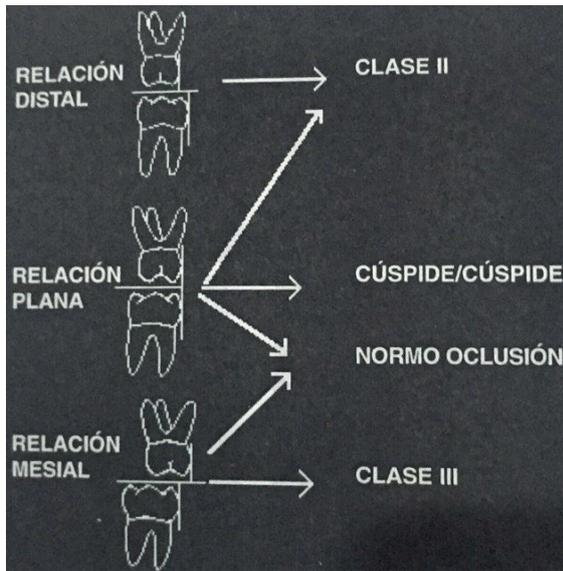
- a) Mordida cruzada posterior: las cúspides vestibulares de los molares superiores ocluyen lingualmente en las cúspides vestibulares de los antagonistas inferiores, se puede presentar uni- o bilateralmente.
- b) Desviación de la línea media: la posición de la línea media de la mandíbula tiene una discrepancia de más de 2 mm con respecto a la línea media del maxilar o viceversa (Zhou et al., 2016).

Dentro del análisis sagital también se debe observar la relación molar o plano terminal, que es la relación establecida entre las caras distales de los segundos molares temporales superiores e inferiores que ejercen influencia en la oclusión de los primeros molares permanentes (Guedes-Pinto, 2011). La relación molar o plano terminal se clasifica en:

- a) Escalón o relación distal: siempre da como resultado clase II molar.
- b) Plano terminal recto o plano: puede influenciar a clase II molar, clase I molar o borde a borde de los primeros molares permanentes.
- c) Escalón o relación mesial: puede resultar en clase I o clase III molar de los primeros molares permanentes (Moyers, 1969; Guedes-Pinto et al., 2011).

La maloclusión tiene un impacto negativo en la calidad de vida principalmente a nivel social y emocional, ya que muchos niños no sonríen por miedo a mostrar sus dientes

Figura 1.5 Posibilidades de oclusión de los primeros molares según Moyers (1969)



Fuente: Walter LR, et al., 2000.

(Abanto et al., 2010; Hermont et al., 2015). La maloclusión puede conducir a una baja autoestima, ya que los niños con dentición temporal se someten a un período durante el cual se establecen la propia identidad y personalidad temprana (Zhou et al., 2016).

Se han establecido índices o instrumentos para evaluar la severidad de una maloclusión, la necesidad y complejidad de tratamiento, así como la calidad del resultado (Benson y Marshman, 2007).

Traumatismo dental

Los niños en edad preescolar son más propensos a sufrir un traumatismo dental principalmente como resultado de caídas, ya que los niños comienzan a moverse por sí solos aun cuando su coordinación motora y reflejos se están desarrollando (Aldrigui et al., 2011; Andreasen et al., 2011). El traumatismo dental puede causar un efecto emocional y psicológico en los niños, además de provocar dolor y/o pérdida de la función, así como afectar la oclusión y la estética (Aldrigui et al., 2011). Aproximadamente un tercio

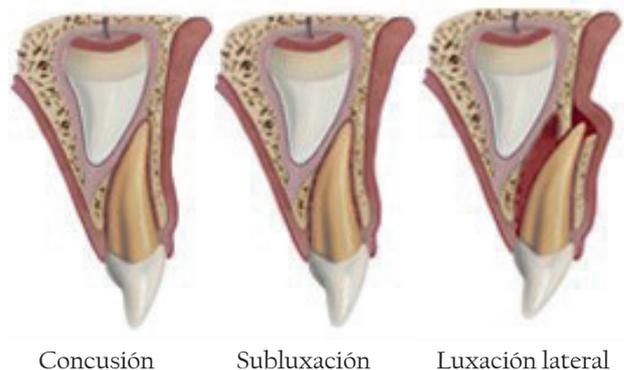
de los niños de 5 años de edad han sufrido de traumatismo dental, siendo más frecuente en los niños que en las niñas (Andreasen et al., 2011).

Los traumatismos dentales se clasifican según su etiología en directos o indirectos. Los directos se originan cuando un objeto móvil golpea a un niño inmóvil, cuando un niño móvil golpea a un objetivo inmóvil o ambos. Los indirectos se producen cuando se realiza un cierre fuerte y violento de la mandíbula, haciendo chocar los dientes con sus antagonistas, aunque los dientes anteriores son los más afectados también se puede observar fractura de las cúspides de las molares así como hematoma o laceración en la zona del mentón (Escobar, 2012).

Como resultado del traumatismo se puede observar:

Traumatismos sin desplazamiento

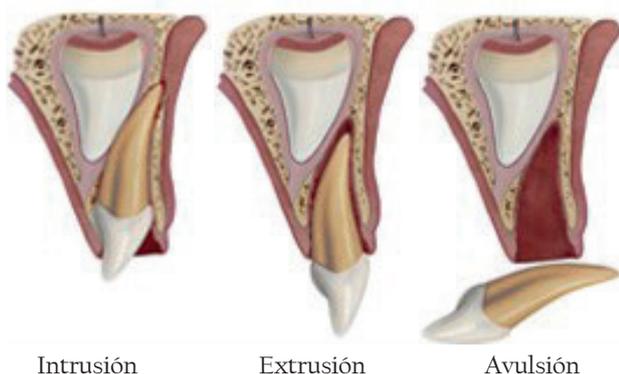
- Concusión: es una lesión en el ligamento periodontal del diente con ausencia de movilidad o desplazamiento del diente, sin sangrado gingival pero se refiere dolor a la percusión (The Dental Trauma Guide, 2010)
- Subluxación: lesión en el ligamento periodontal del diente que provoca movilidad pero sin desplazamiento (Cameron, 2013). Si se realiza la examinación poco después del accidente se puede observar sangrado del surco gingival (The Dental Trauma Guide, 2010).
- Luxación lateral: lesión en la que el diente es desplazado de su lugar lateralmente o en sentido anteroposterior debido a



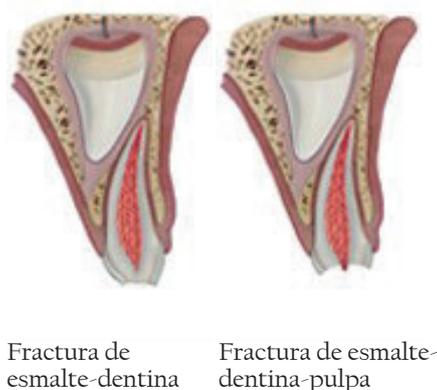
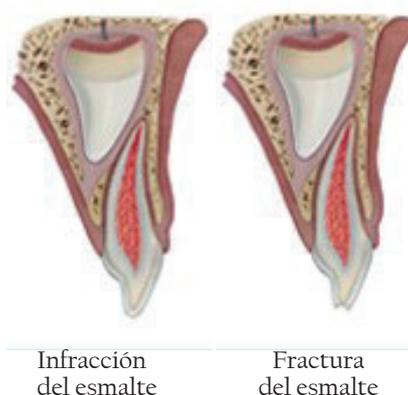
la fractura de la tabla ósea vestibular o palatina/lingual (The Dental Trauma Guide, 2010; Escobar, 2012).

Traumatismos con desplazamiento

- Intrusión: lesión más común de desplazamiento de los incisivos superiores temporales. El diente se puede encontrar totalmente incluido en el hueso alveolar. Generalmente, hay un desplazamiento superior y palatal de la corona del diente por lo que el ápice del diente puede romper la cortical vestibular (The Dental Trauma Guide, 2010; Escobar, 2012; Cameron y Widmer, 2013).
- Extrusión: lesión en la que se presenta una separación parcial o total del diente al ligamento periodontal que resulta en un desplazamiento parcial del diente fuera del alveolo (The Dental Trauma Guide, 2010).
- Avulsión: el diente se encuentra completamente desplazado fuera del alveolo (Figura-) (The Dental Trauma Guide, 2010).



- Fractura del esmalte: pérdida de estructura dental limitada al esmalte (The Dental Trauma Guide, 2010).
- Fractura de esmalte-dentina: pérdida de esmalte y dentina que no afecta a la pulpa (The Dental Trauma Guide, 2010).
- Fractura de esmalte-dentina-pulpa: pérdida de estructura dental que afecta al esmalte y dentina con exposición pulpar (The Dental Trauma Guide, 2010).

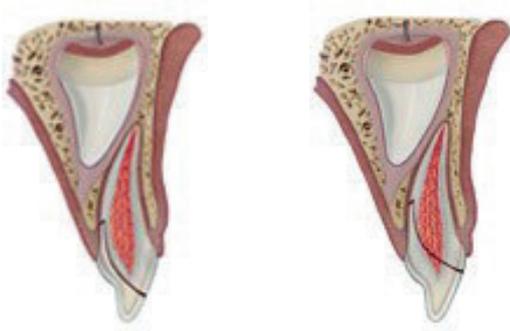


1.3.3. Fracturas coronarias

- Infracción del esmalte: no se observa pérdida de la estructura dental. Por lo general se requiere transiluminación o luz indirecta para su diagnóstico (Cameron y Widmer, 2013; The Dental Trauma Guide, 2010).

Fracturas corono-radicales

- Fractura corono-radicular sin afectación pulpar: implica al esmalte, dentina y cemento (The Dental Trauma Guide, 2010).
- Fractura corono-radicular con afectación pulpar: afecta al esmalte, dentina, cemento y pulpa (Figura-) (The Dental Trauma Guide, 2010).



Fractura corono-radicular sin afectación pulpar Fractura corono-radicular con afectación pulpar

Fractura radicular

a) Afecta al cemento, dentina y pulpa (Figura-) (The Dental Trauma Guide, 2010).

Fractura alveolar

a) Se observa movilidad del proceso alveolar y los dientes como una sola unidad (The Dental Trauma Guide, 2010).



Fractura radicular Fractura alveolar

Los dientes que son afectados más frecuentemente por traumatismo son los incisivos centrales superiores debido a su posición. En preescolares, el cambio de coloración como consecuencia de un traumatismo en estos dientes representa un impacto negativo en la autoestima del niño (Aldrigui et al., 2011; Abanto et al., 2010). Los traumatismos dentales, especialmente lo más severos, pueden tener efectos físicos, estéticos y psicológicos en los niños teniendo un impacto negativo en la CVRSB (Locker, 2007).

Las enfermedades dentales como las antes mencionadas, las experiencias a tra-

tamientos anteriores y los problemas de salud bucal pueden ocasionar un impacto negativo en el bienestar funcional, social y psicológico que afecta la CVRSB tanto de los niños así como de sus familias (Peker et al., 2011; Cesarino et al., 2014). Por lo que, es importante la evaluación de las enfermedades bucales en la vida diaria de los niños debido a que estas enfermedades pueden limitar su funcionamiento y bienestar psicosocial, así como comprometer su futuro desarrollo (Barbosa et al., 2013).

Calidad de vida

La población infantil es grande, aproximadamente 2.5 billones de personas (32% de la población mundial) tienen menos de 20 años de edad en el mundo. (Naciones Unidas, 2015)

El artículo 12 de la Convención sobre los Derechos del Niño (CDN) de las Naciones Unidas establece que el niño que se encuentre en condiciones de formar su propio juicio tiene el derecho de expresar libremente su opinión, tomando en cuenta la edad y madurez del niño (Naciones Unidas, 1989). A partir de esto, se comenzó a utilizar el concepto de CV para describir variables físicas y psicosociales que abarcan conceptos más determinados, como el funcionamiento, el estado de salud, los síntomas presentes, las condiciones de vida, el estilo de vida, las circunstancias materiales, la percepción, el comportamiento, el bienestar y la felicidad (Wallander y Koot, 2016).

La OMS define la CV como “la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive, y en relación con sus objetivos, sus expectativas, normas e inquietudes” (OMS, 1999).

La CDN, sin utilizar específicamente el término, manifiesta cierta preocupación hacia la CV de los niños, ya que menciona en el artículo 29.1 (a) que la educación del niño debe estar encaminada a “el desarrollo de la personalidad del niño, sus talentos y ha-

bilidades mentales y físicas a su máximo potencial” (Naciones Unidas, 1989; Wallander y Koot, 2016).

La CV debe ser el objetivo al que van encaminados todos los esfuerzos de la sociedad hacia los niños, por lo que ha crecido como área de investigación, principalmente la Calidad de Vida Relacionada a la Salud (CVRS) (Wallander y Koot, 2016), ya que la población infantil es un grupo vulnerable que depende de los adultos para satisfacer sus necesidades.

Calidad de vida relacionada con la salud

A partir de la definición de salud por la OMS como “un estado completo de bienestar físico, mental y social, no solamente la ausencia de enfermedad” (OMS, 1984) incluyendo factores socioeconómicos, ambientales y de comportamiento, se considera que la salud es un aspecto de suma importancia en la CV, ya que esta abarca diferentes dominios físicos, mentales y sociales de la salud, así como dominios adicionales (autoestima, imagen corporal, autonomía, familia, escuela, etc.) (Bönecker et al., 2012; Wallander y Koot, 2016).

Existen múltiples definiciones de CVRS, sin embargo es un término subjetivo por lo que cada individuo la debe evaluar desde su perspectiva (Wallander y Koot, 2016).

Calidad de vida relacionada con la salud bucal

La calidad de vida relacionada a la salud bucal (CVRSB), que en inglés es descrito como Child Oral Health Related Quality of Life (COHRQoL) se define como el impacto que tienen la salud o las enfermedades orales en el funcionamiento y bienestar ordinario de la persona. Por lo que un impacto negativo

podría afectar el crecimiento, peso, autoestima y labores escolares del niño, así como la calidad de vida de sus padres (Aldrigui et al., 2011).

Los factores socioeconómicos y las condiciones sociales son fuertes predictores de la prevalencia de la enfermedad oral en niños y el impacto en la CVRSB (Piovesan et al., 2011; Guedes et al., 2014).

Instrumentos de estudio

Una revisión sistémica mostró más de 90 instrumentos que se utilizan para medir la CVRS en la infancia, los cuales son divididos en instrumentos genéricos y específicos de la enfermedad (Solans et al., 2008). Los instrumentos genéricos logran comparar diferentes grupos de niños con y sin la enfermedad, evaluando diferentes aspectos que pueden aplicar en diversos grupos de pacientes, así como en la población general. Mientras los instrumentos específicos arrojan información específica de las enfermedades, síntomas y experiencia al tratamiento (Solans et al., 2008; Wallander, 2016).

La mayoría de las herramientas para medir la CVRSB se dirigen a la población adulta. A partir de algunos años se mostró interés en el impacto de las enfermedades bucodentales en la CV en los niños, sin embargo su evaluación debe ser diferente a la de los adultos (Bönecker et al., 2012).

En la mayoría de las ocasiones, los padres son los responsables de tomar las decisiones convenientes correspondientes a la salud de los niños; por lo que a pesar de que los cuestionarios deberían ser respondidos por los propios niños debido a su derecho de expresar sus opiniones individuales, es importante evaluar la percepción de los padres hacia los problemas de salud bucal de sus hijos y cómo influyen estos problemas en la CV de ambos (Bönecker et al., 2012; Abanto et al., 2010).

De acuerdo a la psicología infantil, a partir de los 6 años los niños comienzan a desarrollar poco a poco su propio juicio acerca de su apariencia, pensamientos y emoción

nes. Debido a esto, la medición de CV en niños preescolares involucra problemas metodológicos, como la dificultad de comprensión del niño así como la incapacidad de entender los conceptos básicos de salud y de recordar exactamente los sucesos cotidianos del pasado; por lo que se desarrollaron herramientas que permiten la aplicación de cuestionarios a los padres, obteniendo información válida y fiable acerca de la CVRS de sus hijos (Pahel et al., 2007; Bönecker et al., 2012; Fernandes et al., 2015).

Se han desarrollado instrumentos para niños menores de 5 años de edad con validez y confiabilidad confirmada, estos son el Michigan COHRQoL escala 3, el

Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS) y el Scale of Oral Health Outcomes for 5-years old children (SOHO-5) (López et al., 2013).

Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS)

Pahel y colaboradores desarrollaron y validaron en Estados Unidos de América el Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS) que evalúa el impacto de las condiciones de salud oral y las experiencias a tratamientos odontológicos en la calidad de vida de niños en edad preescolar (3 a 5 años) y sus padres u otros miembros de la familia, para utilizarlo en estudios epidemiológicos (Pahel et al., 2007).

Consta de 13 preguntas divididas en dos secciones: el impacto de la salud bucal sobre el niño (9 preguntas) y el impacto sobre la familia (4 preguntas). Las respuestas se catalogan de acuerdo a una escala con cinco opciones cuantificables: “nunca”, “casi nunca”, “de vez en cuando”, “frecuentemente” y “muy frecuentemente” (Pahel et al., 2007; Bordoni et al., 2012).

Se realizó una prueba piloto para observar el grado de interpretación y comprensión de los padres respecto a las preguntas y respuestas del cuestionario, en él se

demonstró su validez de construcción (en términos de validez convergente y validez discriminante) y confiabilidad (en términos de consistencia interna y estabilidad) mediante una muestra por conveniencia de 295 padres o cuidadores de niños de 5 años de edad.

La validez convergente se demostró mediante la correlación entre las secciones del impacto sobre el niño y del impacto sobre la familia. La evidencia de la validez discriminante del ECOHIS se muestra mediante el hallazgo de puntuaciones más altas, que indican una mala CVRSB entre los niños en los que se observaba clínicamente la enfermedad o que habían recibido tratamiento dental en comparación con los que estaban libres de la enfermedad dental, mientras que la confiabilidad de consistencia interna fue evaluada sobre la muestra total para cada una de los dos dominios del cuestionario. Para evaluar la estabilidad se realizó un test-retest con un intervalo de 3 semanas (Pahel et al., 2007).

Por lo que la correlación entre las puntuaciones en el ECOHIS y la experiencia de la enfermedad dental en los niños confirma que los padres pueden proveer información válida relacionada a la CVRSB de sus hijos. El ECOHIS resulta de utilidad no solamente como instrumento de estudio de la CVRSB, sino también para distinguir entre niños que presentan o han presentado alguna enfermedad dental con los que presentan ausencia de ella; así como el impacto que tiene su salud bucal en los padres o familiares de forma económica y en tiempo, ya que en ocasiones se ven ante la necesidad de ausentarse a sus responsabilidades laborales para cuidar de sus hijos; además de que evalúa la CVRSB a lo largo de la vida del niño, es decir desde su nacimiento hasta la actualidad, y no en un lapso determinado de tiempo (Pahel et al., 2007; Aldrigui et al., 2011).

Si se requiere utilizar un cuestionario en un idioma diferente al original o en un contexto socio-cultural distinto se debe realizar una traducción, equivalencia conceptual, semántica, operativa y funcional, así

como una adaptación cultural. Se considera que el cuestionario (original o traducido) es válido cuando se ha demostrado su confiabilidad y validez (Bordoni et al., 2012).

El ECOHIS ha sido traducido a diferentes idiomas como francés (Li et al., 2008), portugués (Tesch et al., 2008), chino (Lee et al., 2009), persa (Jabarifar et al., 2010), turco (Peker et al., 2011), español (Bordoni et al., 2012), lituano (Jankauskienė et al., 2012) y malayo (Hashim et al., 2015), y probado y validado en los Estados Unidos (Pahel et al., 2007), Canadá (Li et al., 2008), China (Lee et al., 2009), Irán (Jabarifar et al., 2010), Turquía (Peker et al., 2011), Brasil (Martins-Júnior et al., 2012), Lituania (Jankauskienė, 2012), Perú (López et al., 2013) y Malasia (Hashim et al., 2015).

Los instrumentos utilizados para evaluar la CVRSB, sea en su idioma original o traducidos a otros idiomas, para utilizarlos en diferentes poblaciones, deben ser confiables, válidos, fáciles y posibles de interpretar.

Se realizó la traducción del ECOHIS al idioma español para su administración en América Latina, resultando confiable y válido para su aplicación (Bordoni et al., 2012).

López y colaboradores realizaron la adaptación cultural de la versión en español de Bordoni del ECOHIS a la población peruana realizando pequeños cambios en algunas preguntas y demostrando la validez de constructo, la validez discriminante, la consistencia interna y la confiabilidad del cuestionario (López et al., 2013).

Fernandes y colaboradores realizaron un estudio en Brasil para comparar la validez discriminante del SOHO-5, que se divide en una versión proporcionada por los padres (SOHO-5p) y otra versión proporcionada por un auto-informe del niño (SOHO-5c) y el ECOHIS relacionado a la caries dental y obtuvieron los siguientes resultados: ambos cuestionarios demostraron capacidad similar para medir la CVRSB en niños en edad preescolar, así como capacidad de diferenciar entre los niños con y sin caries severa; sin embargo, el SOHO-5c presenta incapacidad de identificar a los niños con y sin caries severa, debido a que se realiza en

niños de 5 años de edad que posiblemente no tienen el suficiente desarrollo cognitivo o emocional que comienza hasta los 6 años de edad (Fernandes et al., 2015).

Referencias bibliográficas

- Abanto JA, Bönecker M, Raggio DP. Impacto de los problemas bucales sobre la calidad de vida de niños. *Rev Estomatol Herediana*. 2010; 20(1):38-43.
- Aldrigui JM, Abanto J, Carvalho TS, Mendes FM, Wanderley MT, Bönecker M, Raggio DP. Impact of traumatic dental injuries and malocclusions on quality of life of young children. *Health Qual Life Outcomes*. 2011 Sep 24;9:78.
- Andreasen JO, Bakland LK, Flores MT, Andreasen FM, Andersson L. *Traumatic Dental Injuries, a manual*. 3ª ed. Wiley-Blackwell; 2011.
- Barbosa T de S, Tureli MC, Nobre-dos-Santos M, Puppim-Rontani RM, Gavião MB. The relationship between oral conditions, masticatory performance and oral health-related quality of life in children. *Arch Oral Biol*. 2013 Sep;58(9):1070-7.
- Benson PE, Marshman, Z. Evaluation of quality of life measure for children with malocclusion. *Journal of Orthodontics*. 2007;34(3):185-193.
- Bönecker M, Abanto J, Tello G, Oliveira LB. Impact of dental caries on preschool children's quality of life: an update. *Braz Oral Res*. 2012;26 Suppl 1:103-7.
- Bordoni N, Ciaravino O, Zambrano O, Villena R, Beltran-Aguilar E, Squassi A. Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). Translation and validation in Spanish language. *Acta Odontol Latinoam*. 2012;25(3):270-8.
- Bordoni N, Squassi A. Caries dental: una mirada actual para una vieja problemática. *Univ. Odontol*. 2013;32(68):81-97.
- Braga MM. *Detecção de lesões de cárie usando o método de inspeção visual: iniciativas para aprimoramento do ensino no curso de graduação*. [Tese de Livre-Docência]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP, 2015.

- Cameron AC, Widmer RP. Handbook of Pediatric Dentistry. 4^a ed. Mosby Elsevier; 2013.
- Cesarino M, de Almeida TC, Melo de Brito EM, Castro C, Granville-García AF, Martins S. Impact of oral health conditions on the quality of life of preschool children and their families: a cross-sectional study.
- De Sousa RV, Ribeiro GL, Firmino RT, Martins CC, Granville-Garcia AF, Paiva SM. Prevalence and associated factors for the development of anterior open bite and posterior crossbite in the primary dentition. *Braz Dent J.* 2014;25(4):336-42.
- Ekstrand KR. Improving clinical visual detection-potential for caries clinical trials. *J Dent Res.* 2004;83(Spec No C):C67-71.
- Ellwood R, Fejerskov O, Cury JA, Clarkson B. Fluorides in caries control. In: Fejerskov O, Kidd E, editors. *Dental Caries. The disease and its clinical management.* 2nd ed. Oxford:Blackwell Munksgaard; 2008. p. 287-323.
- Escobar F. *Odontología Pediátrica.* Madrid: Ripano; 2012.
- Featherstone JD. Dental caries: A dynamic disease process. *Aus Dent J.* 2008;53(3):286-91.
- Fejerskov O, Kidd E. *Dental Caries. The disease and its clinical management.* 2^a ed. Oxford: Blackwell Munksgaard; 2008.
- Fernandes IB, Ramos-Jorge J, Ramos-Jorge ML, Bönecker M, Abanto J, Marques LS, Paiva SM. Correlation and comparative analysis of discriminative validity of the Scale of Oral Health Outcomes for Five-Year-Old Children (SOHO-5) and the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS) for dental caries. *BMC Oral Health.* 2015 Mar 10;15:29.
- Gherunpong S, Sheiham A, Tsakos G. A sociodental approach to assessing children's oral health needs: integrating an oral health-related quality of life (OHR-QoL) measure into oral health service planning. *Bull World Health Organ.* 2006;84(1):36-42.
- Guedes-Pinto AC, Bönecker M, Martins CR. *Odontopediatria.* São Paulo: Livraria Santos, 2011.
- Guedes RS, Piovesan C, Antunes JL, Mendes FM, Ardenghi TM. Assessing individual and neighborhood social factors in child oral health-related quality of life: a multilevel analysis. *Qual Life Res.* 2014 Nov;23(9):2521-30.
- Hashim AN, Yusof ZY, Esa R. The Malay version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale (Malay-ECOHIS)--assessing validity and reliability. *Health Qual Life Outcomes.* 2015 Nov 25;13:190.
- Hermont AP, Martins CC, Zina LG, Auad SM, Paiva SM, Pordeus IA. Breastfeeding, bottle feeding practices and malocclusion in the primary dentition: a systematic review of cohort studies. *Int J Environ Res Public Health.* 2015 Mar 16;12(3):3133-51.
- Ismail AI, Brodeur JM, Gagnon P, Payette M, Picard D, Hamalian T, Olivier M, Eastwood BJ. Prevalence of non-cavitated and cavitated carious lesions in a random sample of 7-9-year-old schoolchildren in Montreal, Quebec. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1992;20(5):250-5.
- Jabarifar SE, Golkari A, Ijadi MH, Jafarzadeh M, Khadem P. Validation of a Farsi version of the early childhood oral health impact scale (F-ECOHIS). *BMC Oral Health.* 2010 Apr 6;10:4.
- Jankauskienė B, Narbutaitė J, Kubilius R, Gleiznys A. Adaptation and validation of the early childhood oral health impact scale in Lithuania. *Stomatologija.* 2012;14(4):108-13.
- Knottnerus JA, van Weel C. 2001. General introduction: evaluation of diagnostic procedures. In: Knottnerus JA, (Editor). *The evidence base of clinical diagnosis.* London; United Kingdom: BMJ Books, p 1-17.
- Lee GH, McGrath C, Yiu CK, King NM. Translation and validation of a Chinese language version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Int J Paediatr Dent.* 2009 Nov;19(6):399-405.
- Li S, Veronneau J, Allison PJ. Validation of a French language version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Health Qual Life Outcomes.* 2008 Jan 22; 6:9.
- Lochib S, Indushekar KR, Saraf BG, Sheoran

- N, Sardana D. Occlusal characteristics and prevalence of associated dental anomalies in the primary dentition. *J Epidemiol Glob Health*. 2015 Jun;5(2):151-7.
- Locker D. Disparities in oral health-related quality of life in a population of Canadian children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2007 Oct;35(5):348-56.
- López Ramos RP, García Rupaya CR, Villena-Sarmiento R, Bordoni NE. Cross cultural adaptation and validation of the Early Childhood Health Impact Scale (ECOHIS) in Peruvian preschoolers. *Acta Odontol Latinoam*. 2013;26(2):60-7.
- Marsh PD, Nyvad B. The oral microflora and biofilms on teeth. In: Fejerskov O, Kidd E, editors. *Dental Caries. The disease and its clinical management*. 2nd ed. Oxford: lackwell Munksgaard; 2008. p. 163-185
- Martins-Júnior PA, Ramos-Jorge J, Paiva SM, Marques LS, Ramos-Jorge ML. Validations of the Brazilian version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Cad Saude Publica*. 2012 Feb;28(2):367-74.
- Mendes FM. Avaliação dos benefícios dos métodos radiográfico e de fluorescência a laser associados à inspeção visual na detecção de lesões de cárie em dentes deciduous [Tese de Livre-Docência]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 2010.
- Mendes FM, Braga MM, Oliveira LB, Antunes JL, Ardenghi TM, Bönecker M. Discriminant validity of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and comparability with World Health Organization criteria in a cross-sectional study. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2010; 38(5):398-407.
- Merriam-Webster: Dictionary and Thesaurus [homepage]. Springfield, Mass, USA; c1996 [accessed 23 May 2016]. Available from: www.merriam-webster.com
- Moyers RE. Development of occlusion. *Dent Clin North Am*. 1969 Jul;13(3):523-36.
- Nyvad B. Diagnosis versus detection of caries. *Caries Res*. 2004 May-Jun;38(3):192-8.
- Nyvad B, Machiulskiene V, Soviero VM, Baelum V. Visual-tactile caries diagnosis. In: Fejerskov O, Nyvad B, Kidd EAM, editors. *Dental caries: the disease and its clinical management*, 3rd edition. Copenhagen, Denmark: Wiley-Blackwell; 2015. Chapter 11.
- Pahel BT, Rozier RG, Slade GD. Parental perceptions of children's oral health: the Early Childhood Oral Health Impact Scale (ECOHIS). *Health Qual Life Outcomes*. 2007 Jan 30;5:6.
- Peker K, Uysal Ö, Bermek G. Cross - cultural adaptation and preliminary validation of the Turkish version of the early childhood oral health impact scale among 5-6-year-old children. *Health Qual Life Outcomes*. 2011 Dec 22;9:118.
- Piovesan C, Mendes FM, Antunes JL, Ardenghi TM. Inequalities in the distribution of dental caries among 12-year-old Brazilian schoolchildren. *Braz Oral Res*. 2011 Jan-Feb;25(1):69-75.
- Solans M, Pane S, Estrada MD, Serra-Sutton V, Berra S, Herdman M, Alonso J, Rajmil L. Health-related quality of life measurement in children and adolescents: a systematic review of generic and disease-specific instruments. *Value Health*. 2008 Jul-Aug;11(4):742-64.
- Tesch FC, Oliveira BH, Leão A. Semantic equivalence of the Brazilian version of the Early Childhood Oral Health Impact Scale. *Cad Saude Publica*. 2008 Aug;24(8):1897-909.
- The Dental Trauma Guide; 2010.
- United Nations (1989). Office of the High Commissioner for Human Rights. Convention on the Rights of the Child. <http://www.ohchr.org/EN/ProfessionalInterest/Pages/CRC.aspx>
- United Nations (2015). Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2015 Revision (<http://esa.un.org/unpd/wpp/DataQuery/>).
- Vieira-Andrade RG, de Paiva Sm, Marques LS. Impact of malocclusions on quality of life from childhood to adulthood. *INTECH*. 2015.
- Wagner Y, Heinrich-Weltzien R. Occlusal characteristics in 3-year-old children—results

- of a birth cohort study. *BMC Oral Health*. 2015 Aug 7;15:94.
- Wallander JL, Koot HM. Quality of life in children: A critical examination of concepts, approaches, issues, and future directions. *Clin Psychol Rev*. 2016 Apr;45:131-43.
- Walter LR, Ferelle A, Issao M., *Odontología para el Bebé*. São Paulo: Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica; 2000.
- Wulff HR, Gøtzsche PC. Rational Diagnosis and treatment: evidence-based clinical decision making, 3rd edn. Oxford; Blackwell Science, 2000.
- Zero DT, Moynihan P, Lingstrom P, Birkhed D. The role of dietary control. In: Fejerskov O, Kidd E, editors. *Dental Caries. The disease and its clinical management*. 2nd ed. Oxford:Blackwell Munksgaard; 2008. p. 329-349.
- Zhou Z, Liu F, Shen S, Shang L, Wang X. Prevalence of and factors affecting malocclusion in primary dentition among children in Xi'an, China. *BMC Oral Health*. 2016 Sep 2;16(1):91.

2. PREVALENCIA DE CARIES DENTAL, MALOCLUSIONES Y EROSIÓN DENTAL EN NIÑOS PRESCOLARES DE LA CIUDAD DE TEPATITLÁN DE MORELOS, JALISCO

Yesenia Águila García
María de Lourdes Ortiz Bravo
Rubén Alberto Bayardo González
Carmen Celina Alonso Sánchez
Saúl Ramírez de los Santos
Jorge Abraham Alcalá Sánchez

Un niño, un profesor, un libro y una pluma pueden cambiar el mundo. La educación es la única solución.

MALALA YOUSAFZAI

Revisión de literatura

Caries

La caries dental es un proceso localizado, multifactorial que puede iniciar con la erupción dentaria; afecta la salud general y la calidad de vida (Guerrero et al, 2009); es de tipo crónico, tiene alta prevalencia y representa un problema de salud pública a nivel mundial (Cruz et al, 2014). Factores asociados al desarrollo de caries dental en la infancia incluyen los dietéticos, uso de biberón nocturno, hábito del chupón (que tenga miel en su interior), factores ambientales, bajo nivel educativo y socioeconómico de los padres o tutores (pobreza, condiciones de vida precarias), ausencia de hábitos higiénicos, falta de cultura en cuanto a salud oral y limitaciones en el acceso y disponibilidad de los servicios de salud bucal (Guerrero et al, 2009; Ramírez et al, 2011).

En el artículo de Oropeza publicado en 2012, se define a la caries dental como una enfermedad multifactorial que se caracteriza por la desmineralización localizada y progresiva de las porciones inorgánicas del diente y el deterioro posterior de su parte orgánica. Este proceso destructivo se desarrolla por la acción de los microorganismos que forman parte del biofilm y por el efecto que estos gérmenes ejercen sobre los carbohidratos fermentables generando la producción de ácido láctico, pirúvico y acético, seguida de la invasión bacteriana de los túbulos dentales. Para la formación de la lesión cariosa se requiere un diente susceptible y un tiempo suficiente de exposición que permita la desmineralización del tejido duro del diente (Oropeza, 2012).

La Academia Americana de Odontología Pediátrica indica que la presencia de cualquier lesión de caries dental, obturación o extracción dental asociada a esta enfermedad en niños menores de seis años, se denomina caries de la infancia temprana (CIT) (Ramírez et al, 2011).

La alta prevalencia de caries que se presenta en el mundo entero y afecta del 95 al 99% de la población de los países en vías de desarrollo, hace que se situó a este padeci-

miento como la principal causa de pérdida de dientes; ya que de cada diez personas nueve presentan la enfermedad o las secuelas de esta, que tiene su comienzo casi desde el principio de la vida y progresa con la edad (Hernández et al, 2010).

Datos recientes de estudios epidemiológicos muestran una frecuencia y distribución importante de la caries dental a nivel mundial. Los cambios entre diferentes países son atribuibles a cambios dietéticos especialmente en el consumo de azúcar, variaciones en los patrones higiénicos, uso de otros elementos, especialmente el flúor, que provocan cambios en la ecología y virulencia de la microflora y alteraciones en los mecanismos de protección, que incluyen el estado inmunológico (Roche et al, 2009).

Los estudios sobre caries dental a nivel mundial han mostrado una tendencia a la disminución en la prevalencia y severidad de la enfermedad en niños. Esta tendencia favorable ha demostrado estar relacionada con el desarrollo económico, pues se observa mayor reducción de los índices de la enfermedad en los países desarrollados, mientras que en los países en desarrollo esta disminución es menos pronunciada (Pérez et al, 2002). Estudios epidemiológicos realizados en los últimos 20 años han demostrado la reducción extraordinaria de caries dental en niños y jóvenes, principalmente en los países industrializados, aunque es una enfermedad infantil que ha sido controlada en cierta medida (Mendes et al, 2012).

En países desarrollados, desde la década de los sesentas, se produjo disminución en la prevalencia de caries, esta mejoría demuestra la eficacia de los programas de control y prevención a nivel masivo (Oropeza et al, 2012). En la mayoría de los países industrializados el índice de caries ha disminuido considerablemente en los últimos 50 años, en contraste con América Latina, que se caracteriza por una alta prevalencia de alteraciones bucodentales, causadas por factores relacionados con el modo de vida del individuo, factores ambientales y biológicos. En la población marginada y pobre se presentan los más altos índices de caries (Romero et al, 2012).

En México no se cuenta con investigaciones recientes que permitan establecer claramente la tendencia de la caries dental, sin embargo, algunos estudios realizados en diferentes regiones del país han mostrado en los últimos años, menores índices de prevalencia y severidad de la enfermedad que los reportados anteriormente (Pérez et al, 2002). En décadas pasadas la caries afectaba alrededor del 95% de los niños mexicanos, esto debido a muchos factores, entre los que se ha mencionado el elevado consumo de golosinas y alimentos chatarra, además de la falta de higiene oral y la inadecuada educación de la sociedad en relación con el cuidado de la salud bucal (Oropeza et al, 2012). En otros estudios se indica que la caries es una de las enfermedades de mayor prevalencia, presentándose entre el 85 y 95% de la población infantil y juvenil (Romero et al, 2012). Debido a esto, la enfermedad se ha convertido en la principal causante de pérdida prematura de dientes temporales. Estudios previos señalan una prevalencia de caries de 44.1% en niños de tres a seis años bajo un programa de odontología preventiva (Juárez et al, 2010).

La mejora de los indicadores de salud oral logrados hasta el momento en la población general no tiene la misma magnitud en niños menores de 5 años. La incidencia de caries temprana del niño (*earlychildhood caries*, ECC) es aún muy elevada en determinadas comunidades. La ECC abarca otros términos como caries del lactante o caries del biberón, y puede definirse como la ocurrencia de caries en cualquier superficie de los dientes durante los tres primeros años de vida (Ismail, 1998).

La presencia de caries en niños ocasiona una serie de secuelas como son infecciones, problemas estéticos, dificultades para la alimentación, alteraciones de lenguaje y aparición de maloclusiones y hábitos orales, además de repercusiones médicas, emocionales y financieras (Mora; Martínez, 2000). Los dientes que son más susceptibles a padecer caries debido a su anatomía son los molares (Medina et al, 2004).

Están muy bien identificados los factores causales que clínicamente producen la caries; sin embargo, es probable que estos no sean los únicos que intervienen para su presencia, ya que existen condiciones en la vida de una población que pueden predisponer a su padecimiento. Esto provoca que las estrategias planteadas para combatirla a nivel individual sean insuficientes para su control. La salud bucodental en raras ocasiones pone en peligro la vida de las personas, sin embargo, afecta directamente su calidad de vida y su autoestima (Cruz et al, 2014).

En diversos estudios se menciona que es aceptada la existencia de una asociación entre el estado de salud y el estatus social (individuos de mejor nivel socioeconómico disfrutaban de mejor salud). Este hecho es conocido como el “gradiente social en salud”, el cual se refiere a que las desigualdades en la distribución del estado de salud de la población están relacionadas con las desigualdades en el estatus social. A estas desigualdades se le han dado diversas explicaciones para intentar esclarecerlas o entenderlas. Una perspectiva general propuesta para dar cuenta de esta situación y que explica mejor las desigualdades en salud, es la que se centra en los grupos socioeconómicos. Las desigualdades en salud asociadas con el nivel socioeconómico son grandes y según diversos autores van en aumento. La mayoría de las teorías que explican estas desigualdades utilizan indicadores de nivel socioeconómico tales como: ingreso, escolaridad, ocupación y raza, entre otros, a través de los cuales la salud se distribuye de manera desigual (Medina et al, 2004).

En diversos estudios se ha demostrado que las personas de sectores no favorecidos están expuestas a factores como la ignorancia, normas culturales, la decisión de no invertir recursos económicos en la atención dental, que repercute en el aumento de los índices de caries. La frecuencia del cepillado dental para remover la placa dentobacteriana, factores sociales y económicos, como son la escolaridad de los padres, el ingreso económico, el acceso a los servicios y la composición familiar, juegan un papel im-

portante en el desarrollo de la enfermedad (Romero et al, 2012).

En los últimos años se plantean nuevos criterios de diagnóstico de la caries dental: visuales, radiográficos y a través de laser fluorescencia, cuyo propósito es detectar lesiones en estadios iniciales y favorecer la toma de medidas preventivas. Esto es de gran importancia ya que, si detectamos la lesión de caries tempranamente, antes de formarse la cavidad, podemos interferir en el proceso carioso y revertirlo con el empleo de uno o más mecanismos conocidos para promover y permitir la remineralización del diente (Roche et al, 2009).

La caries, además, puede dar lugar a maloclusiones, que son otro problema de salud pública variable que ocupa el tercer lugar en términos de prevalencia de alteraciones bucales, asociadas con diferentes factores de riesgo como los genéticos y ambientales (Mendoza et al, 2014).

Maloclusiones

La maloclusión se describe como una desviación de la oclusión normal o ideal. No es una sola entidad sino más bien un conjunto de situaciones, tanto genéticas como ambientales. Dentro de las genéticas encontramos crecimiento y desarrollo tardío o falta de éste (Roopa; Rani, 2013), y los ambientales se refieren a la presencia de hábitos bucales nocivos como succión digital, respiración bucal, deglución atípica, onicofagia, bruxismo, automutilación de los labios o carrillos, hábito de succión labial y uso prolongado del biberón, que constituyen un problema ya que pueden influir en el desarrollo de una maloclusión, dependiendo de su frecuencia, duración e intensidad durante el crecimiento y desarrollo, lo que crea cambios específicos en la oclusión y en los tejidos óseos y faciales. (Mendoza et al, 2014). Muchas de éstas se complican por una multiplicidad de causas y la mayoría de las veces son reversibles mediante el crecimiento y desarrollo, a través de la pérdida de dientes o por tratamiento ortodóntico correctivo. (Roopa; Rani, 2013).

Los patrones normales de la oclusión para la primera dentición, de acuerdo con la posición terminal de los segundos molares primarios, es en el plano terminal (recto) y plano terminal mesial que originan una clase I molar de Angle para la dentición permanente. El plano terminal mesial exagerado y el plano distal son considerados precursores de las maloclusiones para la segunda dentición. Considerando la posición del primer molar superior con respecto al primer molar inferior en clase I, II (sub. div. I y II) y III son de vital importancia como referentes en el momento del diagnóstico de cualquier maloclusión asociada con los hábitos perniciosos (Mendoza et al, 2014)

La demanda de un tratamiento de ortodoncia está aumentando en la mayoría de los países, por lo tanto, la planificación racional de medidas sobre una base demográfica es esencial en la evaluación de los recursos necesarios para tal servicio. Esto subraya la importancia de los estudios epidemiológicos con el fin de obtener conocimientos sobre diferentes tipos de maloclusión y la necesidad de su tratamiento (Roopa; Rani, 2013).

En la literatura han sido presentados diversos estudios sobre prevalencia de caries y maloclusiones en niños. Sin embargo, son muy pocos los que tienen hallazgos significativos entre ambas alteraciones en una muestra adecuada, analizando las posibles interacciones entre ellas. Autores como Miller, Pedersen y Ravn, han propuesto que la caries dental y la pérdida prematura de los dientes deciduos debido a ella, son factores predisponentes para la pérdida de espacio oclusal y diversas anomalías en dentición mixta o permanente; a pesar de esto, no se ha encontrado una relación causal convincente entre dichas enfermedades debido a que los intentos anteriores por investigar su asociación han arrojado resultados no muy concluyentes, tal vez debido a diferencias en la experiencia de caries de la muestra de estudio, tamaños de muestra muy pequeños o utilización inadecuada de los criterios “dentición libre de caries” o “con” caries (Stahl; Grabowski, 2004).

En un estudio realizado en Alemania en 2003 se encontró que el 74% de los niños con dentición temporal y el 23% de los niños con dentición mixta tenían índices ceo y CPOD de 0; por lo tanto, fue más común encontrar dentición temporal libre de caries, en comparación con dentición mixta (80% vs. 65% respectivamente). En niños con dentición mixta se encontró que había significativamente más maloclusión en comparación con niños con dentición temporal (57 vs. 42%). En contraste con la muestra de dentición temporal libre de caries, no se observó diferencia significativa entre la prevalencia de maloclusiones en denticiones mixtas libres de caries. La pérdida de espacio debido a la pérdida prematura de dientes posteriores primarios se observó en niños con dentición mixta. Esto significa que sólo el 18% de todas las maloclusiones de la muestra en dentición mixta eran producidas por la pérdida prematura de dientes temporales en el sector posterior. A pesar de que se encontró un alto porcentaje de niños con dentición temporal, con riesgo de caries y apiñamiento (17%), así como con mordida abierta (12%), no se puede establecer una correlación significativa. Sólo el resalte mandibular y la mordida cruzada posterior se correlacionaron significativamente con un mayor riesgo de caries en dentición mixta (Stahl; Grabowski, 2004).

La maloclusión no tiene una causa única; como ya se mencionó involucra muchos factores diferentes. Los niños que succionan uno o más dedos después de cumplir los 5 años tienen más probabilidades de desarrollar maloclusiones. Los niños con muy poco espacio entre los dientes temporales corren el riesgo de tener problemas de maloclusión cuando aparezcan sus dientes permanentes, puesto que estos últimos son más grandes y necesitan más espacio. Según los Institutos Nacionales de la Salud (NIH, por sus siglas en inglés), son muy pocas las personas que tienen una oclusión perfecta (León et al, 2007). Sin embargo, la mayoría de las anomalías de oclusión son tan leves que no requieren tratamiento (Moyers, 1995). El comportamiento de las maloclusiones a escala mundial oscila en rangos de 35 al 75

% con diferencias en cuanto a sexo y edad. El apiñamiento constituye la anomalía más frecuente, que se presenta entre el 40 y 85% (León et al, 2007).

Las maloclusiones consideradas para este estudio fueron:

- a) **Apiñamiento:** proceso fisiológico que puede ocurrir tanto en dentición temporal como permanente, en el cual el espacio disponible de las bases óseas tiene un menor tamaño que el de los dientes (espacio requerido) y por consecuencia, durante la formación de las coronas, el apiñamiento dental será un acontecimiento obligatorio (Santiesteban et al, 2016).
- b) **Sobremordida horizontal:** es la distancia que se mide desde el borde incisal de los incisivos superiores a la cara vestibular de los incisivos inferiores; es también conocida como “overjet” (Daljit; Farhad, 2013).
- c) **Sobremordida vertical:** es la distancia que se mide desde el borde incisal de los incisivos superiores al borde incisal de los incisivos inferiores que va a ser perpendicular al plano oclusal; también es conocida como “overbite” (Daljit; Farhad, 2013).
- d) **Mordida cruzada anterior:** se caracteriza porque uno o más dientes anterosuperiores se encuentra ocluyendo en la cara lingual de los dientes inferiores (Ruíz; Sáez, 2015)
- e) **Mordida cruzada posterior:** se da cuando los molares superiores contactan más lingualmente de lo normal, es decir, están dispuestos por dentro de los molares inferiores (Palma; Sánchez, 2007).
- f) **Mordida abierta:** falta de contacto evidente entre las piezas superiores e inferiores, que se manifiesta a nivel del grupo incisivo o de los segmentos posteriores de las arcadas (García et al, 2014).

La observación clínica de los pacientes, de sus hermanos, de sus progenitores, conduce a la idea de que la herencia desempeña un papel importante en la estructura craneofacial y dental de las maloclusiones. Los malos hábitos pueden alterar el nor-

mal desarrollo del sistema estomatognático produciendo un desequilibrio entre las fuerzas musculares externas y las internas, desequilibrio que se produce cuando una de las fuerzas, al no ejercer su presión normal, permite que la otra, que mantiene su intensidad habitual, produzcan una deformación ósea. Otras veces se agrega a ello fuerzas que normalmente no están presentes, tales como la presión del dedo en la succión o la interposición de otros objetos como el chupete, alteraciones todas que pueden ocasionar en el niño problemas de distinto orden, emocionales, psicológicos, problemas de alteración de otros sistemas del organismo (sistema respiratorio, digestivo) y de aprendizaje (León et al, 2007).

Una parte importante de la prevención de la maloclusión es el manejo adecuado de los espacios creados por la pérdida de los dientes temporales. Aunque actualmente el criterio de conservación de los dientes temporales en las arcadas es más aceptado, desgraciadamente algunos padres y estomatólogos no le prestan la atención necesaria a este problema, incurriendo en la culpabilidad de contribuir a una maloclusión de por sí prevenible. Esta negligencia se debe quizás a que en ocasiones los niños son más difíciles de manejar, o peor aún, pensando que no amerita conservar un diente que fisiológicamente va a ser exfoliado (León et al, 2007).

Erosión dental

La erosión dental es una pérdida inducida por el ácido de tejido dental duro sin la participación de las bacterias. Los factores etiológicos de la erosión dental a menudo se clasifican en dos grupos: intrínsecos y extrínsecos. El reflujo gastro-esofágico es un factor intrínseco significativo de erosión dental (Geng-Ru et al, 2004) y entre los extrínsecos podemos encontrar los relacionados a la dieta o al medio ambiente (vapores industriales ácidos o componentes dietéticos tales como bebidas, frutas o encurtidos ácidos) (Luo et al, 2005; Addy; Shelis, 2005).

Los datos epidemiológicos y estudios *in vitro* e *in situ*, sugieren que la erosión dental es la amenaza más común para la pérdida de superficie dental. La mayoría de las investigaciones se enfocan al desgaste del esmalte producido por la erosión, pero hay un creciente interés alentado por el desgaste de la dentina que también produce ésta, ya que se han presentado pruebas de hipersensibilidad dentinaria. El esmalte expuesto al ácido pierde una capa mineral que se extiende unos pocos micrómetros por debajo de la superficie, proceso conocido como ablandamiento. Con el tiempo, a medida de que el ablandamiento progresa más hacia el esmalte, la disolución en la parte superficial del esmalte alcanzará el punto en donde éste se pierda completamente. *In vivo*, la erosión podría por lo tanto implicar dos tipos de desgaste del esmalte: la eliminación directa del tejido duro por disolución completa y la creación de una capa suave, que es vulnerable al desgaste mecánico subsiguiente. El tiempo en el que el pH de la superficie dental cae después de la ingestión de solo una bebida ácida es muy corto, y es probable que esto sea lo que produzca el reblandecimiento; pero la ingesta repetida de bebidas erosivas podría favorecer una desmineralización más avanzada compatible con la pérdida total del tejido (Addy; Shelis, 2006).

El contenido mineral del esmalte de los dientes temporales es más bajo que el de los permanentes, pero los dos parecen ser igualmente susceptibles a la erosión *in vitro*. *In situ*, el esmalte de los dientes deciduos se hace más susceptible que el de los dientes permanentes con una alta frecuencia de exposición a ácidos (4 veces por día). En la dentina expuesta al ácido se produce la primera disolución en la unión de la dentina peritubular e intertubular, luego la pérdida de la dentina peritubular, el ensanchamiento de los túbulos y finalmente la formación de una capa superficial de matriz de colágena desmineralizada. Mientras persista, esta capa puede proteger mecánicamente a la dentina residual subyacente y también puede afectar reacciones químicas entre ésta última y los fluidos orales, pero sí es vulnerable a los

daños mecánicos y proteolíticos, los cuales pueden ocasionar su pérdida (Addy; Shelis, 2006).

En un estudio realizado por Hunter et al en el 2000, no se encontraron diferencias en la susceptibilidad a la erosión de la dentina entre dientes temporales y permanentes *in vitro*, pero *in situ*, la dentina de los dientes deciduos fue menos susceptible en una alta frecuencia de exposición ácida (4 veces por día también). La erosión *in vitro* e *in situ* está influenciada por la variación biológica de los tejidos dentales. Clínicamente existe una variación clara entre sujetos; es probable que la velocidad de flujo, la composición electrolítica y la composición proteica de la saliva contribuyan fuertemente a esta variabilidad (Addy; Shelis, 2006).

Los estudios previos de la erosión, que en gran parte eran confinados a los países europeos, eran principalmente investigaciones experimentales o estudios sobre un número pequeño de casos notificados, los datos a nivel de población son escasos, hay una gran necesidad de estudios de prevalencia sobre la erosión dental en grupos de edad, está definido que en la dentición temporal los estudios de prevalencia son pocos en número, esto se informó en el Reino Unido (Luo et al, 2005)

En un estudio realizado en niños de 4-5 años, casi la mitad de los niños mostraron erosión, con exposición de la dentina en el 30% de los casos. En la encuesta de salud dental en niños del Reino Unido se evaluó la erosión dental: se examinaron 17.061 niños de 5 a 15 años de edad, usando una modificación del índice de Smith y Knight. Los resultados de la encuesta mostraron que más de la mitad de los niños de 5 a 6 años presentó uno o más incisivos temporales con erosión, y la dentina estuvo involucrada en una cuarta parte de este grupo de edad. Un estudio similar en los niños de 1,5-4,5 años, utilizando el mismo criterio, reveló que el 10% de los niños tenían lesiones en la superficie vestibular y 19% en las superficies palatinas de los incisivos y en el 8% de los casos la dentina se encontró afectada. Otros estudios hechos en Arabia han demostrado que aproximada-

mente un tercio de los niños tenían erosión. Se cree que esta patología guarda estrecha relación con un alto nivel socioeconómico, pero ha sido menos considerado en países en desarrollo (Luo et al, 2005).

Un estudio realizado en México en 2011 concluye que la presencia de erosión dental fue de 12.35% y no se encontró relación con un pH salival bajo. El grado de erosión más observado de acuerdo con el índice AINE es 1 (manchas blancas u opacidades en los dientes) y los dientes más afectados fueron los molares permanentes inferiores y el canino superior izquierdo en dentición temporal. De acuerdo con el sexo, se presentó en la superficie palatina en el sexo masculino y en la superficie vestibular en el sexo femenino (Gutiérrez et al, 2011)

Proposición

Determinar la prevalencia de caries, maloclusiones y erosión dental en preescolares de la ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco – 2016

Mostrar la relación existente entre la prevalencia de caries, maloclusiones, erosión dental y el género, en niños preescolares de la ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Identificar si existe relación entre el tipo de escuela (pública y privada) y la prevalencia de caries, maloclusiones y erosión dental en niños preescolares de la ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco - 2016

Analizar en qué tipo de escuela hay mayor prevalencia de caries, maloclusiones y erosión dental, en niños preescolares de la ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Objetivo general

Conocer la prevalencia de caries, maloclusiones y erosión dental en niños preescolares de la ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Objetivos específicos

- I Determinar la prevalencia de caries, maloclusiones y erosión dental en niños preescolares de la Ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.
- II Analizar si existe relación entre las escuelas públicas y privadas y la prevalencia de caries, maloclusiones y erosión dental en niños preescolares de la Ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.
- III Verificar en qué grupo de edad es más frecuente la prevalencia de caries, maloclusiones y erosión dental en niños preescolares de la Ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.
- IV Mostrar en qué género es más frecuente la prevalencia de caries, maloclusiones y erosión dental en niños preescolares de la Ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco.

Materiales y métodos

Con la aprobación del comité de ética del Centro Universitario de los Altos se realizó un estudio de campo transversal descriptivo sobre prevalencia y severidad de la caries dental, maloclusiones y erosión dental en los preescolares de la Ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco, que a continuación describiremos

Marco de referencia

Tepatitlán de Morelos es un municipio localizado en la Región Altos Sur en el estado de Jalisco. Etimológicamente Tepatitlán significa “Lugar de Piedra Dura”, según la toponimia náhuatl, aunque algunos historiadores le asignan también el de “Lugar del Cuchillo Sagrado” (Espíritu, 2015).

Descripción geográfica

Su ubicación regional respecto al, estado es al centro y con respecto a la región al sures-

te, en las coordenadas 20° 54' 50" y los 21° 01' 30" de latitud norte y los 102° 33' 10" a los 102° 56' 15" de longitud oeste a una altura de 1,800 metros sobre el nivel del mar (Espíritu, 2015).

Se encuentra limitado al norte con los municipios de Yahualica de González Gallo y Valle de Guadalupe; al sur con Tototlán y Atotonilco el Alto; al oriente con San Miguel el Alto y Arandas; y al poniente con Acatic, Cuquío y Zapotlanejo. Su extensión territorial es de 1532.78 kilómetros cuadrados (Espíritu, 2015).

Geología. Los terrenos del municipio pertenecen al período Cuaternario, compuesto por suelos aluvial, residual y lacustre; período terciario compuesto por rocas sedimentarias, caliza, rocas ígneas extrusivas, riolita, andesita, balasto, toba y brecha volcánica (Espíritu, 2015).

El clima del municipio es semiseco con invierno y primavera secos, y semicálidos con invierno benigno. La temperatura media anual es de 19° C, y tiene una precipitación media anual de 874.7 milímetros con régimen de lluvia en los meses de junio, Julio y agosto. Los vientos dominantes son de dirección sureste. El promedio de días con heladas al año es de 9.5. El municipio cuenta con cuatro ríos, doce arroyos y seis presas (Espíritu, 2015).

Los suelos dominantes pertenecen al tipo luvisol férrico, planosol eútrico y feozem háplico; y como suelos asociados se encuentran el vertisol pélico y planosol mólico (Espíritu, 2015).

La riqueza natural con que cuenta el municipio está representada por 4,000 hectáreas de bosque donde predominan especies de roble blanco, pino, encino, mezquite, fresno y palo dulce, principalmente. Sus recursos minerales son yacimientos de manganeso, arena y grava (Espíritu, 2015).

La mayor parte del suelo tiene un uso agrícola y pecuario. La tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la propiedad privada (Espíritu, 2015).

Reseña histórica

Fue habitado primitivamente por los otomíes, que se alimentaban de la caza, vivían en cavernas y prácticamente carecían de civilización propiamente dicha. Posteriormente llegaron los tecos, o tecuexes, llamados también "tecuanni", que significa cruel o sanguinario. Hombres indómitos que establecieron señoríos en Mític, Tecpatitlán, Xalostotitlán, Yahualican, Mexxicacán, Tlacotán, Ixtlahuacán, Acatic y Tzapotlán de los Tecuexes (Zapotlanejo) (Espíritu, 2015).

La ciudad ha tenido diversas localizaciones a través de los tiempos: la primera, denominada "Pueblo Viejo" en el cerro de Raumalelí; posteriormente se trasladaron al Cerro de la Cruz, y al final, acaudillados por Mapelo, al lugar que ahora ocupa (Espíritu, 2015).

En el año de 1530 llegó a esta tierra el capitán español Pedro Almíndez Chirinos, enviado desde Cuitzeo por Nuño de Guzmán para que explorara la región hasta Zacatecas, y así llegó a Zapotlán del Rey, Acatic, Tzapotlán y Tecpatitlán, hasta el Cerro Gordo (Espíritu, 2015).

Los frailes franciscanos evangelizaron la tierra y construyeron la primera iglesia, que dedicaron a San Francisco de Asís, y así la población tomó el nombre de San Francisco de Tecpatitlán (Espíritu, 2015).

Durante la Guerra de Independencia, la población, eminentemente criolla, se mostró al principio indecisa, pero cuando Don Miguel Hidalgo entró triunfante en Guadalajara, la indiferencia se trocó en entusiasmo por su causa. Un tepatitlense, el coronel Albino Barajas tomó parte como insurgente en la Batalla de Calderón (Espíritu, 2015).

Por decreto del 27 de marzo de 1824, Tepatitlán se convirtió en uno de los 26 departamentos en que se dividió el Estado de Jalisco, y se le concedió el título de Villa. A partir de ese mismo año pasó a pertenecer al Tercer Cantón con cabecera en La Barca, situación que prevaleció hasta principios del siglo XX, al desaparecer la organización territorial por cantones (Espíritu, 2015).

En tiempos del efímero Imperio de Maximiliano, de acuerdo con el Estatuto Provin-

cial del 10 de abril de 1862, Tepatitlán, como la mayoría de los pueblos de Los Altos, perteneció al Departamento de Aguascalientes (Espíritu, 2015).

Por el decreto número 41, publicado el 20 de septiembre de 1883, se le concedió a la entonces Villa, el título de Ciudad, con la denominación de Tepatitlán de Morelos, en honor del Insurgente Don José María Morelos y Pavón (Espíritu, 2015).

Principales sectores, productos y servicios

Los principales cultivos agrícolas son el sorgo, maíz, frijol y agave. Se cría ganado bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, equino, y aves de postura (gallina, producción avícola). La principal actividad industrial es la manufacturera; se cuenta con 2 fábricas de Tequila. Sus recursos forestales comprenden zonas boscosas de pino, encino y roble. Existen yacimientos de manganeso. En cuanto a la pesca, se capturan las especies de bagre y carpa de Israel. Se desarrolla una gran actividad de compra y venta de diversos artículos de baja escala y mayoreo, destacándose la producción de huevos de gallina. Se ofrecen servicios financieros, profesionales, técnicos, comunales, sociales, turísticos, personales y de mantenimiento (Espíritu, 2015).

Población

El total poblacional del municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco según el censo poblacional del INEGI en el 2010 fue de 135,658 habitantes, de los cuales 66,362 son mujeres y 69,296 son hombres. Los datos poblacionales más recientes se realizaron en 2015 mediante la encuesta intercensal del INEGI 2015, arrojando un total poblacional de 141,322 habitantes, de los cuales 69,100 son hombres y 72,222 mujeres.²⁸ De ésta cifra, la cabecera municipal según el censo de población y vivienda INEGI 2010, tenía un total de 91,959 habitantes (INEGI, 2015)

Educación

En el municipio existen 94 centros de educación preescolar, 143 de nivel primario, 35

secundarias, 14 preparatorias, 3 universidades y 3 escuelas de educación especial durante el ciclo 2004-2005, las cuales tienen una cobertura en el municipio de 66.96% en preescolar, 93.53% en primaria, 71.08% en secundaria, 77.75 en Bachillerato y 17.57 en la Universidad (Gobierno de Tepatitlán, 2009).

Salud

La atención a la salud es prestada en el municipio por 5 hospitales particulares (de segundo nivel), un hospital regional de la SSJ, un hospital del IMSS, ambos también de segundo nivel; además de 10 casas de salud y cuatro instituciones médicas de primer nivel (Policlínica, centro de Salud, clínica del ISSSTE y Cruz Roja) (Gobierno de Tepatitlán, 2009).

Se solicitó a la Dirección Regional de la Secretaría de Educación la base de datos con la información de los preescolares, tanto públicos como privados, de la Ciudad de Tepatitlán de Morelos, Jalisco (Anexo 1). Se realizó una selección aleatoria de 5 Jardines de Niños públicos y 5 privados, uno de cada uno en la zona sur, uno en la zona norte, uno en la zona este, uno en la zona oeste y uno en la zona centro. En el caso de los Jardines de Niños públicos seleccionados, se solicitó el acceso a ellos a través de la Dirección Regional de la Secretaría de Educación (Anexo 2). Para los Jardines de Niños privados, la solicitud de acceso se realizó directamente con los directores de los centros educativos.

Se concertó una cita con el director de cada centro educativo para plantear los objetivos de nuestro estudio y permitir el ingreso a su plantel (Anexo 3). Una vez que se obtuvo la autorización del director se envió a los padres un consentimiento informado donde se explicaban los objetivos del estudio y se solicitaba la autorización para realizar una revisión dental a sus hijos (Anexo 4)

Se realizó una evaluación clínica en cada uno de los menores incluidos en el estudio para registrar la presencia o ausencia de caries, maloclusiones y erosión dental en una ficha clínica (Anexo 5). Dicha evaluación se realizó por odontólogos capacitados, en el mismo centro educativo donde asisten los

niños a clases, durante el horario habitual de actividades, en un sitio adecuado dentro de la escuela, con el niño de frente y sentado sobre una silla bajo la luz del día.

El total de niños revisados fue de 413. Una vez obtenidas las fichas clínicas de los niños incluidos en el estudio, se procedió a vaciar los datos en el Programa Microsoft Excel 2013, dividiendo en escuela pública y privada, así como el total de ambas, y obteniendo de cada grupo las siguientes variables: género, edad, índice ceo, maloclusiones y grado de erosión dental. El análisis estadístico, fue realizado mediante el programa Epidat 3.1, realizando tablas de contingencia, 2x2 simples, mediante la prueba estadística de Chi-cuadrada de asociación.

Materiales

- Ficha clínica
- Personal odontológico capacitado para realizar las revisiones
- Guantes
- Cubrebocas
- Detector de placa dentobacteriana
- Hisopos de algodón
- Abatelenguas
- Pluma y bicolor
- Equipo de cómputo para vaciar los resultados
- Tablas de registro de resultados
- Cronograma de actividades (Anexo 6)

Criterios de inclusión

- Género: masculino y femenino
- Niños que asistan a clases el día que se realizara la revisión
- Niños con consentimiento informado firmando autorización por parte de los padres o tutores.
- Niños que cooperen para realizar la revisión dental.

Criterios de exclusión

- Niños que presenten temor al momento de la revisión, por lo cual se nieguen a ésta

- Niños que no hayan acudido a la escuela el día de la revisión

Criterios de eliminación

Consentimiento informado no firmado por los padres o con firma de no autorización.

Resultados

El total de la muestra incluyó a 413 niños de 3 a 6 años, siendo la edad promedio 4.78 años con una Desviación Estándar de 0.82; 226 pertenecían a escuelas públicas y 187 a escuelas privadas; eran del sexo masculino y 190 del sexo femenino. Dividiendo en grupos de edad, se encontraron 146 niños de entre 3 y 4 años y 267 entre 5 y 6 años.

Se encontró una prevalencia de caries del 59.80%, lo que significa que 247 niños presentaban alguna de las lesiones involucradas en el ceo (caries, extracciones u obturaciones). En cuanto a maloclusiones, se encontró que 162 de los niños revisados presentaban algún tipo de maloclusión, lo que arroja una prevalencia de éstas del 39.22%. Referente a erosión dental, la prevalencia fue del 18.15%, lo que equivale a 75 niños de la muestra con algún grado de lesión.

En cuanto a la relación existente entre la prevalencia de caries en escuelas públicas y privadas, la prueba estadística de chi-cuadrada arrojó un valor significativo ($p=0.0001$). En escuelas públicas se encontró una prevalencia de caries de 68.58% (155 niños) y en escuelas privadas la prevalencia fue de 49.19% (92 niños) (Gráfica 1). La prevalencia de maloclusiones entre escuelas públicas y privadas no tuvo diferencia estadísticamente significativa (chi-cuadrada $p=0.7866$). En escuelas públicas la prevalencia fue de 39.82% (90 niños) contra 38.50% (72 niños) de las escuelas privadas. Referente a erosión dental, la prueba de chi-cuadrada arrojó una diferencia estadísticamente significativa entre escuelas

públicas y privadas ($p=0.0114$). En escuelas públicas se encontró una prevalencia de 22.56% (51 niños) contra 12.83% (24 niños) de las escuelas privadas

En cuanto a la presencia de caries de acuerdo con el grupo de edad, se encontró una diferencia estadísticamente significativa (prueba de chi-cuadrada $p=0.0021$). En el grupo de edad de 3 y 4 años, se encontró una prevalencia de caries del 50% (73 niños), contra el 65.54% (175 niños) del grupo de 5 y 6 años (Tabla 1 y gráfica 1).

La presencia de maloclusiones de acuerdo con el grupo de edad no arrojó una diferencia estadísticamente significativa (prueba de chi-cuadrada $p=0.5441$); encontrándose 36.98% (54 niños) de 3 y 4 años y 40.07% (107 niños) de 5 y 6 años.

Referente a la prevalencia de erosión dental de acuerdo con el grupo de edad, la prueba de chi-cuadrada arrojó una di-

ferencia estadísticamente significativa ($p=0.0041$), presentándose en el 10.27% (15 niños) del grupo de 3 y 4 años y en el 21.72% (58 niños) del grupo de 5 y 6 años (Tabla 2 y gráfica 2).

En cuanto a los resultados de la prevalencia de caries de acuerdo con el género, no se encontró una diferencia estadísticamente significativa (prueba de chi-cuadrada $p=0.3812$). De los individuos con caries, el 57.84% (129 individuos) eran del género masculino y 62.10% (118 individuos) eran del género femenino (Tabla 3).

La prevalencia de maloclusiones de acuerdo con el género no presentó una diferencia estadísticamente significativa (prueba de chi-cuadrada $p=0.3185$), encontrándose un 36.77% (82 individuos) del género masculino, contra 41.57% (79 individuos) del género femenino (Tabla 4).

Tabla 2.1. Análisis de caries vs grupo de edad

	CONCARIAS		TOTAL CONCARIAS	SANOS		TOTAL SANOS
	E. PÚBLICA N= 57 (%) N= 169 (%)	E. PRIVADA N= 89 (%) N= 98 (%)	N= 146 (%) N= 267 (%)	E. PÚBLICA N= 57 (%) N= 169 (%)	E. PRIVADA N= 89 (%) N= 98 (%)	N= 146 (%) N= 267 (%)
3 y 4 años	34 (59.64)	39 (43.82)	73 (50.00)	23 (40.35)	50 (56.17)	73 (50.00)
5 y 6 años	121 (71.59)	54 (55.10)	175 (65.54)	48 (28.40)	44 (44.89)	92 (34.45)

Gráfica 2.1. Relación caries vs grupo de edad

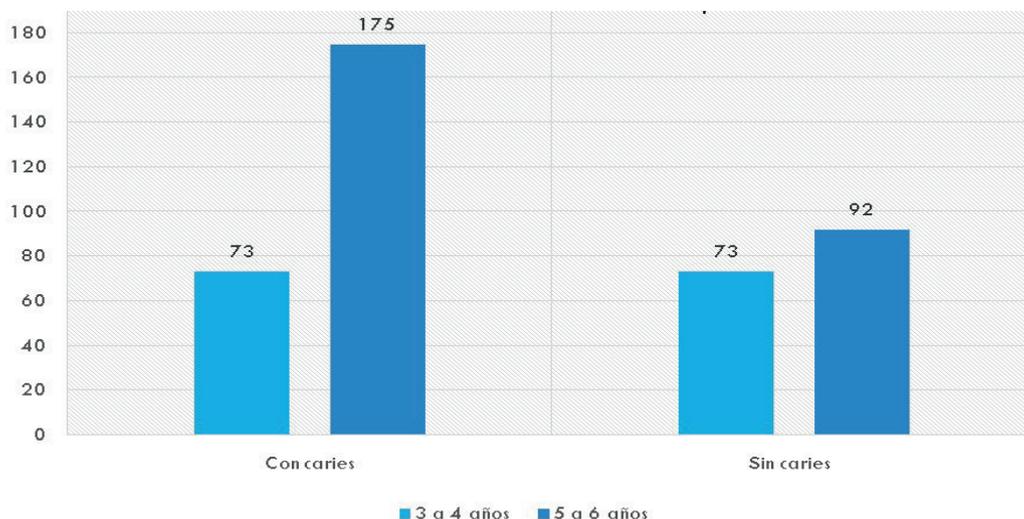


Tabla 2.2. Análisis de erosión dental vs grupo de edad

	CON EROSIÓN		TOTAL CON EROSIÓN	SANOS		TOTAL SANOS
	E. PÚBLICA N= 57 (%) N= 169 (%)	E. PRIVADA N= 89 (%) N= 98 (%)	N= 146 (%) N= 267 (%)	E. PÚBLICA N= 57 (%) N= 169 (%)	E. PRIVADA N= 89 (%) N= 98 (%)	N= 146 (%) N= 267 (%)
3 y 4 años	8 (14.03)	7 (7.86)	15 (10.27)	49 (85.96)	82 (92.13)	131 (89.72)
5 y 6 años	41 (24.26)	17 (17.34)	58 (21.72)	128 (75.73)	81 (82.65)	209 (78.27)

Gráfica 2.2. Relación de desgaste dental erosivo vs grupo de edad

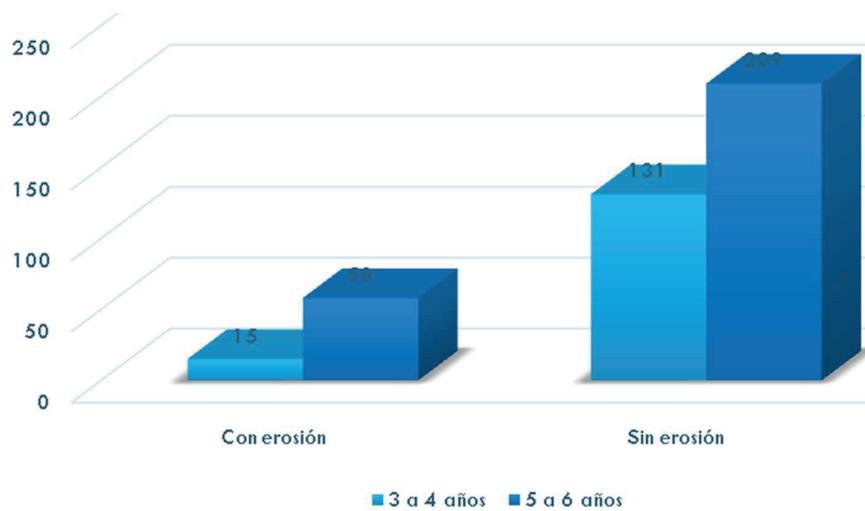


Tabla 2.3. Análisis de caries vs género

	CON CARIES		TOTAL CON CARIES	SANOS		TOTAL SANOS
	E. PÚBLICA N= 130 (%) N= 96 (%)	E. PRIVADA N= 93 (%) N= 94 (%)	N= 223 (%) N= 190 (%)	E. PÚBLICA N= 130 (%) N= 96 (%)	E. PRIVADA N= 93 (%) N= 94 (%)	N= 223 (%) N= 190 (%)
Masculino	83 (63.84)	46 (49.46)	129 (57.84)	47 (36.15)	47 (50.53)	94 (42.15)
Femenino	72 (75.00)	46 (48.93)	118 (62.10)	24 (25.00)	48 (51.06)	72 (37.89)

Tabla 2.4. Análisis de maloclusión vs género

	CON MALOCCLUSIÓN		TOTAL CON MALOCCLUSIÓN	SANOS		TOTAL SANOS
	E. PÚBLICA N= 130 (%) N= 96 (%)	E. PRIVADA N= 93 (%) N= 94 (%)	N= 223 (%) N= 190 (%)	E. PÚBLICA N= 130 (%) N= 96 (%)	E. PRIVADA N= 93 (%) N= 94 (%)	N= 223 (%) N= 190 (%)
Masculino	50 (38.46)	32 (34.40)	82 (36.77)	80 (61.53)	61 (65.59)	141 (63.22)
Femenino	39 (40.62)	40 (42.55)	79 (41.57)	57 (59.37)	54 (57.44)	111 (58.42)

En cuanto a la prevalencia de erosión dental con respecto al género, si se encontró una diferencia estadísticamente significativa (prueba de chi-cuadrada $p=0.0076$), teniendo el 22.86% (51 individuos) del género masculino y 12.63% (24 individuos) del género femenino.

Discusión

El presente estudio fue realizado utilizando el índice ceo-d, ya que a pesar de que no mide la severidad de las lesiones cariosas, resulta más práctica su utilización, comparado con el ICDAS, índice que sí mide la severidad de las lesiones de caries, pero que resulta más complejo para el levantamiento de datos.

De acuerdo a lo mencionado en el artículo de Oropeza Oropeza publicado en 2012, en donde se señala que en décadas pasadas la caries afectaba alrededor del 95% de los niños mexicanos, podemos decir que de acuerdo a nuestro estudio, esta tendencia ha disminuido, ya que sólo se encontró una prevalencia de caries del 59.80%.¹² Los resultados del presente estudio, se acercan más a lo señalado en el artículo de Juárez López, publicado en 2010, en donde se indica una prevalencia de caries del 44.1% en niños de tres a seis años, indicando también una disminución en la aparición de caries.²⁰

Entre los factores dietéticos que propician la caries, se incluyen los hábitos incorrectos de lactancia materna, el uso del biberón con tomas repetidas de leche conteniendo líquidos endulzados principalmente al acostarse; así como el hábito del chupón. Al dormir el niño, este líquido se deposita principalmente en los dientes anteriores superiores convirtiéndolos en un medio propicio para el desarrollo de microorganismos acidogénicos en los momentos en los que el flujo salival disminuye, por lo que se inicia un proceso de desmineralización del esmalte; una mayor frecuencia en el consumo de alimentos ricos en sacarosa entre las comidas y el tiempo en que estos permanecen en

la boca son determinantes para iniciar este proceso de desmineralización.¹

En lo que respecta a los resultados sobre maloclusiones, podemos decir que hay una semejanza de acuerdo a lo mencionado por Stahal, F en 2003, en donde se encuentra una prevalencia de maloclusiones en dentición temporal del 42%, cifra muy cercana a la prevalencia encontrada en nuestro estudio, que es del 39.22%.²² En cuanto al género, los estudios de Bayardo y Barrios y el de Alonso, citados en el artículo de Mendoza Oropeza publicado en 2014, en donde señalan que hubo mayor prevalencia de maloclusiones en el género femenino, difieren en gran medida de los resultados del presente estudio, ya que no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el género masculino y femenino ($p=0.3185$).²¹

Los resultados encontrados en nuestro estudio sobre prevalencia de erosión dental (18.15%), difieren en gran medida de otros estudios, ya que en un estudio realizado en Arabia Saudita por Al-Majed y cols. en 2002 se encontró una prevalencia del 34%; otro estudio realizado en Irlanda por Harding y cols. en 2003, muestra una prevalencia del 47%; cifras ambas que casi duplican e incluso rebasan la prevalencia obtenida por el presente estudio.²⁴

Conclusión

La caries es una enfermedad que tiene una alta influencia del factor socioeconómico, ya que los niños de escuelas públicas presentan una mayor prevalencia de caries que los niños de escuelas privadas. Las maloclusiones se presentaron de igual forma en todos los grupos, lo que refleja que ésta patología tiene un mayor componente genético. La erosión dental puede también verse influenciada por el factor socioeconómico, ya que se encontró mayor prevalencia en las escuelas públicas, posiblemente debido a la dieta, que puede ser alta en bebidas ácidas, como jugos y refrescos, que son predisponentes

a la aparición de ésta patología; además de presentarse mayormente en el género masculino, lo que indica un alto consumo de éste tipo de alimentos por parte de los niños.

Referencias bibliográficas

- Addy M; Shelis R. Interaction between attrition, abrasion and erosion in tooth wear. *Dental Erosion. Monogr Oral Sci.* Basel, Karger, 2006, vol 20, pp 17-31.
- Cruz Palma, Guillermo; Sánchez Nájera, Rosa Isela; Quiroga García, Miguel Ángel; Galindo Lartigue, Carlos; Martínez González, Gustavo Israel. Caries dental y los determinantes sociales de la salud en México. *Revista Cubana de Estomatología* 2014;51(1):55-70
- Daljit S. Gill; Farhad B. Naini. *Ortodoncia: principios y práctica.* Editorial Manual Moderno, 2013.
- Espíritu, Rosa. Tepatitlán de Morelos. Consultado el 16 de enero del 2016 en: <http://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/tepatitlan-de-morelos>. Fecha de actualización: 22 de enero de 2015 - 02:24 PM
- García Argumedo, Adriana; Castro Prado, Patricia Shirley; Grageda Núñez, Enrique. Corrección de mordida abierta mediante intrusión de molares con mini-implantes. *Revista Mexicana de Ortodoncia.* Vol. 2, Num. 4, 2014.
- Geng-Ru Wang; Hui Zhang; Zhong-Gao Wang; Guang-Shui Jiang. Relationship between dental erosion and respiratory symptoms in patients with gastro-oesophageal reflux disease. *Journal of dentistry.* Vol. 38, Num 11, 2010.
- Guerrero Reynoso, Víctor Manuel; González Morales, Alma Gracia; Melchor Soto, Cecilia Guadalupe. Epidemiología de caries dental y factores de riesgo asociados a la dentición primaria en preescolares. *Revista ADM.* Vol. LXV, No. 3, mayo-junio 2009
- Gutiérrez D.; Isassi H.; Oliver R.; Padilla J.; Trejo, E.; Huitzil E. Prevalencia de erosión dental en escolares de Tampico, Madero, Altamira y su relación con el pH salival. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana.* Vol 1, Num. 2, 2011.
- Hernández Suárez, Alicia; Espeso Nápoles, Nelia; Reyes Obediente, Fidela; Rodríguez Borgues, Lourdes. Intervención educativo-curativa para la prevención de caries dental en niños de cinco a doce años. *Revista Archivo Médico de Camagüey.* Vol. 14, No. 6. Camagüey, Noviembre-diciembre 2010.
- INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Tabulados del Cuestionario Ampliado. Fecha de elaboración: 21/09/2015.
- Ismail, Amid. Prevention of early childhood caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 1998; 26: Supplement 1: 49-61. Munksgaard, 1998
- Juárez López, María Lilia; Villa Ramos, Adriana. Prevalencia de caries en preescolares con sobrepeso y obesidad. *Revista de Investigación Clínica.* Vol. 62, No. 2. Marzo-abril 2010, pp. 115-120.
- León Caballero, Kenia María; Maya Hernández, Bernardina; Vega Galindo, Mabel; Mora Pérez, Clotilde. Factores de riesgo asociados con anomalías de oclusión en dentición temporal. Área III. *Rev Cubana Estomatol v.44 n.4 Ciudad de La Habana oct.-dic. 2007.*
- Medina Solís, Carlo Eduardo; Herrera, Miriam del Socorro; Rosado Vila, Graciela; Minaya Sánchez, Mirna; Vallejos Sánchez, Ana Alicia; Casanova Rosado Juan Fernando. Pérdida dental y patrones de caries en preescolares de una comunidad suburbana de Campeche. *Acta Odontológica Venezolana,* Vol. 42, No. 3, pp. 1-7, 2004.
- Mendes Tourinho, Paula Flavia; Augusto Benvenuto, Andrade Bruno; De Fátima Buldrini, Filogonio Cintia; Ilma de Souza Cortés, María; De Sousa Resende Penido, Claudia Valeria; De Almeida Cruz, Roverval. Predominio de la caries dental en niños de una pequeña ciudad brasileña. *Odontología Pediátrica,* Vol. 11, No. 1. Enero-junio 2012.
- Mendoza Oropeza, Laura; Meléndez Ocampo, Arcelia; Ortíz Sánchez, Ricardo; Fernández López, Antonio. Prevalencia de las maloclusiones asociada con hábitos bucales nocivos en una muestra de mexicanos. *Revista Mexicana de Ortodoncia.* Vol. 2, Num. 4. Noviembre-diciembre 2014, pp 220-227.

- Mora León, L; Martínez Olmos, J. Prevalencia de caries y factores asociados en niños de 2-5 años de los Centros de Salud Almanjáy y Cartuja de Granada capital. *Atención Primaria*, Vol. 26, No. 6; 2000.
- Moyers RE. *Manual de ortodoncia*. 4 ed. México, DF: Editora Médica Panamericana; 1995. pp. 112-3.
- Oropeza, Anastasio; Molina Frechero, Nelly; Castañeda Castaneira, Enrique; Zaragoza Rosado, Yazmín; Cruz Leyva, Diana. Caries dental en primeros molares permanentes de escolares de la delegación Tláhuac. *Revista ADM*. Marzo-Abril 2012, Vol. LXIX, No. 2, p.p. 63-8
- Palma Cárdenas, Ascensión; Sánchez Aguilera, Fátima. *Técnicas de ayuda odontológica y estomatológica*. Editorial Paraninfo, 2007.
- Pérez Olivares, Sayde Adelina; Gutiérrez Salazar, María del Pilar; Soto Cantero, Luis; Vallejos Sánchez, Ana; Casanova Rosado, Juan. Caries dental en primeros molares permanentes y factores socioeconómicos en escolares de Campeche, México. *Revista Cuana de Estomatología*. Vol. 39, No. 3. La Habana, Cuba, septiembre-diciembre 2002.
- Pino Román, Iraida María; Véliz Concepción, Olga Lidia; García Vega, Pablo Antonio. Maloclusiones según el índice de estética dental, en estudiantes de séptimo grado de Santa Clara. *Medicentro Electrónica*, Vol. 18, No. 4; Oct-Dic 2014.
- Plan Municipal de Desarrollo, Tepatitlán de Morelos, Jalisco, 2007-2009.
- Ramírez Puerta, Blanca Susana; Escobar Paucar, Gloria; Franco Cortez, Ángela María; Martínez Pabón, María Cecilia; Gómez Urea, Liliana. Caries de la infancia temprana en niños de uno a cinco años; Medellín, Colombia, 2008. *Revista Facultad de Odontología, Universidad de Antioquia*. Vol. 22.No. 2. Primer semestre, 2011
- Roche Martínez, Alina; Nasco Hidalgo, Nayda; Gispert Abreu, Estela de los A.; Jiménez Echemendía, Tania; Ventura Hernández, María Isabel. Lesiones incipientes de caries dental y su relación con la higiene bucal en niños venezolanos. *Revista Cubana Estomatología*, Vol. 46, No. 4. Ciudad de La Habana. Octubre-diciembre, 2009.
- Romero Balza, Jeaneth; Juárez López, María Lilia Adriana. Prevalencia y factores de riesgo de la caries dental en escolares de Ciudad Nezahualcóyotl. *Medicina Oral*, Vol. VIII, octubre-diciembre 2012, No. 4, págs. 163-167.
- Roopa Siddegowda*, M.S. Rani. Prevalence of malocclusions in four zones of Karnataka state school children using Ackermann-Proffit system. *An epidemiological survey . Journey of Pierre Fauchard Academy (India Section)* 27 (2013), 113.117.
- Ruiz López, Cielo del Carmen; Sáez Espínola, Gabriel. Corrección de mordida cruzada anterior con ortopedia. *Revista Mexicana de Ortodoncia*. Vol. 3, Num 4, 2015.
- Salud Bucodental OMS. Nota informativa No. 318. Abril del 2012. Tomado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>
- Santiesteban Ponciano, Fabián Alejandro; Gutiérrez Rojo, María Fernanda; Gutiérrez Rojo, Jaime Fabián. Severidad de apiñamiento relacionado con la masa dentaria. *Revista Mexicana de Ortodoncia*. Vol. 4, Num. 3, 2016.
- Stahl, F; Grabowski, R. Malocclusion and caries prevalence: is there a connection in the primary and mixed dentitions? *Clin Oral Invest* (2004) 8:86-90
- Torres, Daniela; Fuentes, Ramón; Bornhardt, Thomas; Iturriaga, Verónica. Erosión dental y sus posibles factores de riesgo en niños: revisión de la literatura. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 2016; 9 (1); 19-24.
- Y. Luo; X. J. Zeng; M. Q. Du; R. Bedi. The prevalence of dental erosion in preschool children in China. *Journal of Dentistry* (2005), 33, pp 115.121.

3. PREVALENCIA DE ANOMALÍAS DENTOFACIALES Y MALOCLUSIONES EN ESCOLARES DE 9 A 11 AÑOS DE EDAD EN TEPATITLÁN, JALISCO (ABRIL 2016-AGOSTO 2016)

*Araceli Elizabeth Alcaraz Gutiérrez
María Isabel Hernández Rivas
Juan Manuel Guzmán Flores
Sandra Berenice Vázquez Rodríguez
Jorge Abraham Alcalá Sánchez*

Los problemas de maloclusiones dentales causan desequilibrio en el sistema estomatognático, manifestándose como desarmonía facial, respiración oral, hipotonía muscular, hipoxigenación así como menor crecimiento y en México representan un problema de salud pública en adolescentes del 75 %, según la OMS, así lo demuestran investigaciones en población pediátrica mexicana como el estudio transversal descriptivo realizado en Ciudad Nezahualcóyotl estado de México, en el que se reportó que la prevalencia de maloclusiones Clase I es mayor en la población infantil femenina en un 70.58%, mientras que la población masculina es de 65.67%, la Clase II se presentó en 24% hombres y 22% en mujeres y la Clase III en un 10% hombres y 7% en mujeres (Jaime, 2004).

Varias investigaciones han sido publicadas durante las dos últimas décadas en relación con la prevalencia de la maloclusión en niños (Ingervall et al., 1972; Thilander y Myrberg, 1973; Egermark-Eriksson, 1982; Nilner, 1983; Gazit et al., 1984; Jamsa et al., 1988). En la mayoría de los estudios sobre la mitad de los niños presentaron algún tipo de maloclusión morfológica (Egermark-Eriksson, 1990). Existen otros estudios sobre

la prevalencia de este problema en comunidades de alto y bajo nivel socioeconómico, como el realizado en Caracas, Venezuela donde la prevalencia de las maloclusiones en un grupo de adolescentes mexicanos resultó de 94.4% (Ramírez, 2012).

En las culturas primitivas, debido al tipo de dieta, la buena función de la dentadura era un factor clave de supervivencia. Por el contrario, el tipo de alimentación propia de las civilizaciones actuales impone menos demandas al aparato estomatognático, esta dieta influye en la disminución progresiva en tamaño de los maxilares por falta de estímulo que se ha venido, constatando al analizar la evolución morfológica de la especie humana.

La evolución filogenética y el cambio del modo de vida del hombre actual han conllevado a cambios importantes en el aparato estomatognático en general. Existen evidencias de que la maloclusión es mayor en los grupos urbanos que en los rurales; Corrucini observó una mayor prevalencia de apiñamiento, mordidas cruzadas posteriores y discrepancias de segmentos bucales en los jóvenes de las ciudades en comparación con los de las zonas rurales de Punjab, en la India (Proffit W. , 1996). La envoltura

de tejido blando, incluyendo los músculos de la masticación, contribuye al desarrollo de las deformidades dentofaciales ejerciendo presiones y fuerzas relacionadas con la actividad muscular fisiológicos tales como la masticación (Ahrin Huh, 2012)

Lo que hoy llamamos oclusión “ideal” fue descrita por Hunter ya en el siglo XVIII, La oclusión “normal” ha sido referencia sobre la que ha girado siempre el diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia, pero este concepto se ha confundido con el de “oclusión ideal”, cuya alteración era considerada por Guilford como maloclusión. Actualmente, los casos de oclusión ideal se presentan con menor frecuencia, por ello Proffit y Ackerman (1985) prefieren el término “ideal imaginario” (Millan, 2007).

La deformidad dentomaxilofacial es una afección del desarrollo; en la mayoría de los casos, no se debe a procesos patológicos, sino a una moderada distorsión del desarrollo normal.

En ocasiones es posible constatar la existencia de una causa específica, generalmente son el resultado de una compleja interacción entre varios factores que influyen en el crecimiento y desarrollo.

Hace veinticuatro siglos en Grecia fue donde se dio un mayor impulso a la Medicina, estando Hipócrates entre los primeros en comentar sobre la deformidad cráneo-facial. En los escritos de Hipócrates, Aristóteles y Solón se nombran la erupción, función, colocación y tratamiento de los dientes (Sánchez P. C., 2015)

La evaluación de la etiología es la llave del plan de tratamiento. Este es más etiológico que sintomático. A principios de siglo, se decía que las maloclusiones se producían por efecto del ambiente, hoy se ha descubierto que es debido a una interacción entre los factores ambientales y la herencia. Algunos de los factores ambientales son los malos hábitos que pueden alterar el normal desarrollo oro facial, produciendo deformaciones dentoesqueléticas, además de problemas psicológicos, emocionales, de otros sistemas (respiratorio, digestivo) y de aprendizaje (Agurto V, 1999). Con frecuen-

cia la etiología de estas alteraciones es difícil de identificar y es multifactorial. Esa interacción puede potenciar, aliviar, camuflar e incluso hacer desaparecer una maloclusión.

Para que una anomalía dentomaxilofacial se presente, se requieren tres factores primarios: el agente causal, la susceptibilidad del huésped y el ambiente propicio, aunado al factor tiempo como último elemento determinante de la tétrada epidemiológica (Sánchez P. C., 2015). Los factores de riesgo no actúan aisladamente, sino en conjunto, interrelacionadamente, lo que con frecuencia fortalece en gran medida su nocivo efecto para la salud (Duque de Estrada, 2004). Las maloclusiones, junto con la caries y la enfermedad periodontal, actúan como factores causales recíprocos, ya que la pérdida de los dientes por caries conlleva al acortamiento de la longitud del arco, motivando irregularidades en las posiciones dentarias, acompañadas de empaquetamiento de alimentos y fuerzas anormales sobre estos, lo que predispone a caries y lesiones al periodonto.

Las desviaciones de la morfología y tamaño de los dientes son las causas más frecuentes de anomalías dentofaciales. Desde el punto de vista de la ortopedia maxilar, el tamaño absoluto de los dientes no suele ser tan importante como la relación entre el tamaño dental y maxilar (Millan, 2007).

El volumen de la vía aérea faríngea es motivo de preocupación para el proveedor de tratamiento de ortodoncia porque la faringe es la única vía de paso para el aire para viajar dentro y fuera de los pulmones. (Dillehay J. K., 2013), debido a que la función respiratoria asociada a la masticación y a la deglución, y a la correcta acción muscular de los labios y la lengua, estimularán el desarrollo y crecimiento facial de forma adecuada (Laguna, 2008).

La obstrucción de vías respiratorias altas que provoca la respiración oral puede ser perjudicial si se halla presente en el momento del desarrollo de la cara. Podemos observar respiración oral en los pacientes que tienen interferencias en la función respiratoria normal en las vías aéreas nasales, como consecuencia de enfermedad local

general, ya sea obstrucción nasal por un proceso inflamatorio crónico, adenoiditis, asma u otros. Pudiendo ser de tres tipos: temporaria, en el caso de un resfriado o catarro normal; estacional, asociado con alergias nasorespiratorias y crónicas, en pacientes con obstrucciones adenoideas, dando origen a un labio superior corto, con inadecuado cierre bilabial.

La respiración bucal constituye un síndrome, cuyo diagnóstico definitivo deberá ser realizado por el otorrinolaringólogo; el estomatólogo solo puede hacer un diagnóstico presuntivo (Sánchez Z. d., 2007). Tal y como le demuestra Eduard Esteller Moré en su estudios titulado alteraciones del desarrollo dentofacial en los trastornos respiratorios del sueño infantil, en el que encontró que, los niños con Trastorno Respiratorio del Sueño presentan alteraciones en el desarrollo dental y facial condicionadas por la obstrucción de la vía respiratoria alta.

Estas alteraciones, crecimiento vertical de la cara, paladar estrecho y alteraciones en la oclusión dentaria deberían ser tenidas en cuenta en el momento de realizar la indicación de adenoamigdalectomía. Para ello se requiere incrementar los flujos de colaboración y comunicación entre los especialistas implicados, otorrinolaringólogos y odontopediatras y si el paciente se encuentra en edad adolescente pues con el ortodoncistas (Moré, 2011).

Las consecuencias sobre el desarrollo dentofacial se pueden resumir en una depresión del tercio medio de la cara, una rotación posterior e inferior de la mandíbula y un incremento de la altura facial (cara larga) (Laguna, 2008).

Otra de las consecuencias dentofaciales repetidamente señalada en la literatura especializada hacer referencia a la discrepancia maxilomandibular en el plano sagital. Los niños con obstrucción de vía aérea alta tienen mayor tendencia a presentar clase II de angle, es decir, una retroposición de la arcada mandibular en relación con el maxilar (Pirilä, 2010)

La rotación posteroinferior de la mandíbula conduce a la separación de los dientes

superiores e inferiores, a que los molares dejen de estar en contacto y erupcionen dando lugar a una mordida abierta anterior. Con dicha rotación la lengua también desciende provocando un desequilibrio de fuerzas que dan lugar a un colapso maxilar, paladar estrecho y profundo, maloclusión y mordida cruzada posterior (Moré, 2011).

La colocación irregular de los dientes en el arco dentario puede desencadenar caries y enfermedad periodontal, ya que facilita el acúmulo de residuos de alimentos y de placa bacteriana sobre los mismos, lo cual hace menos efectiva la higiene bucal (Cosme, 2010).

Las afecciones bucales, en particular caries, las periodontopatías y las maloclusiones, tradicionalmente han sido menospreciadas como problema médico afecta a más de 95% de la población; las molestias locales, los trastornos digestivos y las graves complicaciones sistémicas que originan nefritis y endocarditis justifican plenamente una atención especial. Citar

Los problemas de espacio y en la relación maxilomandibular anteroposterior, transversal y vertical se agravan con la presencia de hábitos bucales anormales, por ejemplo: la deglución atípica y la succión digital que pueden modificar la posición de los dientes, así como la relación y forma de las arcadas dentarias (Cosme, 2010).

Los aspectos genéticos de la oclusión se relacionan con los patrones de crecimiento del maxilar, mandíbula, y las arcadas dentales de éstos, varían una respecto de la otra en la dirección anteroposterior principalmente, a consecuencia de los vectores de crecimiento establecidos por el patrón genético.

Las estructuras craneofaciales están íntimamente relacionadas, y mantendrán una relación vinculada a través de las sucesivas etapas del crecimiento después de la lactancia y la primera infancia. Carabelli (1842) fue uno de los primeros autores que clasificó las relaciones oclusales en:

a) *Mordex normalis*: oclusión normal con los incisivos superiores cubriendo y solapando a los inferiores

- b) *Mordex rectus*: relación incisal de borde a borde
- c) *Mordex apertus*: mordida abierta
- d) *Mordex retrusus*: oclusión cruzada o invertida anterior
- e) *Mordex tortuosus*: mordida cruzada anterior y posterior (Di Santi, 2003).

Durante la 4ta Reunión Anual de la Sociedad Americana de Ortodoncia en 1905, Eduard H. Angle presentó un comunicado titulado: “El primer molar superior como base para diagnóstico en ortodoncia”. Este estudio marca un momento importante en el desarrollo de la profesión debido a que por primera vez se discutía un diagnóstico ordenado, basado en la ciencia, abriendo el camino a la investigación de la etiología de las maloclusiones.

Se han dado distintas clasificaciones como la descrita por Angle, que consideran diferentes planos de espacio; otros relacionaban los componentes dentoesqueléticos y el perfil facial e incluso los que utilizaban las clasificaciones para fines epidemiológicos como base estratégica de salud, sin embargo no existe una clasificación ideal (Di Santi, 2003).

La maloclusión, según Angle, la define como la perversión del crecimiento y desarrollo normal de la dentadura, y la clasifica en los tres planos del espacio: anteroposterior, vertical y transversal ya que la maloclusión no solo afecta a los dientes, sino a todo el aparato estomatológico en general (sistema neuromuscular, periodontal y óseo), que constituye el sistema craneofacial (Ramírez, 2012).

La clasificación en la que la base de su hipótesis era el primer molar permanente superior (ya que son los que con mayor frecuencia ocupan su posición ideal natural), esta hipótesis fue la base de la clasificación hecha en 1899 por el doctor Angle dividiéndola en tres categorías:

Clase I

Maloclusiones caracterizadas por una relación anteroposterior de los primeros mo-

lares permanentes: la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior al ocluir, cae en el surco vestibular del primer molar permanente inferior. Siendo las relaciones sagitales normales, la situación maloclusiva consiste en las mal posiciones individuales de los dientes, la anomalía en las relaciones verticales, transversales o la desviación sagital de los incisivos (Di Santi, 2003).

Anderson clasifica las maloclusiones Clase I de Angle en cinco tipos:

- Tipo 1: Dientes superiores e inferiores apiñados y caninos en labioversión, o linguoversión. El apiñamiento dentario es el rasgo que identifica las maloclusiones Clase I de Angle, tipo 1 de Anderson. De acuerdo con la cantidad de espacio requerido, el Apiñamiento se puede clasificar en: a) apiñamiento leve: menos de 3 mm; b) apiñamiento moderado: de 3 a 5 mm, y c) apiñamiento grave: mayor de 5 mm.
- Tipo 2: Incisivos superiores protruidos o espaciados. Los hábitos orales inadecuados son los responsables de este tipo de maloclusión. Hábitos como la succión digital, la interposición lingual o labial y el chupeteo, pueden modificar la posición de los dientes, la relación y forma de las arcadas dentarias. Los hábitos de presión interfieren en el crecimiento normal y en la función de la musculatura.
- Tipo 3: Si uno o más incisivos están cruzados en relación con los inferiores. La mordida cruzada anterior presente en esta maloclusión, es una mordida cruzada del tipo dental. En estas mordidas cruzadas uno o más dientes antero-inferiores está excesivamente en protrusión, o los superiores en retrusión, pero condicionan una mordida cruzada anterior de origen exclusivamente dentario. Las bases esqueléticas están bien relacionadas entre sí y es la dentición el origen de la anomalía. (Di Santi, 2003)
- Tipo 4: Mordida cruzada posterior, los dientes anteriores pueden estar alineados. Los factores etiológicos más importantes que condicionan la existencia de una

mordida cruzada posterior son: a) factores genéticos: Hipoplasia maxilar, hiperplasia mandibular o una asociación de ambas, y b) hábitos: respiración bucal, deglución infantil y succión anómala.

- Tipo 5: Si hay pérdida de espacio posterior por migración mesial del primer molar, mayor de 3 mm. La pérdida de espacio posterior se asocia con la pérdida prematura de dientes temporales, especialmente los segundos molares temporales; pérdida de dientes permanentes y ausencias congénitas de dientes (Cambor, 2007).

Clase II

Maloclusiones caracterizadas por una relación mesial de los primeros molares superiores permanentes: el surco vestibular del primer molar permanente inferior, está por distal de la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior permanente. Esta distoclusión puede ser resultado de una mandíbula retrognata, de un maxilar que se encuentra demasiado hacia delante o una combinación de ambas (Di Santi, 2003) (Dillehay J. K., 2013). Son un tipo frecuente de la falta de armonía dentoalveolar. No sólo es la corrección de estas maloclusiones que desafían al especialista, pero los factores etiológicos subyacentes que producen la maloclusión son tanto variable y poco conocidos. Crecimiento mandibular insuficiente en lugar de exceso maxilar es un problema común con maloclusiones de Clase II (Corey, 2008). Las maloclusiones clase II se subdividen en dos:

Clase II división 1

Se caracteriza por ser una distoclusión y además presenta casi siempre:

- Gran resalte de los incisivos superiores. El maxilar superior suele estar adelantado y la mandíbula retraída, solo la cefalometría nos dará con exactitud la discrepancia ósea (Cambor, 2007).
- Puede haber mordida abierta anterior.
- Las arcadas son estrechas de forma triangulares y por tanto son frecuentes

los apiñamientos dentarios.

- Los incisivos superiores pueden descansar sobre el labio inferior.

Las Clase II de origen dentario no alteran el perfil y solo las de origen esqueléticas pueden afectarlo, el prognatismo maxilar, más o menos dominante, junto al Retrognatismo mandibular relativo imponen una tendencia a la convexidad facial. Sobresale más dentro del tercio inferior facial el labio superior que el inferior (Di Santi, 2003).

Clase II división 2

Es una distoclusión que se caracteriza por:

- Gran sobremordida vertical.
- Vestibuloversión de los incisivos laterales superiores.
- Linguoversión de los incisivos centrales superiores.
- Suelen ser arcadas dentarias amplias, cuadradas.
- Suelen tener la curva de Spee muy marcada (Millan, 2007).

Clase II unilateral y bilateral

La clase II puede afectar ambas hemiarquadas, derecha e izquierda, o afectar solo a uno de los lados. En el caso de que sea unilateral, se habla de clase II subdivisión (derecha o izquierda) (Cambor, 2007).

Clase III

El surco vestibular del primer molar inferior permanente, está por mesial de la cúspide mesio vestibular del primer molar superior permanente.

A principios del siglo se decía que las maloclusiones se producían por defecto del ambiente. Hoy en día se ha descubierto que es una interacción entre los factores ambientales y la herencia. La interacción recíproca entre herencia y ambiente puede incrementar, aliviar e incluso desaparecer una maloclusión (Millan, 2007).

Características clínicas

- Relación mesial de la arcada inferior son respecto a la superior.
- Los pacientes que requieren un trata-

miento ortodoncico quirúrgico puede suceder por tres razones: a) falta de crecimiento en el maxilar superior; b) aumento de crecimiento del maxilar inferior, y c) por combinación de ambas (casos más severos)

- Mordida a tope oclusal o cruzada.
- El canino superior va a ocluir por detrás del espacio entre el canino y el 1er premolar.
- Incisivos centrales superiores protruidos.
- Incisivos inferiores inclinados (de manera de lograr un contacto anterior).
- Perfil cóncavo: cara de mango.
- Tercio inferior aumentado.
- Mandíbula prominente.
- Maxilar superior prominente (Da Silva, 2005).
- Generalmente la lengua tiene una posición más baja de lo normal y la tonicidad de los labios es contraria a la que se encuentra en la maloclusión Clase II, división 1. En una maloclusión Clase III verdadera, el labio superior es hipertónico en tanto que el inferior es hipo funcional (Cambor, 2007).

Las maloclusiones Clase III, a pesar de tener una fuerte base genética, presentan etiología multifactorial es decir una interacción de la genética con el ambiente; que muy probablemente puede ser el resultado de mutaciones en numerosos genes (Alexander, 2007). Su prevalencia es del 1-5% en la población blanca y cercana al 13% en poblaciones asiáticas. En Venezuela ocupan el tercer lugar en cuanto a prevalencia en la población infantil venezolana lo cual se refleja en los estudios epidemiológicos realizados hasta la fecha (Da Silva, 2005).

Los biotipos definidos como clases esqueléticas I, II y III presentan características estructurales que son resultado de la expresión genética a través del crecimiento y desarrollo al igual que el medio ambiente (García, 2011). Siendo los principales factores Estas características estructurales propias de cada clase esquelética explican la existencia de adaptaciones funcionales asociadas a

la bioestructura, como las relacionadas con la deglución, masticación, respiración y el habla con la maloclusión (Reyes, 2014).

El odontopediatra, por ser de los primeros contactos odontológicos que tiene un paciente, es el principal responsable en prevenir y realizar el diagnóstico oportuno y temprano de las alteraciones oclusales; identificando las necesidades de tratamiento según el tipo de maloclusión, así como la etapa del desarrollo de la dentición y las características individuales del paciente. Es necesario identificar las maloclusiones más prevalentes para dedicar a ellas los recursos y esfuerzos educativos. Igualmente, es indispensable hacer énfasis en aquellas situaciones clínicas frecuentes que sean susceptibles de ser prevenidas, otorgando importancia a este nivel de atención (Medina, 2010).

El objetivo de cada practicante de la atención de la salud oral de los niños y adolescentes para evaluar y guiar la oclusión en desarrollo hacia los resultados óptimos. Las guías clínicas de la academia americana de odontología pediátrica en la gestión de la dentición en desarrollo y la oclusión en odontología pediátrica ilustran esta responsabilidad con la siguiente declaración:

La orientación de la erupción y el desarrollo de la dentición primaria, mixta y permanente es un componente integral de dentición es un componente integral de la salud bucal integral para todos los pacientes dentales pediátricos. Esa orientación debe contribuir al desarrollo de una dentición permanente que se encuentra en una oclusión estable, funcional y estéticamente aceptable. El diagnóstico precoz y el tratamiento exitoso de desarrollo de maloclusiones puede tener beneficios tanto a corto plazo como a largo plazo, mientras que el logro de la meta de la armonía oclusal, la función y la estética facial dental (Dean, 2016).

Con base en la OMS, la Norma Oficial Mexicana para la prevención y control de enfermedades bucales nos menciona que México se encuentra entre los países de

mayor prevalencia de maloclusiones; por lo tanto se requiere de mayor demanda de atención por parte de los servicios de salud del país, con lo que se mejoraría la calidad bucal en la población (Millan, 2007).

Referencias bibliográficas

- Aamodt, K. (2015). Prevalence of Caries and Malocclusion in an indigenous population in Chiapas, Mexico. *International Dental Journal*.
- Agurto V, P. (1999). Frecuencia de malos hábitos orales y su asociación con el desarrollo de anomalías dentomaxilares en niños de 3 a 6 años del área Oriente de Santiago. *Revista chilena de pediatría*, 70 (6).
- Ahrin Huh, D. (August de 2012). Expression of histone deacetylase 4 and histone acetyltransferase 4 in human masseter muscle: relations to fiber-type composition in patients with malocclusions. ProQuest.
- Alexander, k. N. (2007). Genetic and phenotypic evaluation of the class iii dentofacial deformity: comparisons of three populations. ProQuest.
- Borda, C. G. (2004). Beneficios de la Leche y Lactancia Materna como Factor Importante del Crecimiento y Desarrollo del Niño y su Relación con el Organo de la Boca . *Revista de Investigación UNMSM*, 8 (1).
- Cambor, A. (2007). estudio retrospectivo de maloclusiones frecuentes en infantes de 2 a 16 años de edad en el centro odontopediátrico de carapa ubicado en la parroquia antímano. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*.
- Corey, S. D. (May de 2008). Cephalometric evaluation of bionator therapy in the early treatment of class ii malocclusions. ProQuest.
- Cosme, Y. d. (2010). principales hábitos deformantes en escolares de primer grado del seminternado "30 de noviembre". *MEDISAN* , 14 (1).
- Da Silva, L. (2005). 1. Consideraciones Generales en el Diagnóstico y tratamiento de las Maloclusiones Clase III. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*.
- Dean, J. A. (2016). *McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent (Tenth Edition)* (10th ed.). Elsevier.
- Di Santi, J. (2003). Maloclusión clase I: definición, clasificación, características clínicas y tratamiento. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*.
- Dillehay, J. K. (2013). Changes in Pharyngeal Airway Dimensions Due to MARA Treatment in Class II. ProQuest .
- Duque de Estrada, R. Y. (2004). Factores de riesgo asociados con la maloclusión. *Revista Cubana de Rstomaltología*, 41 (1).
- Egermark - Eriksson, I. (12 de 1990). A longitudinal study on malocclusion in relation to signs and symptoms of cranio-mandibular disorders in children and adolescents. *European Journal of Orthodontics*, 399-407.
- Enfermedades, C. N. (2011). Salud Bucal del Preescolar y Escolar. Obtenido de <http://www.spps.salud.gob.mx/>: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/saludbucal/descargas/pdf/sbpye_compl_eto2.pdf
- Flores, G. G. (2007). Relación entre las Maloclusiones y la Respiración Bucal en Pacientes que asistieron al Servicio de Otorrinolaringología del Hospital pediátrico San Juan de Dios. *Acta odontológica Venezolana*, 45 (3).
- Galíndez, B. D. (2005). Incidencia de Deformidades Dentofaciales en un Hospital de Especialidades. *Revista Médica del IMMS*, 43 (2).
- García, G. V. (2011). Evaluation of malocclusion, functional and oral habits alteration in a school student population: Tarragona and Barcelona. *avances en odontoeastomatología*, 27 (2), 75-84.
- INEGI. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010, Obtenido de <http://www.inegi.org.mx>.
- Jaime, M. E. (2004). Frecuencia de maloclusiones y su asociación con hábitos perniciosos en una población de niños mexicanos de 6 a 12 años de edad. *ADM*, LXI (6), 209-214.

- Laguna, F. B. (2008). El papel del pediatra ante el síndrome de respiración bucal. *Acta pediátrica de México*, 29 (1), 3-8.
- Medina, C. (2010). Prevalencia de maloclusiones dentales en un grupo de pacientes pediátricos. *Acta Odontológica Venezolana*, 48.
- Méndez, Y. L. (1999). Lactancia Materna en la Prevención de Anomalías Dentomaxilofaciales. *Revista Cubana Ortod.* 14 (1).
- Millan, M. T. (2007). Casuística de maloclusiones clase I, clase II y Clase III según Angle en el departamento de Ortodoncia de la UNAM. *Revista Odontológica Mexicana*, 11 (4).
- Moré, E. E. (2011). Alteraciones del desarrollo dentofacial en los Trastornos Respiratorios del sueño Infantil. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 62 (2), 132-139.
- Pérez, C. m. (2009). Respiración bucal: Alteraciones dentomaxilofaciales asociadas a trastornos nasorespiratorios ortopédicos. *Ciencias Médicas en Cienfuegos*, 7 (1).
- Pirilä, P. K. (19 de March de 2010). Cephalometric evaluation of children with nocturnal sleepdisordered breathing. *European Journal of Orthodontics*.
- Plana, J. C. (2010). Ortopedia Maxilar y Trastornos Respiratorios del Sueño en Niños. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 61 (1).
- Proffit, R. (1991). The need for surgical-orthodontic treatment. The search for truth: Diagnosis. (Vol. 4). The Mosby Company.
- Proffit, W. (1996). Ortodoncia. Teoría y Práctica. (2a ed.). Madrid: Mosby-Doyma Libros S.A.
- Pruneda, J. F. (2012). Prevalence of malocclusions in a group of Mexican university students and its possible association with age, sex, and socioeconomic status, 2009. *Facultad de Odontología Universidad de Antioquia*, 24 (1).
- Ramírez, M. J. (2012). Prevalencia de Caries Dental y Maloclusiones en escolares de Tanasco, Meéxico. *Horizonte sanitario*, 11 (1).
- Restrepo, N. L. (2016). Ortopedia prequirúrgica en pacientes recién nacidos con labio y paladar hendido. *Revista Mexicana de Ortodoncia*, 4 (1), 43-48.
- Reyes, R. D. (2014). Asociación de maloclusiones clase I, II Y III y su tratamiento en población infantil en la ciudad de Puebla, México. *Tamé* , 2 (6), 175-179.
- Saadia M, J. H. (2000). Atlas de Ortopedia Dentofacial durante el crecimiento. Barcelona: Espax, S. A.
- Salazar, C. E. (2001). Labio y paladar Hendidos: Orientaciones para su diagnóstico y manejo. *Revista Médica de Rlsaralda*, 7 (1).
- Sánchez, P. C. (2015). Anomalías dentomaxilofaciales y sus factores de Riesgo. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 14 (2).
- Sánchez, Z. d. (2007). Intervención educativa en escolares de 5 y 6 años con hábitos bucales deformantes. *Revista Cubana de Estomatología*, 44 (4).
- Valdés, Z. R. (2003). Prevalencia de Hábitos deformantes y Anomalías Dentomaxilofaciales en Niños de 3 a 6 Años de edad. *Revista Cubana Estomatologica* , 40 (3).
- Vásquez, V. P. (2011). Reparación del Labio Fisurado y Paladar Hendido. *Revista de Actualización Clínica*, 16.

4. IDENTIFICACIÓN DE LESIONES EN TEJIDOS DUROS MEDIANTE TERMOGRAFÍA INFRARROJA

*Lydia Karina López Galindo
María Isabel Hernández Rivas}
Israel Ceja Andrade
María Fernanda Yáñez Acosta
Sandra Berenice Vázquez Rodríguez*

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido la caries dental como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y que evoluciona hasta la formación de una cavidad. Si no se atiende oportunamente, afecta la salud general y la calidad de vida de los individuos de todas las edades (World Health Organization, 1987). La caries dental es dependiente de distintos factores como son: la dieta cariogénica, la anatomía de los dientes y la posición que éstos adoptan en la arcada, la función de la lengua durante la autoclisis, la naturaleza físico-química de la superficie del diente y la composición y cantidad de saliva (Barroso, 2011).

El conocimiento sobre la caries como enfermedad, así como los conceptos y métodos de diagnóstico, han evolucionado desde Miller hasta Fejerskov, quien postula que la caries dental es un proceso dinámico, resultado de un desequilibrio en el mecanismo de desmineralización y remineralización como consecuencia del metabolismo microbiano y de los efectos que este proceso tiene sobre los tejidos duros del diente (Fejerskov, 1997).

Es una de las enfermedades más prevalentes en la población mundial, en México se ha documentado que la prevalencia de caries dental se encuentra entre 70 y 85% en dentición primaria y a la edad de 12 años (Medina, 2006).

El diagnóstico de este trastorno durante la fase inicial de desmineralización del diente permite la instauración precoz de medidas preventivas y terapéuticas que, en muchas ocasiones, pueden conseguir que el proceso carioso revierta antes de que estén presentes las lesiones macroscópicas (Rubio, 2006).

La caries dental es la enfermedad más común del ser humano (Bhaskar 1984, Pindborg 1970).

Muchos estudios indican que la colonización temprana de la boca del niño por dicha bacteria es a través de la saliva de los adultos, especialmente de las madres (Palomer, 2006).

Actualmente se define como una patología infecciosa y transmisible, en cuyo contagio juega un rol fundamental el *Streptococcus Mutans*, principalmente (Bhaskar 1984).

La presencia de microorganismos capaces de producir ácido suficiente para descalcificar la estructura del diente es necesaria

para este proceso (Escobar, 1991). En los últimos años se ha implicado al *Streptococcus Mutans* como el principal y más virulento microorganismo responsable de la caries dental (Escobar 1991; Chasteen, 1986). Existen otros microorganismos, como el *Lactobacillus*, *Actinomyces* y otros tipos de *Streptococcus* que también participan, pero su rol es de menor importancia (Chasteen, 1986).

Normalmente, el *Streptococcus Mutans* no se encuentra en la cavidad oral del recién nacido y sólo se detecta tras el inicio de la erupción de los dientes temporales. Al aparecer las piezas dentales en la boca, es posible que sobre ellas ocurra la formación de la placa bacteriana, estructura microbiana considerada como el principal agente causal en la mayoría de las enfermedades dentarias, pulpares y periodontales (Mc Donald, 1995).

El *Streptococcus Mutans* es uno de los primeros microorganismos en adherirse a la placa bacteriana y multiplicarse allí. Estos microorganismos son capaces de producir ácidos y polisacáridos a partir de los carbohidratos que consume el individuo, lo que tiene importancia porque los polisacáridos les permiten adherirse a la placa bacteriana y el ácido es capaz de desmineralizar la capa de esmalte de la pieza dentaria, siendo esto último la primera etapa en la formación de la caries dental (Chasteen, 1986).

La caries produce una cavidad o deterioro de manera progresiva. Se inicia en los tejidos superficiales del diente como son el esmalte y el cemento, avanzando de manera centrípeta hacia la dentina (Henostroza, 2007; Abrams, 2004), siendo el resultado de un desequilibrio en el ciclo de remineralización y desmineralización de los tejidos duros del diente (Henostroza, 2007; Balda, 2011; Rubio, 2006; Zero, 2009).

El primer signo de caries es una lesión blanquecina denominada “mancha blanca” (Henostroza, 2007; Omar, 2011; Basso 2005; Silverstone 1985; Thylstrup 1988) si es tratada oportunamente puede revertirse, evitando así una cavidad cariosa. (Omar, 2011; Zero, 2009; Sudjalim 2006).

Hay evidencias publicadas que las lesiones iniciales de caries (manchas blancas)

prevalecen más que las lesiones con cavidades (Balda, 1999).

Uno de los retos básicos a los que se enfrenta el profesional de la salud bucodental, es el diagnóstico preciso de la caries oclusal no cavitada, lo que obliga al clínico a dejar a un lado los métodos tradicionales y subjetivos como el método visual, para avocarse a la utilización de nuevos métodos que pudieran ayudar a detectar la caries en sus estadios tempranos (Abrams, 2004), ya que la lesión de mancha blanca es difícilmente detectable a simple vista (Balda, 1999).

Así mismo su elevada subjetividad y su inherente incertidumbre, conducen a una amplia variedad de decisiones terapéuticas (Segura, 2002).

Sólo a través del conocimiento profundo de una enfermedad, es como se puede diagnosticar la misma y se confirma con la ayuda del reconocimiento de sus signos y síntomas. Los métodos adecuados de detección de las lesiones de mancha blanca, con un buen conocimiento de la enfermedad de la caries, son las bases para un diagnóstico acertado y por consecuencia, las bases para un tratamiento acertado (Balda, 1999; Pretty, 2006).

Se ha comprobado que las lesiones de mancha blanca tienen un valor predictivo en la aparición de caries y si se detecta la lesión cariosa antes de que esta forme una cavidad, se puede interferir en el proceso carioso y revertirlo (Balda, 1999; Ferreira, 2006).

Clínicamente, diagnosticar la lesión inicial ante la presencia de una zona superficial aparentemente intacta es tarea difícil, no obstante la tecnología ha permitido detectar este tipo de lesiones con la ayuda de nuevos medios, evitando el uso de exploradores que pudieran fracturar el esmalte convirtiendo una lesión reversible en una irreversible; por lo que el uso de exploradores se propone sólo para casos donde ya existe una cavidad (Balda, 1999).

Uno de los retos básicos a los que se enfrenta el profesional de la salud bucodental, es el diagnóstico preciso de la caries oclusal no cavitada, lo que obliga al clínico a dejar a un lado los métodos tradicionales y subje-

tivos como el método visual, para avocarse a la utilización de nuevos métodos que pudieran ayudar a detectar la caries en sus estadios tempranos (Abrams, 2004), ya que la lesión de mancha blanca es difícilmente detectable a simple vista (Balda, 1999).

Así mismo su elevada subjetividad y su inherente incertidumbre, conducen a una amplia variedad de decisiones terapéuticas (Segura, 2002).

En general la caries puede ser controlada con medidas preventivas relativamente simples, como pueden ser: control mecánico de la placa bacteriana con cepillo y seda dentales, el control dietético evitando carbohidratos fermentables pegajosos entre comidas, administración de flúor de forma tópica o sistémica, y por supuesto la visita periódica al odontólogo (Nikiforuk 1986; Zero, 2009).

El diagnóstico precoz de la caries de esmalte permite una intervención oportuna como lo es la aplicación de selladores de fosas y fisuras, sin necesidad de realizar el abordaje quirúrgico con la pieza de mano, ya que el consenso científico internacional acordó que el abordaje quirúrgico está indicado solo cuando la enfermedad cariosa haya alcanzado la dentina; ya que la afectación dentinaria supone en ocasiones el colapso del esmalte oclusal y por consiguiente una cavidad (Segura, 2002).

Entonces se puede señalar que es fundamental diagnosticar las lesiones activas de caries lo más pronto posible, para evitar que la desmineralización del tejido dental llegue a la dentina y sea obligado su tratamiento restaurativo. Para que esto se logre, se deberían diagnosticar las lesiones en el estadio de mancha blanca, para que el tratamiento preventivo se mantenga y se evite así el avance de la lesión (Segura, 2002); reconociendo que las medidas descritas como preventivas, son en sí, el tratamiento de la enfermedad en diferentes estadios del desarrollo (Basso, 2005).

Aunque a través del tiempo se han propuesto varios métodos de detección temprana de caries como son métodos endoscópicos, de exposición a la luz ya sea natural, fluorescente, infrarroja o ultraviole-

ta, penetración de yodos, resistencia eléctrica o ultrasonido, e incluso cuando la norma oficial mexicana nom-013-ssa2-1994, para la prevención y control de enfermedades bucales indica realizar transiluminación del órgano dentario como parte de la inspección de rutina, sólo pocos métodos se han adoptado en la clínica independientemente de su efectividad, su sensibilidad, especificidad y facilidad de uso.

Para comprender la veracidad de los métodos de detección es necesario mencionar que estos son evaluados en términos de sensibilidad y especificidad, lo que nos lleva a entender como sensibilidad a la probabilidad de que el resultado de una prueba sea positivo en una persona afectada por una enfermedad; representa pues los verdaderos positivos, y la especificidad se define como la probabilidad de que el resultado de la prueba sea negativo en una persona sana; por lo tanto representa los verdaderos negativos (Omar, 2003; Rubio, 2006; Balda 1999).

Todas las técnicas se auxilian del método más simple y común que es la inspección visual, con o sin ayuda de instrumentos que toquen la lesión (Ferreira, 2007), ya que el método visual por sí solo, únicamente permite valorar la ausencia o presencia de lesión, generalmente basándose en factores subjetivos como son color, translucidez y dureza; con la ayuda de aire, exploradores o radiografías. El resultado final conlleva a una baja sensibilidad y alta especificidad, lo que significa una detección pobre y una cantidad alta de lesiones sin detectarse, pues es necesario resaltar que las lesiones tempranas de caries experimentan procesos de remineralización y desmineralización antes de ser manifestadas clínicamente (Balda, 1999; Ferreira, 2007).

De ahí la importancia de contar con métodos que ayuden a detectar las lesiones lo más tempranamente posible y evitar así su progresión. Uno de los métodos más novedosos para detección de caries es la termografía, mediante dispositivos de luz infrarroja. (Rubio, 2006; Angmar, 1993).

Termografía infrarroja

En el año 1800, Herschel se dispuso a medir las cualidades del espectro de luz solar; para ello descomponía la luz con un prisma y medía las temperaturas correspondientes a las zonas de distinto color en que se descompone la luz. Para su sorpresa observó que el termómetro mostraba la mayor subida de temperatura en una banda inmediatamente contigua a la banda roja del espectro visible, lo que le llevó a pensar que se trataba de una manifestación de luz invisible por completo al ojo humano, y la denominó ultrarroja; es decir, más allá del rojo. (Actualmente, el nombre de infrarroja hace referencia a la frecuencia de dicha luz, que es tanto menor cuanto más se avanza a lo largo del espectro de luz visible, desde el extremo violeta al rojo) (López S. Láser como método diagnóstico. <http://www.itav.com.mx/articulos/laserdiagnostico/index.html>).

Las cámaras termográficas están siendo muy utilizadas en distintos campos, produce una imagen en vivo (visualizada como fotografía de la temperatura de la radiación). Las cámaras miden la temperatura de cualquier objeto o superficie de la imagen y producen una imagen con colores que interpretan el diseño térmico con facilidad. Una imagen producida por una cámara infrarroja es llamada: termografía o termograma.

Una cámara termográfica puede tener aplicación en cualquier área siempre y cuando ésta tenga que ver con variación de temperatura. Detecta problemas rápidamente sin interrumpir el funcionamiento del equipo. Minimiza el mantenimiento preventivo y el tiempo en localizar problemas. La mayoría de las cámaras operan con un rango de $3\mu\text{m}$ y $14\mu\text{m}$ de onda en la zona del infrarrojo térmico. Este tipo de cámara tiene la particularidad de corroborar si la temperatura es superior o anormal, disparando una alarma sonora para que el cuerpo que emite mayor temperatura sea identificado. (<http://www.quiminet.com/articulos/usos-y-aplicaciones-de-la-termografia-infrarroja-44170.htm>)

Como muchos de los avances tecnológicos que utilizamos en nuestro día a día la

tecnología de la termografía también fue creada para cubrir necesidades militares. Un primer ejemplo práctico fue la primera cámara termográfica, creada en Suecia en 1958 para poder ver en la oscuridad y detectar amenazas durante la noche. La primera cámara de infrarrojos destinada a aplicaciones comerciales se desarrolló en 1965, utilizándose para inspeccionar líneas de alta tensión. Uno de los problemas que acarrearban estas primeras cámaras era su gran tamaño, teniendo que esperar hasta 1997 para que saliese al mercado la primera cámara realmente portátil. Esto fue posible al crear un detector no refrigerado, denominándose microbolómetro, este detector no refrigerado también hizo a estas cámaras más económicas y menos susceptibles de averías. Fue a partir del uso del microbolómetro cuando se extendió el uso de las cámaras termográficas a campos más comerciales, como pueden ser el industrial, automovilístico, marítimo, aeronáutico o el de la edificación. (<http://www.alava-ing.es/repositorio/6769/pdf/3505/2/guia-de-termografia-para-mantenimiento-predictivo.pdf>)

Principios físicos

Todos los materiales tienen la capacidad de absorber radiación infrarroja aumentando su temperatura; asimismo todos los materiales con una temperatura superior al cero absoluto emiten energía infrarroja.

La termografía es una técnica que aprovecha la radiación emitida por la superficie de un cuerpo como variable termométrica. Esta radiación es proporcional a la cuarta potencia de la temperatura superficial del objeto (Ley de Stefan-Boltzmann): W/m^2 Donde W es la energía radiante de un cuerpo, μ es la emisividad (valor entre 0 y 1), A es la constante de Stefan Boltzmann ($5,7 \cdot 10^{-8} W \cdot m^{-2} \cdot K^{-4}$) y T es la temperatura absoluta del objeto.

A pesar de ser función de λ , T y el ángulo de incidencia, en la práctica se puede considerar la emisividad como una constante propia de cada material.

Por tanto, si se conoce la emisividad del objeto que vamos a inspeccionar, la medida de la radiación nos dará un valor de temperatura. La termografía es un método de medición pasivo, sin contacto. La imagen termográfica muestra la distribución de temperatura en la superficie de un objeto, por lo que no se debe utilizar una cámara termográfica para “mirar” el interior o a través de los objetos.

La radiación registrada por la cámara termográfica consiste en la radiación de onda larga, emitida, reflejada y transmitida que surge de los objetos presentes en el campo de visión de la cámara. Emisión, reflexión y transmisión A continuación se explican las diferentes formas en las que nos podemos encontrar estas radiaciones de onda. (<http://www.alava-ing.es/repositorio/6769/pdf/3505/2/guia-de-termografia-para-mantenimiento-predictivo.pdf>)

La emisividad (ϵ), es la medida de la capacidad de un material para emitir (propagar) radiación infrarroja. La ϵ varía según las propiedades de la superficie, el material, y, (para algunos materiales) según la temperatura del objeto medido. La emisividad máxima es cuando es igual a 1, en la realidad este caso no se da, por lo que entenderemos que todos los cuerpos reales ϵ .

La termografía infrarroja es una técnica que permite, a distancia y sin ningún contacto, medir y visualizar temperaturas de superficie con precisión. La física permite convertir las mediciones de la radiación infrarroja en medición de temperatura, esto se logra midiendo la radiación emitida en la porción infrarroja del espectro electromagnético desde la superficie del objeto, convirtiendo estas mediciones en señales eléctricas (<http://www.quiminet.com/articulos/ usos-y-aplicaciones-de-la-termografia-infrarroja-44170.htm>).

Este método es utilizado en muchos campos de estudio, entre los que destacan la realización de auditorías energéticas, en rehabilitación energética de edificios, eficiencia energética, ya que permite analizar el comportamiento térmico de una determinada envolvente y obtener amplia informa-

ción de las instalaciones, destacando que es de gran utilidad por los siguientes motivos:

- a) Es un procedimiento no destructivo que, complementado con otra información de campo obtenida in situ, permite obtener datos reales sobre su estado y la existencia de posibles patologías de los elementos constructivos del edificio.
- b) Permite aportar información sobre patrones, comportamientos y anomalías térmicas en determinadas zonas de la envolvente del edificio.
- c) Permite realizar una evaluación en tiempo real durante la recogida de información con la cámara. Hoy en día éste método está siendo aplicado en medicina, puesto que ha demostrado ser una técnica de diagnóstico precisa, cuantificable, sin contacto y no invasiva que permite al examinador visualizar y cuantificar cambios en la temperatura de la superficie de la piel con el uso de cámaras infrarrojas de alto desempeño (<http://www.siusa.mx/termografiamedicos.html>).

El infrarrojo para diagnóstico médico

En la actualidad, la termografía infrarroja es una de las técnicas más eficientes para el estudio de las temperaturas de la piel. Las cámaras infrarrojas de avanzada son una relevante herramienta de diagnóstico para un sinnúmero de procedimientos clínicos y experimentales, que van desde chequeos de cáncer de mama hasta cirugías a corazón abierto.

Treinta años de uso clínico y más de 8,000 estudios arbitrados en publicaciones médicas respaldan a la termografía como una alternativa segura y efectiva de examinación del cuerpo humano. Al ser no invasiva no requiere de radiación u otros procedimientos dañinos. La investigación médica ha comprobado que la termografía es una herramienta útil en la investigación y eficaz en el diagnóstico del cáncer de mama, trastornos

en el sistema nervioso, en el metabolismo, problemas de cuello y espalda, síndromes de dolor, artritis, trastornos vasculares y lesiones en tejidos blandos, entre otros.

Se han llevado a cabo muchos estudios termográficos que demuestran el patrón normal anticipado de temperatura en una imagen térmica en estado estacionario así como en movimiento, como por ejemplo durante el calentamiento y enfriamiento de la piel. Los cambios característicos en los patrones normales se asocian a diferentes fenómenos patológicos. Dichos cambios dan la pauta para llevar a cabo investigaciones no invasivas que resulten valiosas para el diagnóstico (<http://www.quiminet.com/articulos/usos-y-aplicaciones-de-la-termografia-infrarroja-44170.htm>; <http://www.siusa.mx/termografiamedicos.html>).

Termografía en odontología

La termografía ha resultado útil Hibst y Gall, en 1998, desarrollaron un sistema que utiliza la luz infrarroja para detectar caries basándose en la diferencia de fluorescencia entre el esmalte sano y el desmineralizado (Diagnodent). Este sistema cuantifica el incremento en la fluorescencia del tejido dental afectado por caries mediante de la excitación del mismo, la cual es inducida por una luz láser de diodo, con una longitud de onda de 655nm.

Este sistema fue creado como una alternativa al examen visual y radiográfico de las lesiones de caries en superficies lisas y oclusales (López S. Láser como método diagnóstico. <http://www.itav.com.mx/articulos/laserdiagnostico/index.html>).

La luz que emite el dispositivo penetra varios milímetros dentro de la estructura dentaria, de la cual solo una parte es reemitida como fluorescencia dentro del espectro infrarrojo hacia el dispositivo, esta información es analizada y cuantificada por los componentes electrónicos (López S. Láser como método diagnóstico (<http://www.itav.com.mx/articulos/laserdiagnostico/index.html>);

Kavo DIAGNOdent. Diagnóstico de caries y cómo utilizar el sistema Diagnodent. Biberach: Kavo Dental Excellence; 2002).

El tamaño de la lesión altera la cantidad de fluorescencia, esto determina un valor que es visualizado como una lectura incrementada, siendo de esta manera cuantificada. La luz reflejada y la luz ambiental son eliminadas a través de un filtro con características específicas (Al-Khateeb, 1997; Pérez, 2004).

Con esta nueva técnica, tenemos la capacidad de detectar una lesión inicial de caries con gran precisión y reproducibilidad, en comparación con las técnicas convencionales, sin embargo, no parece ser válida para el diagnóstico de lesiones de caries oclusal en molares deciduos (Pérez, 2004).

Es necesario que para utilizar este sistema, el área que va a ser diagnosticada esté limpia, porque la placa, el cálculo y las decoloraciones, pueden dar lugar a falsos positivos en el diagnóstico de caries, debido a su capacidad de detectar alteraciones mínimas en la superficie del esmalte incrementando o disminuyendo la cantidad de luz emitida (Pérez, 2004).

Este sistema nos ayuda a detectar si la lesión está afectando solo el esmalte o también la dentina, debido a la diferencia de la luz emitida y localización de la misma (Kavo DIAGNOdent. Diagnóstico de caries y cómo utilizar el sistema Diagnodent. Biberach: Kavo Dental Excellence; 2002), no obstante, algunos autores sugieren que los resultados dependen más del tamaño que de la profundidad de la lesión (Shi, 2000).

En los últimos años este método se ha popularizado entre los odontólogos como instrumento diagnóstico de uso habitual, complementando la radiografía y la exploración clínica (Rubio, 2006). Sin embargo, se ha determinado que este sistema por su alta sensibilidad puede generar muchos falsos positivos, debido posiblemente a hipominealizaciones ocurridas durante el desarrollo del diente, constituyendo así una desventaja del método (Sheehy, 2001). También se ha encontrado deficiencias del método en la detección de caries en fosas central y

distal, mostrando lecturas iniciales más altas (Morita, 2002). Es posible que el diagnóstico en pacientes de la tercera edad pueda verse afectado debido al proceso de mineralización dental (Longbottom, 2003). En presencia de estos hallazgos podemos suponer que, es probable que las lecturas más altas reflejen diferentes niveles de maduración del esmalte y la presencia de manchas (Ferreira, 2007).

Presenta una mayor posibilidad de detectar lesiones tanto de dentina como de esmalte, que no son detectadas con la radiografía de aleta de mordida. Lussi et al 2006, refieren que este sistema podría ser usado como instrumento adicional para la detección de caries interproximal, y debido a su carácter reproducible, podría ser utilizado para monitorear los procesos de regresión y progresión de la lesión de caries dental.

Existen otros métodos similares como Caries ID, este método detecta luz roja y luz infrarroja reflejada de la superficie del diente; mediante un haz proveniente de un LED. El esmalte sano es más translúcido que el esmalte desmineralizado así que el dispositivo puede medir y cuantificar el cambio de reflectancia. Puede detectar lesiones incipientes de caries en superficies lisas, en espacios interproximales y en fisuras oclusales, sin embargo es susceptible a falsos positivos en los siguientes casos: dientes con alteraciones como amelogénesis o dentinogénesis imperfecta, dientes con manchas oscuras, hipermineralización, hipocalcificación, fluorosis dental entre otros factores que modifiquen el estado de luz y translucidez del diente, ya que se basa en la propiedad de reflectancia y no luminiscencia.

Este se introdujo en el 2006 con poca investigación en laboratorio y está probado que puede ser más eficaz que el método visual o radiográfico, sin embargo tiene muchas limitantes que no lo hacen un método confiable para medir desmineralización o remineralización a través del tiempo (Abrams, 2009).

Otro sistema similar es la Radiometría fototérmica y luminiscencia modulada PTR-LUM (The Canary System). Utiliza el mismo tipo de laser infrarrojo que Diagnodent o

que Caries ID; sólo que en este método evalúa la interacción de las pulsaciones del láser en el diente después de la aplicación del mismo, ya que cuando estas se concentran en un diente, el diente brilla y libera calor. El análisis de la radiación re-emitida (luminiscencia) y comportamiento térmico de los fotones infrarrojos emitidos, proporcionan una información precisa sobre la condición del diente, conforme la lesión crece o se revierte por remineralización, las señales emitidas cambian, lo que lo hace un efectivo método para medir la progresión o regresión de una lesión. La temperatura alcanzada por un diente a la aplicación de este método no supera 1-2° C por lo que el paciente no lo nota; además no se han registrado medidas o problemas en su manipulación como en la toma de radiografías dentales.

The Canary System puede evaluar a un diente en una distancia de 4-5mm (abarcando en la totalidad la profundidad promedio del esmalte que es de 1-2mm en dientes anteriores o hasta 3mm en posteriores), y aunque mediante la manipulación de las ondas puede llegar más profundo, aún sigue en estudio en profundidades mayores. Los estudios que se han llevado hasta el momento demuestran que puede detectar: caries oclusales en puntos y fisuras o superficies lisas de los dientes, lesiones de erosión ácida, caries radicular y lesiones interproximales; además de ser un buen medio para medir remineralización y desmineralización a través del tiempo (Abrams, 2009).

Referencias bibliográficas

- Abrams S, Harnessing light and energy for the early detection of dental caries. ORAL HEALTH. 2009 disponible en: <http://www.thecanarysystem.com/pdfs/patients/Detecting%20-%202009%20December%20Oral%20Health%20Harnessing%20Light%20&%20Energy%20for%20Early%20Caries%20Detection%20of%20Caries.pdf> 21.
- Abrams S., New approaches to diagnosis, management, and treatment of dental caries. Oral Health, March 2004. Dispo-

- nible en: <http://www.thecanarysystem.com/pdfs/releases/New-Approaches-to%20Caries-Diagnosis-Prevention-Treatment.pdf> 3.
- Al-Khateeb S, ten Cate JM, Angmar-Mansson B, de JosselindeJong E, Sundström, G, Exterkate RA, Oliveby A. Quantification of formation and remineralization of artificial enamel lesions with a new portable fluorescence device. *Adv Dent Res* 1997; 11: 502-6.
- Angmar-Mansson B, Bosch JJ. Advances in methods for diagnosing coronal caries. A review. *Adv Dent Res*. 1993;7(2): 70-79.
- Balda ZR, Solorzano PAL, González BO. Lesión inicial de caries: Parte I. características macroscópicas y microscópicas. *Acta Odontol. Venez.* 1999; 37(3):63-66.
4. Omar Z. Dental caries: The incipient-caries lesion. *Operative Dentistry*. DENT 6806, university of minnesota, 2003 (fecha de consulta mayo del 2011). disponible en: http://www1.umn.edu/dental/course/dent_6806fall03/paper2/incipientcaries03.PDF
- Balda ZR, Solorzano PAL, González BO. Lesión inicial de caries: Parte II. Métodos de diagnóstico. *Acta Odontol. Venez.* 1999; 37(3):67-71
- Barroso Barbosa Joana. El papel de la dieta como factor clave en la etiología de la caries dental se encuentra bien establecido; la dieta afecta la integridad dental, al producir alteraciones en la cantidad, pH y composición de la saliva. *Odontopediatría Integral*, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona. 24 Septiembre 2011.
- Basso ML. Control de la caries dental durante el tratamiento ortodóncico; SAO. Argentina. 2005.68; 138: 23-34
- Bhaskar SN. Lesiones de los tejidos dentarios duros. *Patología bucal*. 6ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1984. p.104.
- Chasteen JE: Prevención de la caries dental. En *Principios de Clínica Odontológica*. 2º Edición en Español. México. Editorial El Manual Moderno, S.A. 1986: 1-30.
- Escobar F: Prevención en Odontología Pediátrica. En: *Odontología Pediátrica*, 1º Edición. Santiago de Chile. Editorial Universitaria, 1991: 101-36.
- Fejerskov O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent oral Epidemiol* 1997; 25: 5-12.
- Ferreira A, Zero DT. Instrumentos diagnósticos para la detección precoz de caries. *J Am Dent Assoc* 2007; 2(2).P 86-95.
- Ferreira ZA, Domenick TZ. Diagnostic tools for early caries detection. *JADA*. 2006; 137 (12): 1675-84.
- Forner Navarro Leopoldo, Bagán Sebastian José. Aportación al diagnóstico precoz de la caries dental. Valencia, junio de 1998. Universitat de valència. Facultat de Medicina i Odontologia. Departament d'Estomatologia. Unitat Docent de Patologia i Terapèutica Dentàries.
- Henostroza HG, Arana SA, Bernabé OE, Busadori SK, Calderón UV, Delgado CL, et al. Caries dental: principios y procedimientos para el diagnóstico. Lima (Perú): Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2007
- Hibst R, Gall R. Development of a diode laser-based fluorescence caries detector [abstract]. *Caries Res* 1998; 32: 294. http://www.academia.edu/7127486/Tesis_revisi%C3%B3n_drarosalia_RVDO
- <http://www.alava-ing.es/repositorio/6769/pdf/3505/2/guia-de-termografia-para-mantenimiento-predictivo.pdf>
- <http://www.quiminet.com/articulos/ usos-y-aplicaciones-de-la-termografia-infrarroja-44170.htm>
- <http://www.siusa.mx/termografiamedicos.html>
- J. J. Pindborg. Pathology of the Dental Hard Tissues. Philadelphia: W. B. Saunders Company. 1970 (tDAR id: 113509)
- Kavo DIAGNOdent. Diagnóstico de caries y cómo utilizar el sistema DIAGNOdent. Biberach: Kavo Dental Excellence; 2002.
- Leonor Palomer. Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa. Artículo de Revisión. *Rev. chil. pediatr.* v.77 n.1); 56-60, 2006. Santiago feb.

- 2006 <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062006000100009>
- Lizmar D. Veitía E., Ana María Acevedo, Fátima Rojas Sánchez. Métodos convencionales y no convencionales para la detección de lesión inicial de caries. Revisión bibliográfica. Postgrado de Odontopediatría, Instituto de Investigaciones Raúl Vicentelli, Facultad de Odontología, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela. Volumen 49. No. 2. 2011.
- Longbottom C. ICDAS criteria: application and validation. In: Stookey GK, ed. Early detection of dental caries III: Proceedings of the 6th Indiana Conference. Indianapolis: Indiana University; 2003:19-27.
- López S. Láser como método diagnóstico. <http://www.itav.com.mx/articulos/laser-diagnostico/index.html>.
- Lussi A, Hack A, Hug I, Heckenberger H, Mergert B, Stich H. Detection of approximal caries with a new laser fluorescence device. *Caries Res* 2006;40(2):97-103.
- Mc Donald R, Avery DR: Caries dental en los niños y los adolescentes. En: *Odontología pediátrica y del adolescente*. Sexta Edición en Español. España. Editorial Mosby/Doyma, 1995: 209-43.
- Medina CE, Maupomé G, Avila L, Pérez R, Pelcastre B, Pontigo AP. Políticas de salud bucal en México: disminuir las principales enfermedades. Una descripción. *Rev Biomed* 2006;17:269-286.
- Morita I, Nakagaki H, Nonoyama K, Robinson C. DIAGNOdent values of occlusal surface in the first permanent molar in vivo (abstract 45). *Caries Res* 2002; 36(3):188.
- Nikiforuk G. Caries dental: aspectos básicos y clínicos. Buenos Aires: Mundi; 1986.
- Omar Z. Dental caries: The incipient carious lesion operative dentistry. DENT 6806, university of minnesota, 2003 (fecha de consulta mayo del 2011). disponible en: http://www1.umn.edu/dental/course/dent_6806fall03/paper2/incipientcarieso3.PDF
- Pérez A. Capacidad diagnóstica de la fluorescencia láser para el diagnóstico de caries oclusal en dientes deciduos. *Revista estomatológica Herediana* 2004; 4:5-11.
- Pretty IA. Caries detection and diagnosis: novel technologies. *J DENT*. 2006; 34 (10:) 727-39.
- Reynolds E. White spot lesions: demineralization and remineralization; PCSO BULLETIN-WINTER. 2010 (Resumen Anual)
- Robert Ramírez M., Diagnóstico temprano de la caries dental. Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela. Departamento de Odontología Restauradora. Cátedra de Operatoria Dental. 2010. <http://webdelprofesor.ula.ve/odontologia/robertramirez/PDF/7.pdf>
- Rubio E., Cueto M. et. al., Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. *Boletín de la sociedad de pediatría de Asturias, Cantabria y León*. Vol. 46 N°195. 2006.
- Rubio Martínez M. Revisión Técnicas de diagnóstico de la caries dental. Descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento. *Bol Pediatr* 2006; 46: 23-31. Odontología Conservadora. Facultad de Odontología. Universidad de Oviedo.
- Rubio ME, Cueto SM, Suárez FRM, Frieyro GJ. Técnicas de diagnóstico de la caries dental: descripción, indicaciones y valoración de su rendimiento; *BOL PEDIATR*. 2006; 46: 23-31.
- Segura EJJ. Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos convencionales de la caries oclusal según la evidencia científica disponible. *RCOE*. 2002; 7(5): 491-501.
- Sheehy EC, Brailsford SR, Kidd EA, Beighton D, Zoitopoulos L. Comparison between visual examination and a laser fluorescence system for in vivo diagnosis of occlusal caries. *Caries Res* 2001; 35(6):421-6.
- Shi XQ, Welander U, Angmar-Mansson B. Occlusal caries detection with KaVo DIAGNOdent and radiography: an in vitro comparison. *Caries Res* 2000; 34: 151-8.
- Silverstone LM, Johnson NW, Hardie JM, Williams RAD. Caries dental: etiología, patología, y prevención. México: El manual moderno; 1985.
- Sudjalim TR, Woods MG, Manton DJ. Pre-

- vention of white spot lesions in orthodontic practice: a contemporary review; AUST DENT J. 2006; 51: (4): 284-289
- Summit JB, Robbins JW, Schwartz RS: Fundamentals of operative dentistry a contemporary approach. Chicago, Quintessence Publishing Co, Inc, 2001.
- Thylstrup A, Fejerskov O. Caries: aspectos clínicos. España: Panamericana; 1998.
- World Health Organization (1987): Oral health surveys. Basic Methods. 3rd. Geneva, Suiza, WHO.
- Zero DT, Fontana M, Martínez-Mier EA, Ferreira-Zandoná A, Ando M, González-Cabezas C, Bayne S. The biology, prevention, diagnosis and treatment of dental caries. J Am Dent Assoc 2009;140(9):25S-35S.

5. ESTRATEGIAS PARA FAVORECER LA COOPERACIÓN DEL PACIENTE PEDIÁTRICO DURANTE LA ANESTESIA LOCAL CON EL USO DE TECNOLOGÍAS

*Alejandra Ruvalcaba Anaya
María Isabel Hernández Rivas
Luis Aguilar Carvajal
Ana Esther Mercado González
Carmen Celina Alonso Sánchez*

En 1986 la Academia Americana de Odontopediatría sugirió que la primera consulta con el dentista debía ser a los 6 meses, para que el niño se familiarice con el lugar y el ambiente y así vea esta visita como de rutina (Zaze, 2009); actualmente existe un conflicto de cultura en la prevención de la salud bucal y todavía se compite contra una odontología operativa y no preventiva (Álvarez Zuyin, 2012).

Una de las principales razones por las que no se acude regularmente a revisiones dentales es por el miedo y la ansiedad. La definición de miedo es una alteración del ánimo por un peligro real o imaginario, debido a una experiencia previa o a un aprendizaje social (Lima-Álvarez, 2008; Márquez-Rodríguez, 2014). La ansiedad se define como un conjunto de reacciones psicológicas y fisiológicas ante alguna situación amenazante irreal o imaginaria (Pizano-Damaso, 2004; Pardo-Alvade, 2009; Lima-Álvarez, 2008).

El dolor está asociado a la ansiedad, que produce distorsión del nivel de consciencia causando un aumento de la percepción del entorno y de la reactividad inespecífica al dolor y a las reacciones vegetativas. El tratamiento idóneo del dolor y la ansiedad es la prevención del dolor y evitar la ansiedad, que provoca la sensación dolorosa denomi-

nada ansiólisis (Amez J, Díaz ME 2010).

El dolor dental se describe como una sensación dolorosa, sorda y opresiva que en ocasiones, es pulsátil, ardorosa o quemante; aunque puede existir dolor lancinante momentáneo (Amez J, Díaz ME, 2010).

El manejo del dolor debe ser individualizado, según la causa, severidad y cronicidad; así como el estado emocional del paciente pudiendo en algunas situaciones causar incapacidad (Amez J, Díaz ME, 2010).

Métodos no farmacológicos para alivio de dolor

El objetivo del manejo no farmacológico o psicológico, es prevenir el desarrollo de ansiedad e influir beneficiosamente en la experiencia del dolor a través de procesos cognitivos y emocionales. Entre los métodos más usados están:

1. Factores ambientales idóneos o condiciones óptimas, es decir citas cortas, evitando procedimientos largos. Así como también el diseño de la sala de espera apropiada para el niño, etc.

2. Prevenir o reducir ansiedades y factores emocionales negativos a través de métodos cognitivos y terapéuticos; tales como educación apropiada para la edad del paciente, ejercicios de respiración, juego de roles, técnicas de imaginación o distracción, etc (Amez J, Díaz ME, 2010).

Métodos farmacológicos

Aquí se encuentran los diferentes fármacos utilizados para el alivio del dolor, tales como: los opioides, analgésicos y AINES (Amez J, Díaz ME, 2010).

Las técnicas de manejo están encaminadas a controlar más que conducta, diversas emociones ya que al atender a un paciente pediátrico existen muchas variables que pueden presentarse de un paciente a otro o aún de una cita a otra (García, 2007).

El manejo del comportamiento del paciente pediátrico se fundamenta en el conductismo, rama de la psicología que plantea que el comportamiento de una persona es modificable, si se alteran las condiciones ambientales que las rodean y se basa en el control de sus emociones (García, 2007).

La colaboración del paciente es primordial para poder realizar un tratamiento. El grado de colaboración puede en ocasiones guardar relación con experiencias previas, se sabe que la mayoría de las ocasiones cuando hay una experiencia previa negativa por un mal manejo de conducta, el paciente se vuelve poco cooperador, por tanto, la manera como se atiende a un paciente, y en especial al paciente pediátrico, es de gran importancia. El profesional de la odontología, y sobre todo el odontopediatra, debe considerar el componente biológico del niño como un sujeto en proceso de desarrollo tanto físico como psicológico, además de su contexto cultural y social (Lopera Ossa MP, 2012).

La teoría del apego es una de las teorías que soporta el desarrollo del niño. John Bowlby define esta teoría como la interac-

ción que posee el niño con sus cuidadores, a los cuales les da el valor de figuras, los cuales son importantes para desarrollar sus emociones, tales como seguridad, miedo o ansiedad.

Un estudio realizado por Mary Ainsworth en Uganda, encontró tres patrones principales de apego: niños de apego seguros, que lloraban poco y se mostraban contentos cuando exploraban en presencia de la madre; niños de apego inseguro, que lloraban frecuentemente, incluso cuando estaban en brazos de sus madres, y niños que parecían no mostrar apego ni conductas diferenciales hacia sus madres, por lo tanto se considera a los padres o cuidadores un pilar fundamental en la cooperación de un paciente pediátrico (Lopera Ossa MP, 2012).

El apego es un concepto muy importante a considerar desde la primera revisión dental ya que dependiendo cada niño la presencia o ausencia de los padres durante el tratamiento puede beneficiar o perjudicar totalmente la conducta.

El especialista en atención bucal infantil debe estar capacitado para identificar el tipo de conducta que presenta el paciente desde la primer consulta y como tratarla en caso de que ésta sea negativa o reforzarla si es positiva (Prabhakar, 2007; Rojano-Santillán, 2004).

Es importante siempre considerar que el grado de cooperación de un paciente depende en gran medida de la edad, en niños menores de 4 años resulta más difícil establecer una buena comunicación y por consiguiente lograr una adecuada cooperación durante el tratamiento, ya que se encuentran en una etapa en la que sus interacciones interpersonales son prácticamente solo con miembros de su familia, por lo tanto ven al odontopediatra como una persona extraña, por lo tanto los padres a los cuales están altamente apegados pueden ser los mejores auxiliares durante el tratamiento siempre y cuando solo intervengan lo necesario (Zaze,2009; Bin, 2012; Pizano- Damasco, 2004).

Existen múltiples técnicas de manejo de conducta utilizadas exitosamente en odontopediatría.

La diversidad de técnicas que existen nos ayuda a poder elegir la que sea ideal para cada paciente, así como utilizarlas y combinarlas entre sí, según sean las necesidades.

Las técnicas de manejo de conducta tradicional utilizan métodos farmacológicos como sedación y anestesia general y los no farmacológicos como técnicas de acondicionamiento y restricción física (García, 2007).

En las técnicas comunicativas se requiere que el niño haya alcanzado la madurez suficiente que permita un intercambio entre el mismo y su dentista, el cual utilizará un lenguaje apropiado para la edad del paciente.

Las técnicas farmacológicas son utilizadas cuando el niño es incapaz de sobrellevar el tratamiento dental sin molestias, a pesar de una técnica anestésica satisfactoria. Por lo que se deben buscar otras alternativas más naturales y más aceptadas tanto por los padres como por los pacientes (García, 2007).

A continuación se mencionarán las principales técnicas tradicionales utilizadas por el odontopediatra y se analizará exhaustivamente métodos alternativos con ayuda de la tecnología que pueden emplearse prácticamente en todos los niños y adolescentes sin utilizar fármacos y medidas restrictivas, a fin de favorecer su comodidad, cooperación en la consulta dental y sobretodo aceptación por parte de los padres (García, 2007).

Actualmente, ha cambiado la manera de evaluar las técnicas de manejo de la conducta de los pacientes pediátricos tanto social, cultural, ética y legamente. Principalmente se dividen en 2 grupos: técnicas farmacológicas y no farmacológicas (Abanto JA, 2010).

Las técnicas no farmacológicas pueden ser utilizadas para acondicionar psicológicamente al niño durante el tratamiento odontológico. Estas técnicas, consideradas de manejo del comportamiento, tienen el objetivo de prevenir, disminuir o ayudar a enfrentar la ansiedad y miedo dental del paciente, sirviendo como importantes aliadas del cirujano-dentista que atiende niños (Abanto JA, 2010).

Técnicas de manejo de conducta no farmacológica

Desensibilización: técnica utilizada para reducir los temores y la tensión del paciente. Se utiliza frecuentemente en odontología, iniciando por los procedimientos más fáciles, más cortos y menos invasivos, logrando una aceptación gradual del paciente y dejando los tratamientos más difíciles para citas subsecuentes. Conjuntamente se utiliza también el enfoque Decir, mostrar y hacer que se menciona a continuación (Abanto JA, 2010).

Decir, mostrar y hacer: Es una técnica ampliamente utilizada para habituar al paciente con el equipo dental, los instrumentos, el entorno y los procedimientos odontológicos a realizar. Al comenzar la consulta el odontólogo debe explicar y mostrar al niño lo que se hará. Se debe utilizar vocabulario adecuado para la edad del niño, y evitar el uso palabras que evoquen temor. En bebés y niños hasta los 5 años de edad se debe intercambiar las palabras de instrumentos y equipos por palabras agradables para el niño que estimulen a la imaginación. En niños entre 6 y 12 años a los que no les gusta ser tratados como niños pequeños, se debe tener cuidado al utilizar diminutivos. Dicho acondicionamiento debe efectuarse cada que el niño muestre una respuesta negativa; en bebés o niños muy pequeños el reacondicionamiento debe ser realizado prácticamente todas las consultas, esto por su limitado poder de retención a esta edad (Abanto JA, 2010).

Control de voz. Debe ser realizada con una mirada agradable, una voz pausada y suave; el dentista puede aumentar la voz para retomar la atención del niño, para frenar el comportamiento negativo del niño y con esto verificar si la comunicación está siendo efectiva. Pero se debe tener cuidado de no confundir el aumento de voz con gritos. Es recomendada después de los 3 años (García, 2007).

Comunicación no-verbal. Incluye una variedad de formas de expresión diferentes a las palabras. Entre estas tenemos los gestos y expresiones faciales amigables, caricias tranquilizantes, contacto visual y físico suave, uso de señales para interrumpir el tratamiento por parte del niño, entre otras formas. Las señales para Interrumpir, o manifestar que algo está incomodando al paciente durante el tratamiento son comúnmente usadas por niños con más de 3 años de edad. El paciente realiza una señal de llamada (usualmente levantando el brazo más alejado del dentista) para indicar que desea interrumpir el tratamiento por un momento. Esta técnica envuelve un gran número de componentes psicológicos.

Incluyendo la construcción de confianza en la relación dentista-paciente y ofrece al paciente una sensación de control. La técnica ha mostrado ser efectiva para reducir la ansiedad de los pacientes, incluso aunque éstos no usen la señal. No obstante, se debe realizar una detallada observación del niño para tener certeza de no estar produciendo dolor en éste, con la finalidad de evitar situaciones que puedan crear confusión a la hora que éste levanta el brazo (Abanto JA, 2010).

Inhibición latente. Principio importante del acondicionamiento, que tiene como objetivo organizar el tratamiento odontológico iniciándose con procedimientos más simples. Los estudios han mostrado que historias de experiencias odontológicas positivas o neutrales pueden servir como defensa contra el desarrollo de experiencias o asociaciones traumáticas, y, subsecuentemente contra el desarrollo de miedos severos o fobias (Teoría de la Inhibición Latente). Esta teoría implica el inicio de la historia del tratamiento del niño con una o dos consulta(s) de evaluación clínica, orientación de dieta e higiene, profilaxis y flúor, etc. (procedimientos no-curativos), ya que, por el hecho de no realizar ninguna intervención invasiva previa, se ayudaría al niño a enfrentar más adecuadamente futuras consultas potencialmente invasivas (curativas). La implementación de este principio de “inhibición

latente” es importante para la prevención del miedo dental y debe ser incorporado en el plan global de tratamiento (Abanto JA, 2010).

Modelado. Esta técnica se basa en que el paciente observe un comportamiento adecuado, el cual se espera de él. Se puede realizar empleando como modelo a otro paciente que cumpla las expectativas o como alternativa, la utilización de un video donde se muestre la conducta que el niño debe afrontar durante el tratamiento (García, 2007).

Mano sobre boca. Tiene como objetivo retomar la comunicación entre odontólogo y paciente. Solamente se realiza con un niño que es capaz de lograr una comunicación pero que muestra una actitud desafiante durante la atención. Consiste en colocar la mano del operador sobre la boca del niño en pleno ataque de histeria y agitación; al mismo tiempo y en voz baja, decirle al oído que la actitud que muestra no es la adecuada y que se retirará la mano en cuanto se muestre cooperador. Ésta técnica solo puede ser empleada en niños mayores a 3 años y como último refuerzo, cuando las demás técnicas han fracasado (García, 2007).

Distracción - Voz distracción. Estas estrategias tienen el objetivo de llamar la atención del niño y de estimular su imaginación con la finalidad de abstraerlos del procedimiento odontológico.

Para eso se utilizan muñecos educativos u objetos inanimados (recomendado para preescolares), uso de videos de dibujos animados o Vídeo Games, contar cuentos o historias, conversar con la madre durante el tratamiento del niño sobre la vida diaria de éste (amigos, juegos favoritos, animales preferidos, etc.). La distracción es probablemente la técnica más efectiva cuando la ansiedad del niño es leve (Abanto JA, 2010).

Distracción audiovisual. Es un método que disminuye la ansiedad y temor frente a procedimientos dentales poco agradables para el paciente pediátrico; tomando el control

de dos sentidos, el auditivo y el visual, haciendo más placentera la consulta dental.

Las técnicas de distracción audiovisual han demostrado reducir la ansiedad y el miedo durante los procedimientos dentales (Abanto JA, 2010).

Prabhakar et al., compararon las técnicas de distracción auditiva con la audiovisual; se estudiaron 60 niños de 4 a 8 años de edad los cuales se separaron en 3 grupos: control, con distracción auditiva y con distracción audiovisual. Todos asistieron a 4 visitas dentales (para evaluación general, profilaxis, preparación de la cavidad y restauración, y para extracción), en las que se evaluó el nivel de ansiedad por la prueba de imágenes de Venham, la escala de ansiedad clínica de Venham, el pulso y la saturación de oxígeno. Los resultados demostraron que la distracción audiovisual fue más efectiva para manejar la ansiedad de los niños, pues al concentrarse en la pantalla del televisor se distraían del ambiente a su alrededor y el sonido quitaba los ruidos como el de la pieza de mano.

Con el avance de la tecnología, se empezó a desarrollar una nueva herramienta para el uso de la técnica audiovisual, de esta forma, recientemente se han introducido los Lentes Virtuales (Abanto JA, 2010).

Se recomienda introducir la distracción audiovisual en las citas de atención odontológica, después de haber establecido la confianza con el paciente, para reafirmar la actitud positiva del este hacia la experiencia dental. Sin embargo este método no está indicado en algunas situaciones, ya que ciertos pacientes han mostrado comportamientos disruptivos, se rehúsan al tratamiento e inmediatamente rechazan los lentes de video. Los lentes de video no son apropiados para niños que son altamente vigilantes e insisten en controlar la situación (Abanto JA, 2010).

Restricción física. Se utiliza en casos específicos, como en bebés, preescolares y personas con capacidades diferentes, que presentan movimientos de resistencia. Por este motivo, la restricción física es necesaria para prevenir accidentes durante los trata-

mientos. La restricción puede ser utilizada en dos formas, es decir, en forma activa, en la que se sujeta al niño de manos y rodillas provocando una inmovilización en el infante, y en el caso de bebés lo hará la madre al sostenerlos en sus brazos; y de forma pasiva con el uso de dispositivos tales como Papoose Board o Pedi-wrap, siendo que éstos son recomendados cuando la restricción activa no puede ser efectuada por la madre o responsable (García, 2007).

Técnicas para mantener o incrementar conductas

Refuerzo positivo: Esta técnica consiste en el uso de recompensas para estimular el comportamiento adecuado, el cual puede ser un premio significativo a la conducta y al tratamiento llevado a cabo en cada cita; se debe considerar que esta recompensa no debe ser utilizada como chantaje para realizar el tratamiento y solo debe ser entregado si el comportamiento del niño fue el adecuado. Y generalmente se deja que el niño escoja la recompensa. Además de sumar la utilización de elogios como un estimulante al buen comportamiento del niño (García, 2007).

Refuerzo descriptivo: Se explica al paciente que debe hacer y qué beneficios tendría al cooperar, se elogia cuando lo haga correctamente (Álvarez Zuyin, 2015)

Refuerzo negativo: Es el aumento de una conducta esperada a través de la supresión de un evento aversivo; no se recomienda realizar ya que conduce a una conducta negativa por parte del paciente (Álvarez Zuyin, 2015).

Contratos de contingencia: Se establece un acuerdo entre 2 o más partes y se establecen responsabilidades a cada una en relación con alguna actividad. Una vez logrado el objetivo se deberá recompensar; el odontopediatra debe mostrar una actitud flexible y llegar a acuerdos favorables para ambas partes (Álvarez Zuyin, 2015).

Economía de fichas: Se habla con el paciente sobre el tratamiento que se realizará, se le dirá que si él se comporta adecuadamente en momentos específicos se le dará una ficha, la cual al acumular varias podrá canjear al final de la consulta por un premio (Álvarez Zuyin, 2015).

Técnicas para reducir conductas

Se utilizan cuando se quiere reducir la frecuencia de alguna conducta específica.

- **Extinción:** eliminación del reforzador de una conducta anteriormente reforzada.
- **Saciedad:** eliminación o disminución de una conducta inadecuada que anteriormente se permitió. Si el paciente interrumpe la consulta porque quiere ir al baño o tiene sed, se dejará hacerlo por 5 o 10 minutos pero se aclara que no podrá volver a interrumpir la consulta hasta que ésta haya terminado (Álvarez Zuyin, 2015).
- **Castigo:** No se recomienda usar en la consulta odontológica ya que conlleva a una conducta aún más negativa (Álvarez Zuyin, 2015).
- **Reforzamiento de conductas incompatibles:** se trata de disminuir una conducta al reforzar otra que es deseable; Por ejemplo si el paciente tiende a cerrar de forma intencional la boca durante el tratamiento, se le indica que debe mantenerla abierta mientras estén instrumentos en su boca, si el paciente lo hace se le deberá felicitar (Álvarez Zuyin, 2015).

Técnicas de manejo de conducta farmacológicas

Por otra parte también existen métodos que utilizan medicamentos para el control de la ansiedad, los cuales se explican a continuación.

Sedación consciente. La American Dental Society of Anesthesiology define “sedación consciente” como “un nivel de conciencia

levemente deprimido que mantiene la capacidad del paciente para conservar una vía aérea permeable y responder en forma apropiada a la estimulación física e instrucciones verbales”. Diferenciándola de la “sedación profunda o inconsciente” definida como “un estado controlado de inconsciencia, acompañado de pérdida parcial de reflejos protectores de la vía aérea, incluyendo la incapacidad para responder con un propósito a instrucciones verbales, producido por métodos farmacológicos, solos o combinados”.

Esta se obtiene administrando una asociación de sedantes, hipnóticos y analgésicos. El paciente responde y respira por sí solo pero esta sedado para tolerar el tratamiento. El nivel de sedación es un proceso continuo desde la consciencia hasta la inconsciencia, por lo cual la administración de fármacos solo se realiza por personal calificado; el anestesiólogo debe evaluar al paciente antes del procedimiento y debe estar presente durante el procedimiento.

Anestesia general. La Academia Americana de Odontología Pediátrica reconoce que la práctica odontológica bajo anestesia general está indicada en pacientes con enfermedades sistémicas o alteraciones conductuales, poco o nada cooperadores, que experimentan ansiedad, o para quienes la anestesia local es ineficiente.

Las técnicas farmacológicas, que en la actualidad son ampliamente aceptadas tienen múltiples ventajas para el odontólogo, para el niño y los padres, pero no se debe dejar de lado el alto riesgo que representa estas técnicas, principalmente por el modo de aplicación, ya que este tipo de técnicas solo pueden ser administradas legalmente en México por un anestesiólogo certificado y a nivel hospitalario.

Para la utilización de cualquier técnica de manejo de conducta se debe contar con el consentimiento firmado de padres o tutores, se les debe explicar de forma clara y sencilla el objetivo de utilizar dicha técnicas, los riesgos que conlleva, así como los beneficios de la misma, esto proporcionará tran-

quilidad, confianza y aceptación por parte de los padres (Álvarez Zuyin, 2012).

Existen diferentes sistemas de modelamiento de conducta, una de las más utilizadas es la escala de Frankl. Ésta escala fue creada de forma simple y objetiva en 1962 por el Dr. N. Frankl y colaboradores (Dr.F.R. Shiere y Dr. F.R. Fogels) basada en el comportamiento de de pre-escolares y aceptada en 2005 (Reis, 2008); y ha servido para múltiples trabajos.

Con ésta escala se logra evaluar de forma sencilla y rápida la conducta de un paciente durante la consulta dental, consta de 4 tipos representados por los signos (- - tipo 4, - tipo 3, + tipo 2, ++ tipo 1) respectivamente (Shinohara, 2005; Song, 2003; Pardo-Alvade, 2009; Sharath, 2009).

- Seguro negativo: el rechazo del tratamiento, gritando con fuerza, temeroso o cualquier otra prueba evidente de extremo negativismo.
- Negativo: reacios a aceptar el tratamiento, falta de cooperación, algunas pruebas de actitud negativa, pero no pronunciada, es decir/ huraño, retraído.
- Positivo: la aceptación del tratamiento; a veces prudentes, voluntad de cumplir con el dentista, a veces con la reserva, pero el paciente sigue las indicaciones del dentista de manera cooperativa.
- Seguro positivo: buena relación con el dentista, interesado en el procedimiento dental, ríe y disfruta de la situación (Sachio Shinohara, 2005 #33).

En la consulta diaria, la anestesia local es un procedimiento necesario para algunos de los tratamientos realizados en pacientes pediátricos, la adecuada aplicación de la misma evita que los pacientes sufran dolor durante el procedimiento y que a su vez no afecta su comportamiento en las futuras citas (Koch y Poulsen 2009 *29).

Se considera que la anestesia local es un procedimiento fundamental en el control del dolor durante diversos tratamientos dentales.

A su vez, la infiltración en sí puede ser dolorosa o molesta, además de que a las

agujas se les consideran la herramienta más temerosa y que provoca más ansiedad en odontología.

Por lo tanto, es de suma importancia que éste procedimiento sea lo menos molesto para el paciente, una alternativa para esto puede ser la distracción del paciente durante la infiltración (Van Wijk y Hoogstraten 2009; Hembrecht et al. 2013; El Sharkawi et al. 2012 *29).

La duración del tratamiento, está relacionado con la complejidad del tratamiento dental y se ha encontrado que influye en el comportamiento de los niños durante y después de tratamiento dental (Davidovich et al. 2013 *29).

Para el odontólogo es difícil saber de forma precisa si un paciente presenta realmente dolor, ya que al ser sensación subjetiva, el proceso para medirlo no es tan sencillo, sobre todo si se trata de menores con miedo o ansiedad que pueden confundir con dolor así como pacientes con impedimentos para comunicarse se forma oral (J. Miró1, A. Huguet, R. Nieto, S. Paredes y J. Baos, 2005).

De acuerdo al desarrollo evolutivo, el dolor infantil varía dependiendo de la etapa en la que se encuentre:

- De 0 a 2 años: El dolor en el neonato ha sido largamente infravalorado, se creía que la falta de verbalización y expresión del recién nacido era paralela a su incapacidad para percibir o recordar el dolor. Al principio solo es capaz de sentir sus propiocepciones, en el momento del nacimiento tiene percepciones confusas que se centran en la piel y en la zona oral. En los primeros 6 meses, el estímulo doloroso provoca conductas anticipatorias en el niño. Siendo los signos: agitación, hipertensión, hipoventilación con hipercapnia a causa de la rigidez, e hipoxemia con atelectasias. A los 18 meses puede verbalizar el dolor e indicar donde le duele. Para el niño de final de esta etapa, el dolor es una herida o lo que produce daño en el cuerpo (Cruzado Rodríguez, JA., Olivares Crespo, M.E., 2008 *35)
- Etapa pre-operacional (de 2 a 7 años): El niño es capaz de simbolizar, adquiere el

lenguaje completo en el que puede explicar lo que le pasa. La relación causa efecto es inmediata, solo conoce lo reciente y lo pasado y puede confundir fantasía con realidad. Piensa que los acontecimientos pueden ser causados por sus propias acciones o pensamientos, de este modo la enfermedad y los tratamientos pueden hacerle sentir que está siendo castigado. A partir del segundo año de vida reaccionan con emociones intensas y resistencia física a cualquier experiencia dolorosa real o percibida. No tiene la capacidad para describir su tipo o intensidad, pero si puede localizarlo. Por ello hasta los 4 años son útiles los métodos conductuales y fisiológicos. Los niños preescolares experimentan una pérdida de autocontrol cada vez mayor con el dolor. Entre los 5 y los 7 años pueden discriminar la intensidad del dolor. Suelen pensar que el dolor está provocado por causas externas y concretas. Son útiles los métodos subjetivos (escalas cuantitativas), los conductuales y los fisiológicos (Cruzado Rodríguez, JA., Olivares Crespo, M.E., 2008 *35).

- Etapa de las operaciones concretas (6 a 11 años): Existe la capacidad para resolver lógicamente problemas con objetos concretos. Entiende el concepto tiempo. Es capaz de expresar sus emociones, fantasías y temores a través del dibujo, el juego y las asociaciones libres. A los 9 años entienden que el dolor puede estar generado por una enfermedad, el mal funcionamiento de un órgano o la presencia de ciertos gérmenes. A partir de los 7 a los 10 años definen el dolor como sensación. Entienden el concepto de orden numérico, y se pueden utilizar por tanto, métodos subjetivos, conductuales y fisiológicos (Cruzado Rodríguez, JA., Olivares Crespo, M.E., 2008 *35).
- 12-13 años: Puede entender la enfermedad como producto de una disfunción de su propio organismo. Hay autores que recomiendan en los adolescentes el uso de los mismos métodos de valoración que en los. Además del desarrollo cognitivo, existen otras variables que influyen en la

percepción del dolor. En situaciones muy aversivas que causan dolor agudo es difícil discriminar la ansiedad y el miedo que provoca un determinado procedimiento médico (Cruzado Rodríguez, JA., Olivares Crespo, M.E., 2008 *35).

De todos los instrumentos disponibles para la evaluación de la intensidad del dolor pediátrico, las escalas de autoinforme que utilizan expresiones faciales son las más utilizadas, ya que poseen ciertas ventajas sobre otros instrumentos. Una de ellas es que son más directas y fáciles de entender para los niños ya que no necesitan traducir su experiencia de dolor a un valor numérico o una palabra descriptiva, sino que deben limitarse a señalar la expresión facial más apropiada. Y, en segundo lugar, las escalas faciales, en comparación con otros instrumentos de autoinforme, resultan más atractivas para los niños (J. Miró1, A. Huguet, R. Nieto, S. Paredes y J. Baos, 2005).

Con el propósito de conocer la intensidad de la molestia que presenta el paciente y lograr buen control del dolor, se han creado diferentes herramientas, una de las más utilizadas la Escala Wong-Baker, la cual puede ser utilizada prácticamente en cualquier persona (a partir de 3 años de edad).

Su aplicación es fácil y rápida ya que el profesional de la salud sólo debe pedirle al paciente que elija la imagen que mejor describe su propio dolor. Cada rostro representa diferente estado, desde felicidad hasta tristeza, según la intensidad del dolor:

A partir de la imagen que el paciente indique, se puede determinar qué tan molesto fue el tratamiento.

Una forma clínica de medir el aumento de ansiedad en el paciente pediátrico durante la atención dental es por medio de la monitorización de oximetría de pulso (SpO₂), la cuál es la estimación de saturación arterial de oxígeno (SaO₂) en forma no invasiva, usando dos emisores de luz y un receptor colocados a través de un lecho capilar pulsátil (Palacios MS., y Vols, 2010 *36).

El oxímetro es un dispositivo que emite luz con dos longitudes de onda de 660 nm



(roja) y 940 nm (infrarroja) que son características respectivamente de la oxihemoglobina y la hemoglobina reducida. La mayor parte de la luz es absorbida por el tejido conectivo, piel, hueso y sangre venosa en una cantidad constante, produciéndose un pequeño incremento de esta absorción en la sangre arterial con cada latido, lo que significa que es necesaria la presencia de pulso arterial para que el aparato reconozca alguna señal. Mediante la comparación de la luz que absorbe durante la onda pulsátil con respecto a la absorción basal, se calcula el porcentaje de oxihemoglobina. Sólo se mide la absorción neta durante una onda de pulso, lo que minimiza la influencia de tejidos, venas y capilares en el resultado. El pulsioxímetro mide la saturación de oxígeno en los tejidos, tiene un transductor con dos piezas, un emisor de luz y un fotodetector, generalmente en forma de pinza y que se suele colocar en el dedo, después se espera recibir la información en la pantalla: la saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca y curva de pulso. La correlación entre la saturación de oxígeno y la PaO₂ viene determinada por la curva de disociación de la oxihemoglobina.

El equipo emite un rayo de luz a 2 diferentes longitudes de onda (~660 y ~940nm, alternativamente), que son absorbidos parcialmente por la hemoglobina². La cantidad de absorción dependerá de si la hemoglobina está unida al oxígeno o no. Mediante el cálculo de la cantidad de luz absorbida a cada una de las longitudes de onda se determina un índice que se compara automática-

mente con una tabla o ecuación de valores de referencia, obteniéndose así el porcentaje de saturación de hemoglobina en sangre periférica (SpO₂)

La pulsioximetría mide la saturación de oxígeno en la sangre, pero no mide la presión de oxígeno (PaO₂), la presión de dióxido de carbono (PaCO₂) o el pH (Noguerol Casado MJ*, Seco González A* *37).

Relación entre la saturación de O ₂ y PaO ₂	
Saturación de O ₂ (%)	PaO ₂ en mmHg
100	677
98.4	100
95	80
90	59
80	48
73	40
60	30
50	26
40	23
35	21
30	18

Por encima del 95%, grandes aumentos de la PaO₂ no suponen incrementos significativos de la saturación de oxígeno. Se considera que la saturación de Oxígeno debe de

ser mayor del 95% El punto crítico que debe dar la señal de alarma es el de saturaciones inferiores al 95% (inferiores al 90 o 92% cuando existe patología pulmonar crónica previa) (PaCO₂) o el pH (Noguerol Casado MJ*, Seco González A* *37).

Valores aumentados de la saturación de oxígeno:

- Hiperventilación
- Ansiedad

Para monitorizar la oxigenación, se utiliza una sonda de medición, la cual puedes adaptar a diversos lechos vasculares:

- El lugar más frecuente es en los dedos de la mano o del pie.
- También lo puedes colocar, mediante unas sondas especiales en el lóbulo de la oreja,
- También en el tabique nasal.

Dentro de las limitaciones del oxímetro, las principales son:

- Los movimientos pueden dar lecturas erróneas.
- La iluminación intensa puede dar valores altos o hacer que no capte nada.

La piel sucia o las uñas pintadas pueden impedir una lectura correcta (Noguerol Casado MJ*, Seco González A* *37).

En 1995 Luz María Hoyos O. y Clara Cecilia Velez A. realizaron un estudio sobre el efecto de la psicoprevención por medio de un modelado con sonoviso sobre la conducta ante el tratamiento odontológico de niños entre 4 y 5 años de edad.

Se realizó un estudio piloto a ocho niños, donde cuatro fueron expuestos al sonoviso antes del tratamiento y cuatro no lo fueron. Se hizo la proyección de algunas diapositivas acompañadas de sonido lo cual provocaba un estímulo visual y auditivo con gráficos que trabajaban sobre la fantasía de los niños, el lenguaje era sencillo y las imágenes claras; el contenido, la presentación de todo el proceso desde el ingreso de la clínica hasta el tratamiento realizado.

A pesar de que fue una prueba piloto los

resultados arrojaron que el 100% de los pacientes atendidos mostraron un comportamiento positivo, los resultados según la escala de Frankl, Shiere y Fogels. Aunque es un instrumento que presenta muchas limitaciones es ampliamente difundido y no muestra diferencias significativas entre los grupos.

En Japón, Shionara efectuó un estudio en 33 niños entre 3 y 9 años evaluados por la escala de Frankl y la de Kurosu durante su primer visita al odontólogo y se obtuvieron como resultado que el 15.2% de los pacientes presentaron una escala Frankl tipo 1 y 2, un 66.7% tipo 3 y un 3.1% tipo 4 (Shinohara, 2005).

En el 2012 se realizó un estudio en la Universidad Autónoma de Querétaro en pacientes que acuden a consulta al posgrado de Odontopediatria en el cual se determinó la evolución de la conducta según la escala de Frankl en 60 niños de 4 a 8 años.

En los resultados se obtuvieron que hubo mayor presencia del tipo 4 (65.3% población del estudio), en promedio el 90.65% de los pacientes presento una conducta positiva (Escala de Frankl tipo 3 y 4). En los pacientes de 4 y 5 años se presentaron mayores problemas en el manejo de la conducta, pero en esta población fue donde también se realizó una mayor cantidad de tratamientos complejos, en relación al género no se encontraron diferencias entre niños y niñas.

Referencias bibliográficas

- Abanto Ja, Rezende Kmpc, Bönecker M, Corrêa Fnp, Corrêa Msnp. Propuestas No Farmacológicas De Manejo Del Comportamiento En Niños. Rev Estomatol Herediana. 2010; 20(2):101-106.
- Adriana Hernández Dávila, Influencia De La Estructura Familiar En El Comportamiento Del Paciente En La Consulta Odontopediatria Universidad Autonoma De Nuevo León, Facultad De Odontología, División De Estudios De Posgrado, Posgrado De Odontopediatria. 2012.. Monterrey, Nuevo León.
- Amez-Atapoma J, Díaz-Pizán Me. Manejo Del Dolor En Odontopediatria. Rev Estomatol, Herediana. 2010

- Araya C.; Gonzalez C; Barra A; Salazar K, "Influencia De La Ansiedad Dental Del Acompañante En El Comportamiento De Niños De 4 A 10 Años Durante Su Atención Odontológica En Cesfam San Pedro, Período Mayo A Julio De 2014"
- Asma M. Al-Jobair* And Manal A. Al-Mutairi, Saudi Dental Students' Perceptions Of Pediatric Behavior Guidance Techniques, Al-Jobair And Al-Mutairi *Bmc Medical Education* (2015) 15:120.
- Behaviour Management In Paediatric Dentistry: Historical Perspectives, *European Archives Of Paediatric Dentistry // 9 (Suppl. 1)*. 2008
- Bordoni, Rojas Escobar, Mercado Castillo, *Odontología Pediátrica, La Salud Bucal Del Niño Y El Adolescente En El Mundo Actual*, Primera Edición, Bueno Aires, Médica Panamericana, 2010
- Claudia Véliz Paiva. Director De Tesis: Rodrigo Cabello Ibacache, Tesis Conducente A Grado De Magister Evaluación Del Taller De Adaptación A La Atención Odontológica Del Cesfam Juan Pablo Ii De La Pintana, Universidad Mayor Magíster En Salud Pública Y Sistemas De Salud Diciembre 2011
- Cordero N, Cárdenas Jm, Álvarez Lg. Aceptación De Las Técnicas De Manejo Farmacológicas Y No Farmacológicas En Padres De Pacientes Pediátricos En Odontología. *Rev. Ces Odont.* 2012; 25(2) 24-32.
- Dario Cobo, M.D.1, P D M.D.2, Signos Vitales En Pediatría, *Revista Gastrohup Año 2011 Volumen 13 Número 1 Suplemento 1: S58-S70.*
- Edna Lesly Rivas Sancheza, A. Mendoza-Cantua , M.E. Garciaa, J. Mendozaa, H.H.H. Torrea, Y D.A. Muzquiz-Trejob, Identificación Del Comportamiento Del Niño Violentado En Su Primera Consulta Con El Odontopediatra, Facultad De Odontología, Facultad De Ciencias Biológicas, Uanl.
- Fátima Yazmín Castillo Rodríguez,* Esteban Alfredo Cortés Ortiz,§ Alejandro Hinojosa Aguirre, Frecuencia Cardíaca Y Tensión Arterial Previa Y Posterior A La G. Klingberg, *Dental Anxiety And Behaviour Management Problems In Pediatric Dentistry – A Review Of Background Factors And Diagnostics*, *European Archives Of Paediatric Dentistry // 9 (Suppl. 1)*. 2008.
- García, Atzimba Islas; Parés Vidrio, Gustavo E; Hinojosa Aguirre, Alejandro. Evaluación De La Ansiedad Y La Percepción De Los Padres Ante Diferentes Técnicas De Manejo De Conducta Utilizadas Por El Odontopediatra Comparando Tres Métodos De Información. *Medigraphic. Revista Odontológica Mexicana*. Vol. 11, Núm. 3 Septiembre 2007. Pp 135-139.
- Gómez Scarpetta, Ruth Ángela; Durán Arismendy, Lorena; Cabra Sosa, Leidy Johana; Pinzón Vargas, Claudia Tatiana; Rodríguez Becerra, Nayarith Rosana, Musicoterapia Para El Control De Ansiedad Odontológica En Niños Con Síndrome De Down, *Revista Hacia La Promoción De La Salud*, Vol. 17, Núm. 2, Julio-Diciembre, 2012, Pp. 13-24, Universidad De Caldas.
- Hoyos O. Luz Maria, Vélez A. Clara Cecilia, Efecto De La Psicoprevención Por Medio De Un Modelado Con Sonoviso Sobre La Conducta Ante El Tratamiento Odontológico De Niños Entre Cuatro Y Cinco Años De Edad, 1996.
- Huamán M.1, Huamán J.2 Uso De La Sugestión En El Manejo De La Conducta Del Niño En Odontología Pediátrica, *Odontol Pediatr Vol 14 N° 2 Julio - Diciembre 2015*
- In *Paediatric Dentistry And Its Relation To Parental Dental Anxiety And Experience*, *Eur Arch Paediatr Dent* (2014) 15:333–339.
- Infiltración Del Anestésico Local En El Paciente Odontopediátrico, Vol. 12, Núm. 3 Septiembre 2008, Pp 126-130.
- J. Miró¹, A. Huguet², R. Nieto², S. Paredes² Y J. Baos, Valoración De La Escala De Dolor De Caras-Revisada (Faces Pain Scale-Revised) Para Evaluar La Intensidad Del Dolor Pediátrico En Niños Castellano Parlantes, *Rev. Soc. Esp. Dolor* 12: 407-416, 2005.
- J. Versloot, K. D. Craig, The Communication Of Pain In Paediatric Dentistry, *European Archives Of Paediatric Dentistry // 10 (2)*. 2009.

- J.F. Roberts, M.E.J. Curzon, G. Koch, L.C. Martens, Review: Behaviour Management Techniques In Paediatric Dentistry, *European Archives Of Paediatric Dentistry* // 11 (Issue 4). 2010.
- Jean Carlos Fernandes Goulart, Matheus Dias Pinheiro, Rodrigo Ventura Rodrigues, Fabiano De Sant'ana Dos Santos, Alex Tadeu Martins, Fábio Luiz Ferreira Scannavino, Influence Of Anxiety On Blood Pressure And Heart Rate During Dental Treatment, *Rev Odonto Cienc* 2012;27(1):31-35.
- Julio Fernando Cevallos Zumarán, Relacion Entre La Anciedad Maternay El Tipo De Comportamiento En Niños De 2 A 4 Años Atendidos En El Servicio De Odontopediatría De La Unidad De Segunda Especialización En Estomatología, Bajo Sedación Consciente Por Vía Oral, En El Periodo De Agosto De 2010 A Enero De 2011. Universidad Nacional De Trujillo, Facultad De Medicina, Escuela De Estomatología. 2010. Trujillo, Perú.
- Koch Göran, Poulsen Sven, *Odontopediatría, Abordaje Clínico*, Amolca, Segunda Edición, United Kingdom, 2011.
- Luiz Reynaldo De Figueiredo Walter, Antonio Ferelle, *Bebé Clínica De La Universidad De Estadual De Londrina: Un Resumen Histórico*, Vol 3 N° 2 Julio-Diciembre 2013
- María Patricia Lopera Ossa, Est. Odontología, Verónica Cardeño Chaverra, Est. Odontología, David Muñetones Correa, Est. Odontología, Eliana Serna Salazar, Est. Odontología, María Victoria Díaz Garavito, Msc, Patricia Bermúdez Reyes, Manejo De La Conducta Del Paciente Pediátrico Por Estudiantes De La Facultad De Odontología, Universidad Cooperativa De Colombia, Medellín, 2012.
- Murillo Zabala Aída Milena, Desarrollo De Competencias En El Manejo Del Comportamiento Del Paciente Durante La Consulta Odontopediátrica En La Formación De Especialistas En Odontopediatría, Bogotá, Colombia, 2012
- Nada Farhat-Mchayleh, Dds, Dea, Phd; Alice Harfouche, Dds, Cags, Msc; Philippe Souaid, Dds, Msc, Techniques For Managing Behaviour In Pediatric Dentistry: Comparative Study Of Live Modelling And Tell-Show-Do Based On Children's Heart Rates During Treatment, *Jcda • Wwww.Cda-Adc.Ca/Jcda • May 2009, Vol. 75, No. 4.*
- Noguerol Casado Mj*, Seco González A*, *Pulsioximetría, A Coruña (España).*
- Olivares Crespo, M.^a Eugenia; Cruzado Rodríguez, Juan A., *Evaluación Psicológica Del Dolor, Clínica Y Salud, Vol. 19, Núm. 3, 2008, Pp. 321-341, Colegio Oficial De Psicólogos De Madrid, Madrid, España.*
- Piaget, J. (1977). Gruber, H.E.; Voneche, J.J., Eds. *The Essential Piaget*, Nueva York: Basic Books.
- Quiroz-Torres J1, Melgar Ra2. Manejo De Conducta No Convencional En Niños: Hipnosis, Musicoterapia, Distracción Audiovisual Y Aromaterapia: Revisión Sistemática. *Rev Estomatol Herediana.* 2012; 22(2):129-136
- Quiroz-Torres, Melgar Ra. Manejo De Conducta No Convencional En Niños: Hipnosis, Musicoterapia, Distracción Audiovisual Y Aromaterapia: Revisión Sistemática. *Rev Estomatol Herediana.* 2012; 22(2):129-136
- R. Freeman, *Communicating With Children And Parents: Recommendations For A Child-Parent-Centred Approach For Paediatric Dentistry*, *European Archives Of Paediatric Dentistry* // 9 (Suppl. 1). 2008
- R. H. Attar • Z. D. Baghdadi, Comparative Efficacy Of Active And Passive Distraction During Restorative Treatment In Children Using An Ipad Versus Audiovisual Eyeglasses: A Randomised Controlled Trial, *Eur Arch Paediatr Dent* (2015) 16:1-8.
- Revista Escuela De Odontología De La Universidad Latina De Costa Rica. *Odontología Vital.* 2009; 11 (2). Laureate International Universities
- S.S. Rodrigues Gomes, A.C. Barreto Bezerra, A.C. Maia Prado, *Salivary Biomarkers, Vital Signs And Behavior Of Pre-School Children During Their First Dental Visit*, *European Journal Of Paediatric Dentistry* Vol. 14/4-2013.

- Sachio Shinohara, Yoshiaki Nomura, Kaori Shingyouchi, Atsuko Takase, Masamichi Ide, Katsuya Moriyasu, Yayoi Idaira, Tomohide Takajashi, Yumiko Yamada, Yoko Aoyagi Y Yoshinobu Asada, Structural Relationship Of Child Behavior And Its Evaluation During Dental Treatment, *Journal Of Oral Science*, Vol 47, No. 2, 91-96, 2005
- Silvia Paola Jiménez Salinas, Estudio De Las Tecnicas De Manejo De Conducta Implementadas En Los Programas De Educacion Superior De Odontología Pediatrica En Mexico. Universidad Autónoma De Nuevo León, Facultad De Odontología, Subdirección De Estudios De Posgrado, Posgrado De Odontopediatria, 2011.
- Stephen Wilson , S. Thikkurissy , And Elizabeth S. Gosnell, *Behavior And The Child*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015
- Sylvia Palacios M., Cecilia Álvarez G., Patricia Schönffeldt G., Juan Céspedes G., Mónica Gutiérrez C., Manuel Oyarzún G., Guía Para Realizar Oximetría De Pulso En La Práctica Clínica, *Rev Chil Enf Respir* 2010; 26: 49-51.
- V. Boka • K. Arapostathis , N. Vretos • N. Kotsanos, Parental Acceptance Of Behaviour-Management Techniques Used
- Zuyin Arely Alvarez Arreola, Evolución De La Conducta Según La Escala De Frankl En Niños De 4 A 8 Años Que Acuden A Consulta Al Posgrado De Odontopediatria De La Fmuaq Universidad Autonoma De Querétaro, Facultad De Medicina, Especialidad En Odontopediatria. 2012.. Querétaro, México.

6. PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN LA POBLACIÓN DE 8 A 11 AÑOS EN LA CIUDAD DE TEPATITLÁN DE MORELOS, JALISCO, EN EL AÑO 2016

*Fernanda Montserrat Briones Hernández
Carmen Celina Alonso Sánchez
Juan Manuel Guzmán Flores
Roberto Espinosa Fernández
Aimee Martínez Carrasco*

El flúor (F) se encuentra en grandes concentraciones en la corteza terrestre siendo el 13° elemento más abundante en la misma y puede entrar en las aguas subterráneas por procesos naturales.^{1,2} Es el elemento más ligero del grupo halógeno y es uno de los más reactivos de los elementos químicos, siendo el más electronegativo de todos, lo que se refleja en una fuerte tendencia de adquirir una carga negativa y en solución forma F⁻ iones. Los iones de flúor tienen la misma carga y casi el mismo radio que los iones de hidróxido y pueden sustituirse uno por otro.³ Además el flúor se encuentra en niveles significativos en una gran variedad de minerales, como la fluorita, fosforita, criolita, apatita, mica, hornblenda entre otros.⁴

El flúor se localiza en todas las aguas naturales en cierta concentración, en el agua de mar se halla aproximadamente en 1mg/litro, a diferencia de ríos y lagos donde los valores existen por debajo de 0,5 mg/litro. En aguas subterráneas existe gran variedad, las concentraciones altas o bajas dependen de la naturaleza de las rocas y el flúor que existe en los minerales.³ Por ejemplo en aguas termales de origen volcánico las concentraciones de flúor son elevadas.⁵

Dicho elemento también se encuentra en los alimentos tales como la carne, pescados y cereales, entre otros. La cantidad de flúor dependerá de los materiales utilizados para la preparación del alimento, el cual el 90% es absorbido por el tracto gastrointestinal después del consumo, y el 10% restante es excretado. Posterior a la absorción del flúor, es transportado y distribuido al organismo por el torrente sanguíneo, teniendo una concentración plasmática que rara vez excede 0,06 partes por millón(ppm).⁵

Las indicaciones terapéuticas del flúor, están centrados en la prevención de la aries dental, lo cual el impacto positivo sobre ello, está más que comprobado. El cual actura de forma tópica sobre los diente, mediante la utilización de dentífricos, geles y barnices y de forma sistémica mediante el agua potable y los alimentos.⁶ La hidroxapatita en el esmalte de los dientes se mezcla con el calcio, magnesio y fosfato siendo susceptible a la descomposición que inducen las bacterias formadoras de ácido, sin embargo cuando el flúor interactúa con la hidroxapatita se forma fluorapatita, la cual es menos susceptible a la erosión que es ocasionado por el ácido que producen las bacterias.⁷

El flúor fue utilizado por primera vez en el agua para el control de caries dental entre 1945 y 1946 en Estados Unidos y Canadá. En donde se ajustó la concentración de flúor a 1.2ppm suministrado en el agua en cuatro comunidades en las que se estableció un estudio a 10 años. A los 5 años se hizo evidente la reducción de caries en las poblaciones estudiadas, en donde la caries dental se veía disminuida con respecto a otras ciudades donde la concentración de flúor no era la indicada por el Servicio de Salud pública en Estados Unidos, por lo que se alentó a que otras comunidades suministraran flúor en su agua comunitaria.

La fluoración del agua comunitaria ha estado presente por más de 50 años en Estados Unidos, además ha sido empleado en otros 39 países del mundo incluyendo España, Singapur y Nueva Zelanda.⁸

En el Reino Unido se comenzaron a hacer estudios sobre los beneficios dentales de la fluoración del agua y en 1964 se introdujo a Dublín, y en los próximos 10 años a más comunidades de Irlanda. En 1984 se llevó a cabo un estudio sobre la disminución de caries por el agua fluorada teniendo buenos resultados.

Como se menciona en el artículo *Fluoride supplements, dental caries and fluorosis A systematic review*, la asociación Dental Americana apoya el uso diario de suplementos de flúor en niños de hasta 16 años, a diferencia de la Asociación Dental Canadiense, que recomienda dichos suplementos solo para niños que han tenido alta experiencia de caries y cuyo total de aporte suplementario de flúor está por debajo de 0,05 y 0,07 miligramos de flúor por kilogramo de peso corporal.⁹

Como se mencionó en el artículo *Prevalencia de fluorosis dental en ocho cohortes de mexicanos nacidos durante la instauración del Programa Nacional de Fluoruración de la Sal Doméstica*, el flúor entre 0.7 -1.2ppm incorporadas al organismo a través de suplementos o de forma natural, ha mostrado tener un efecto positivo en la salud; ya que previene o disminuye el incremento de la cantidad de caries dental.¹⁰

Debido a la evidencia de los beneficios del flúor y su integración en el agua potable, los organismos declarantes se dieron a la tarea de regular dicha incorporación. La primera publicación de la Organización Mundial de la Salud que trata específicamente de la calidad del agua potable, fue publicada en 1958 como las Normas Internacionales para el Agua Potable.

En 1978, durante la 31a Asamblea Mundial de la Salud, El Dr. Poustavoi, director de la División de Enfermedades no Transmisibles, recuerda que en la 22a Asamblea Mundial de la Salud llevada a cabo en 1969 se recomendó la fluoración del agua como método práctico para prevenir la caries dental y pidió que el Director General promoviera las investigaciones sobre etiología de la caries y sobre los mecanismos de acción del flúor así como su concentración óptima. En enero de 1974 se señaló que la caries dental es un problema mundial de salud cuya prevalencia continúa y, en consecuencia, se inició un programa de fomento de la fluoración del agua destinada al abastecimiento público y de otros métodos aprobados de prevención de la caries dental.¹¹

Posteriormente, la OMS en el Informe del Comité de Expertos en Salud Bucodental y Uso de Flúor en Ginebra celebrada del 22 al 28 de noviembre de 1993 establece como recomendaciones:

- a) Debe utilizarse una sola medida del flúor sistémico en un momento dado.
- b) La fluoración del agua de una comunidad debe introducirse y mantenerse toda vez que sea socialmente aceptable y viable. La concentración óptima de fluoruros en el agua debe ser de 0,5-1,0 mg/l.
- c) Como alternativa a la fluoración del agua, debe considerarse la fluoración de la sal de mesa en una concentración mínima de 200 mg F'/kg.
- d) La fluoración de la leche, que había dado resultados alentadores, debe volver a estudiarse.
- e) En lugares con una prevalencia media a baja de caries, debe adoptarse una política conservadora de prescripción de suplementos fluorados (para las personas

expuestas, 0,5 mg de F^{''} por día a partir de los tres años de edad). En los lugares con prevalencia elevada, a partir de los seis meses de edad debe iniciarse un tratamiento con dosis que dependerán del contenido de fluoruros del agua de bebida local.

- f) La fluorosis dental debe vigilarse periódicamente; cuando se considere excesiva deben tomarse medidas para ajustar la ingesta de fluoruros por conducto del agua, de la sal o de otras fuentes.
- g) Debe utilizarse biomarcadores para determinar la exposición corriente al flúor y predecir ulteriores riesgos de fluorosis.
- h) Debe hacerse investigaciones sobre tecnologías asequibles para la defluoración parcial a nivel doméstico y de la comunidad en las zonas donde la fluorosis dental sea endémica.
- i) Debe procurarse producir pastas dentífricas fluoradas accesibles para su uso en los países en desarrollo. Dado que el uso de dichos productos es una medida de salud pública, los países tal vez podrían considerar la posibilidad de eximirlos de los derechos e impuestos aplicados a los cosméticos.
- j) Las pastas dentífricas fluoradas con sabor de caramelo y las que contengan fluoruros en concentraciones superiores a 1500 partes por millón no se recomendaron para los niños de menos de seis años de edad.¹²

De acuerdo con la OMS, en 1984, estableció al flúor como un agente eficaz para la prevención de caries dental,¹³ en el cual declara que un nivel óptimo para la ingesta diaria, no puede ser establecido por que depende del estado nutricional de cada individuo, puede variar en gran medida, e influye en la velocidad en la que el flúor es absorbido por el cuerpo.¹ A su vez la OMS sugiere que en las zonas con clima cálido, la concentración de flúor en el agua potable óptima debe permanecer por debajo de 1mg/litro, (1 ppm), mientras que en climas fríos podría ser de hasta 1.2 mg/litro. Teniendo como un valor de referencia máximo establecido de

1.5 mg/litro, la cual considera un umbral en el que se muestra el beneficio de la resistencia a la caries dental, y no se convierten un riesgo para fluorosis dental.^{1,14}

Es notable que el flúor tiene un efecto preventivo, reduciendo la solubilidad del diente, dándole mayor dureza y resistencia a la acción de los ácidos; pero en exceso puede pasar de ser un agente beneficioso a perjudicial según la cantidad que se consume en los diferentes alimentos y aportes tópicos.¹⁵ Sin embargo, en áreas donde la concentración natural de flúor es superior al nivel óptimo, se pueden presentar alteraciones en el organismo.¹⁰

El flúor en exceso daña a los odontoblastos que son las células formadoras de esmalte, en las cuales causa un desorden en la mineralización y dependiendo del tiempo de exposición y la cantidad de flúor en secciones del diente en formación pueden volverse hipomineralizadas.¹⁶

Diferentes hipótesis se han establecido sobre el exceso de flúor durante la amelogenesis:

- a) El exceso de flúor puede afectar directamente la secreción o maduración de los ameloblastos
- b) Los iones de flúor libres pueden inhibir directamente la actividad de la proteasa que son las encargadas de fragmentar las proteínas de la matriz del esmalte, o pueden interactuar con los sustratos de la matriz del esmalte, lo cual disminuye la acción de las proteasa.
- c) El flúor incorporado en la red cristalina puede tener efecto retardante sobre la degradación de amelogenina, que es la responsable del control del espesor del esmalte.¹⁷

La mineralización del esmalte durante la amelogenesis está regulada por el transporte de iones de la red de como el calcio y el flúor, la secreción de la matriz orgánica, la interacción proteína-mineral y la maduración asociada con la degradación enzimática de las proteínas. La amelogenina comprende el 90% de las proteínas en la matriz del esmalte en desarrollo. El contenido de flúor en el

esmalte aumenta hasta unos pocos 100ppm durante la fase secretora. Después de la etapa de formación, el contenido de flúor en la región de la superficie del esmalte aumenta hasta 1000 ppm durante la maduración.¹⁷

La fluorosis dental es una hipomine-ralización de la superficie del esmalte del diente, la cual se deriva de la exposición del germen dental a altas concentraciones de flúor durante su periodo de formación.^{15, 18,}¹⁹ También se ha establecido como “un efecto dosis-respuesta” causada por la ingestión de flúor durante el desarrollo pre-eruptiva de los dientes.⁸ Las formas más leves incluyen delgadas líneas opacas que cruzan toda la superficie del esmalte; y en casos más graves, la estructura dental adquiere una coloración pardusca a consecuencia de un esmalte poroso.¹⁹ Clínicamente, la fluorosis dental se caracteriza por alteraciones en el esmalte, provocando manchas blancas, opacas y sin brillo. Dependiendo del grado, se pueden encontrar estriaciones, moteados y manchas extrínsecas entre amarillo o marrón.²⁰

Los defectos del desarrollo del esmalte no es un acontecimiento reciente, o que haya tomado relevancia en los últimos años, el primer defecto al cual se le dio notoriedad de el “esmalte moteado”, fue observado por McKay en 1901, donde se relacionó con la ingesta excesiva de flúor. En 1916 en conjunto con Black, encaminaron dicha patología como una condición significativa, y determinaron que las manchas blancas, esmalte blanco y el esmalte moteado son fundamentalmente la misma lesión.²¹

En 1934, Dean²¹ formuló la primera propuesta para medir el “esmalte moteado” y mencionaba que este problema se consideraba un problema mundial, donde existía una amplia distribución en Estados Unidos, pero que también había reportes de estas afectaciones en Inglaterra, Italia, el Norte de África, Argentina, Japón y China.

Cabe destacar que la primera propuesta de Dean se basaba solo en la exploración clínica, y no se hace una correlación con el diagnóstico de los cambios histológicos.²² El índice de Dean actualmente se utiliza para

evaluar la prevalencia y diagnosticar la severidad de fluorosis dental.

Dicha clasificación está conformada por siete categorías:

- a) Normal: El esmalte presenta una translucidez habitual de la estructura. Con una superficie lisa y brillante de color blanco pálido. También se incluyen en esta categoría todas las personas que presentan hipoplasia del esmalte en general, que son asociadas a enfermedades exantemáticas y trastornos nutricionales que ocurren durante el período de desarrollo del esmalte de los dientes permanentes.
- b) Cuestionable: Cuando existe la duda por parte del investigador, cuando se presentan afectaciones leves en la translucidez del esmalte normal, que van desde unas pocas manchas blancas a manchas blancas ocasionales de 1 a 2 mm de diámetro.
- c) Muy suave: Las pequeñas manchas blanco opaco se encuentran dispersas irregularmente o como estrías en la superficie del diente. Principalmente en las superficies vestibulares y representa menos de 25% de la superficie total de los dientes afectados.
- d) Leve: Las manchas blancas y las zonas opacas en las superficies de los dientes al menos la mitad de la superficie del diente. Las manchas marrón débil son más evidentes, por lo general en los incisivos superiores.
- e) Moderada: No se observa ningún cambio estructural, pero en general todas las superficies del diente están involucrados y están sujetas a un desgaste evidente. Y se observa una ligera porosidad. Las manchas marrones con frecuencia complican la afectación.
- f) Moderadamente grave: Macroscópicamente aumenta la profundidad de afectación del esmalte. Se observa un aspecto blanco humeante, y la porosidad del esmalte es más frecuente, siendo generalmente en todas las superficies del diente. Las manchas marrón, si están presentes, generalmente son más profundas en tonalidad lo que implica más

de las superficies de los dientes afectados.

- g) Graves: La hipoplasia es muy marcada y puede verse afectado la forma de los dientes, otra manifestación de la condición es una abrasión oclusal e incisal de

los dientes. Las porosidades son más profundas. Las manchas son generalizadas y van desde un marrón a casi negro en algunos casos. MaKay se refirió a ellos como “corrosión” del esmalte moteado.^{21, 23}

Tabla 6.1. Terminología utilizada para nombrar, describir y clasificar alteraciones en el desarrollo del esmalte

Término común	Término alternativo
Defectos de desarrollo del esmalte	Defectos no cariosos del esmalte
Fluorosis dental	Fluorosis del esmalte*
	Esmalte moteado**
	Opacidad fluorada*
	Hipomineralizaciones generalizadas***
Opacidades del esmalte	Hipoplasia interna del esmalte***
	Opacidades del desarrollo*
	Opacidades idiopáticas*
	Opacidades no fluoradas*
	Opacidades demarcadas**
	Opacidades difusas**
	Opacidades confluentes**
	Hipocalcificaciones****
	Esmalte moteado no endémico*
	Manchas opacas**
	Hipomineralizaciones localizadas***
Hipoplasia del esmalte	Aplasia***
	Hipoplasia externa**
	Pérdida de esmalte****
	Surcos y fosas en el esmalte**
Decoloración del esmalte	Pigmentación** por tetraciclina*
	Mancha** por tetraciclina*
Hipomineralización incisivo molar	Hipomineralización*** idiopática del esmalte en dientes permanentes*****
	Molares de queso**
	Hipomineralización*** del esmalte en los primeros molares permanentes*****
	Primeros molares permanentes***** hipomineralizados***
	Hipomineralización*** no fluorada en los primeros molares permanentes*****
	Hipomineralización incisivo molar

Criterios basados en:

El agente causal: *

La apariencia clínica **

La histopatología del defecto ***

Cambios posteruptivos ****

Los dientes afectados *****

Sin embargo se comenzó a detectar clínicamente que además del “esmalte moteado” existían diferentes defectos que afectaba la apariencia clínica y estructural del esmalte, por lo que fue necesario hacer una clasificación y diferenciar las condiciones a fluoradas o no fluoradas. Lo que dio pie al surgimiento de índices que lograban medir las opacidades y otras categorías de defectos en el esmalte a las cuales denominaron hipoplasias y pigmentaciones.^{24, 25}

Este descubrimiento fue motivo para el desarrollo de diferentes índices específicos de fluorosis. J. Clarkson en 1989 creó el índice de defectos de Clarkson (DDE), mencionando que los principales índices en ese momento eran los de Dean,²¹ el cual según Clarkson no proporcionaba una información adecuada en la distribución de fluorosis.

Sin embargo la OMS, en su cuarta edición de *Métodos básicos para estudios en salud oral*, de 1997 recomienda el uso del DDE para las alteraciones del esmalte, pero la utilización de otros índices para medir la fluorosis.

En 1978 surge el índice de Thylstrup y Fejerskov (TF) el cual relaciona la histología del diente con la fluorosis. El objetivo fue el desarrollo de un sistema de clasificación para el registro de cambios de esmalte encontradas en áreas con altas concentraciones de flúor en el agua potable, donde se encuentre en 4.5, 6.0 o 21.0 ppm.²²

Para definir el índice TF se realizó una encuesta de salud dental en Arusha, Tanzania con aproximadamente 40,000 habitantes y que cuenta con seis escuelas primarias, en donde existe 3,5 ppm en el suministro de agua potable. Además de Kisongo y Maji ya Ghai, con una escuela primaria cada una. Se eligió una escuela de Arusha al azar y se examinaron las tres escuelas de los diferentes poblados. De los 240 niños examinados solo se mostraron los resultados de los nacidos y criados en la zona, los cuales fueron 212.

Los niños examinados fueron divididos en dos grupos; Grupo 1 con 63 niños que presentaron la totalidad de los dientes permanentes erupcionados, sin embargo se incluyeron a cuatro niños de Kisongo que sus

centrales inferiores fueron extraídos por costumbres tribales. El Grupo 2 con 149 niños, consiste en los niños que tienen dientes primarios y permanentes presentes en boca.

Cada niño fue examinado en una silla portátil por alguno de los autores, Thylstrup y Fejerskov, el examen se llevó a cabo con luz del día utilizando un espejo plano y una sonda. Antes de la exploración los dientes fueron secados con rollos de algodón.²²

En primer lugar, la evaluación de la fluorosis dental se llevó a cabo utilizando el método desarrollado por Dean. Con el fin de estimar el error del examinador inter e intra de los diagnósticos. Se buscó realizar nuevos exámenes sistemáticos, por lo que se tomaron una serie de fotografías de las superficies dentales, y se examinaron por los autores en un intervalo de 1 mes de forma independiente.

Para analizar la histología de los dientes se tomaron muestras de la zona estudiada, se enjuagaron con agua de grifo y se almacenó en botellas que contenían timol. Posteriormente se secaron con rollos de algodón y se comprobó que las superficies bucal, oclusal y lingual estuviera libre de caries. Cada uno de los dientes fue asignado a una categoría y posteriormente se fotografiaron. Además se hicieron cortes de 80 μ m y se analizaron en un microscopio.

Según el índice de Dean casi todos los niños de Kisongo y Maji ya Ghai se clasificaron como fluorosis dental severa, y más de la mitad de la muestra de Arusha se registraron como fluorosis moderada, en consecuencia el índice comunitario de fluorosis tuvo un ligero aumento de 3,21 en Arusha y 3,97 en Maji ya Chai.²²

El índice de TF comprende una escala ordinal que va del cero al nueve, y describe de manera detallada los cambios microscópicos en el diente en relación con los cambios histológicos que ocurren en el esmalte como producto de la ingesta excesiva de flúor.⁽²⁶⁾ El aumento de los valores en el índice refleja un incremento en la severidad de la fluorosis, en donde las puntuaciones que van del grado 1 al 4 denotan grados crecien-

tes en la opacidad pero no existe pérdida de esmalte. Las puntuaciones que abarcan del grado 5 al 9 muestran grados crecientes que denotan una pérdida del esmalte. El Índice TF se ha convertido en un instrumento muy útil en las regiones con fluorosis endémica.¹⁹

A continuación se describe la clasificación de los grados del índice TF:

TF0: Se caracteriza por un esmalte normal, liso, translucido y cristalino de color uniforme. Dichas características permanecen aún después del secado con aire.

TF1: Esmalte liso, translucido y cristalino, con finas bandas horizontales de color blanquecino. La alteración del esmalte no compromete la estética.

TF2: Esmalte liso, translucido y cristalino acompañado con gruesas líneas horizontales blanquecinas. La alteración del esmalte no compromete la estética.

TF3: Esmalte liso, translúcido y cristalino. Acompañado por gruesas líneas opacas blanquecinas, con manchones opacos que pueden ir del color amarillo al café (Es el típico esmalte moteado).

TF4: Toda la superficie tiene una marcada opacidad que varía del blanco opaco al gris. Pudiendo estar acompañada de vetas de color amarillo o café. Pueden aparecer partes desgastadas por atrición.

TF5: Superficie totalmente opaca, con pérdida del esmalte en forma de cráter no mayor a 2 mm de diámetro. Las pigmentaciones suelen asentarse en el fondo del cráter y suele ser extrínsecas.

TF6: Superficie blanca opaca con mayor cantidad de cráteres. Formando bandas horizontales del esmalte faltante. Las pigmentaciones suelen asentarse en el fondo del cráter y suele ser extrínseca.

TF7: Superficie totalmente blanca opaca con pérdida de superficie de esmalte en áreas irregulares, iniciando en el tercio incisal-oclusal menor al 50% de la superficie del esmalte.

TF8: Pérdida de la superficie del esmalte que

abarca más de un 50%. El remanente del esmalte es blanco opaco. Suele haber exposición de dentina con caries.

TF9: Pérdida de la mayor parte de la superficie de esmalte. Dentina expuesta.²⁷

A partir de lo anterior se comenzaron a realizar muchos estudios de prevalencia de fluorosis y de cómo ésta ha aumentado en los últimos años a lo largo del mundo, por ejemplo en Estados Unidos entre 1999-2004, se vio un aumento en los niños de 12 a 15 años de edad en comparación con la prevalencia que existía entre 1986-1987 en el mismo rango de edad. En 1986-1987, el 22,6% de los adolescentes de entre 12-15 años tenían fluorosis dental, mientras que en 1999 hasta 2004 se presentó en el 40.7% de los adolescentes de 12-15 años, donde la fluorosis clasificada como muy suave había aumentado de 17.2% a 28.5%, la fluorosis leve aumento del 4,1% al 8.6%, y la fluorosis moderada y grave aumento de 1.3% a 3.6%.²⁸

En el 2005 en la zona rural de la provincia de Shaanxi, China analizaron la fluorosis dental en la dentición temporal, utilizando el TF en donde analizaron a 472 niños de entre 7-8 años y la prevalencia vario de entre 6.2% a 96.6%. Con el fin de presentar una alerta temprana de la condición para una posible intervención y evitar la fluorosis en la dentición permanente.²⁹

En el 2009 se realizó un estudio²⁶ donde se examinaron 1330 escolares de Medellín, Colombia de entre los 6 y 13 años. En el estudio se utilizó el índice TF, donde se encontró que el 81% de los escolares presentaban fluorosis dental. La prevalencia en las mujeres fue del 84%, mientras que en los hombres fue del 78.3%.

En el 2010 se determinó la prevalencia de fluorosis dental en la ciudad de Aracaju, Sergipe, Brazil utilizando el Índice de Dean, los resultados mostraron fluorosis dental en estudiantes de entre 5 a 15 años en un 16.8%, haciendo mención que es un estudio que se debe repetir con regularidad, orientado a los departamentos gubernamentales responsables de la fluoración del agua.³⁰

En el 2012 se midió la prevalencia y seve-

ridad de la fluorosis dental en la ciudad de Temuco, Chile. Tomando una muestra de 317 escolares de 7 años de edad, utilizando el índice de Dean la prevalencia de fluorosis dental fue de 53.31%.³¹

En 2012 en la ciudad de Rajasthan, India se determinó una prevalencia de fluorosis dental del 69.84% por lo que en el interior de la india ha sido implementado el proceso Nalgonda para la defluoración del agua.³¹ Este método consiste en tratar el agua, en donde en un contenedor de 50 litros equipado con un grifo; primeramente se mezcla alumbre y cloruro de calcio en el agua cruda, en seguida se añade una solución de calcio y se agita rápidamente durante unos minutos, seguido por una agitación lenta por otros 10 minutos. Después de la agitación, se deja en reposos por al menos dos horas. Se recomienda realizar la depuración del agua a través de un filtro para eliminar los residuos de aluminio. Este sistema es capaz de producir agua con <1mg/L de flúor en aguas primarias que contenían hasta 20mg/L.³²

De igual manera, en el 2012 en la ciudad de Catón Cuenca, Ecuador, se realizó un estudio de prevalencia de fluorosis dental en 222 escolares del área rural y 285 del área urbana de entre 7 a 13 años, donde fue utilizado el Índice de Fluorosis de Dean teniendo un resultado de 80.7% en el área rural y 74% en la zona urbana.³³

Los aspectos epidemiológicos de la fluorosis dental tienen una variabilidad notable alrededor del mundo. En México la variabilidad recae de acuerdo a la región donde se realiza el estudio, ya que la mayoría de estos fueron llevados a cabo en el norte y centro del país. La prevalencia de fluorosis oscila entre un 30 a 100% donde el agua es naturalmente fluorada y de un 52 a 82% donde no existe flúor en el agua y se utiliza sal fluorada.¹⁰

La Secretaría de Salud de México realizó un estudio en el año 2002 en el que se declaró que la fluorosis dental se ha convertido en un problema de salud pública en el país. Entre los estados más afectados se encuentran: San Luis Potosí con una concentración de flúor de 1.6 a 4.6 ppm; Aguascalientes

con concentración de 1.5 a 9.0 ppm; y Durango de 1.4 a 42.0 pm el cual fue el primer diagnóstico nacional de salud ambiental y ocupacional según el Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades.

En la población de varias zonas de la República Mexicana, como los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Durango, Jalisco, Sonora, Tamaulipas y Baja California Norte, donde la concentración de flúor en el agua suele ser mayor de 0.7 ppm, tienen una elevada incidencia de la fluorosis.³⁴

La prevalencia de fluorosis dental en el país es un punto que afecta a diferentes localidades, por ejemplo en el 2002 en el Municipio de Nezahualcóyot, Estado de México se realizó un estudio en que se encontró un Índice Comunitario de Fluorosis de 0.39 lo cual no representaba un problema de salud pública en dicha población. Años más tarde en el 2007, en el mismo municipio de Nezahualcóyot, tomando una muestra representativa de las primarias oficiales del municipio, donde se estudiaron 734 alumnos de entre 11 y 12 años de edad, empleando el índice de Dean modificado la prevalencia fue de 70.84%, un 22.4% más de lo que se presentó en el año 2002.³⁵

En el año 2005 se estudió la prevalencia de fluorosis dental en escolares de Campeche, en donde se realizó un estudio transversal en escolares de escuelas primarias públicas, la muestra fue de 320 niños utilizando el índice de Dean modificado, mostrando una prevalencia del 56.3%.³⁶ También en Campeche se realizó un estudio para determinar el efecto de cohorte de nacimiento sobre la fluorosis dental en escolares nacidos alrededor del período de la instauración del Programa Nacional de Fluoración de la Sal Doméstica, realizando un estudio transversal en 1644 escolares de entre 6-13 años de edad, nacidos entre 1985-1992 en la ciudad de Campeche, y utilizando el Índice de Dean se encontró una prevalencia de fluorosis dental del 15.5%.¹⁰

En el 2005 se dio a conocer la prevalencia de fluorosis dental de la Delegación de Coyoacán en la Ciudad de México, estudian-

do a 216 escolares de entre 10 y 11 años de ambos sexos utilizando el índice de Dean modificados y el Índice TF encontrando una prevalencia de 34.3%.³⁴

Un estudio transversal para medir la prevalencia de fluorosis dental se realizó en alumnos de la carrera de Cirujano Dentista de la facultad de Estudios Superiores Iztacalaca, entre 2005 a 2011, siendo una muestra de 3,979 sujetos de ambos sexos con un promedio de edad de 19 años, en donde un 14.8% presentaron algún grado de fluorosis.³⁷

De noviembre de 2007 a marzo de 2008, utilizando el Índice de Dean modificado, se realizó un estudio transversal con una muestra de 904 escolares en dos colegios de nivel básico del Municipio de Ecatepec en el Estado de México, donde la prevalencia general de fluorosis en niños de 5 a 12 años que acuden a centros escolares de nivel básico fue del 8%; el grupo de 9 a 12 años fue el más afectado.³⁸

En un artículo publicado en el 2015, prevalencia de fluorosis dental en una escuela secundaria del municipio de Tepic, Nayarit,³⁹ donde se analizaron 794 estudiantes de entre 12 y 15 años, del ciclo escolar 2012-2013, se encontró una prevalencia de 68.8% de fluorosis dental.

La zona metropolitana de Guadalajara, donde su principal afluente de agua potable es el lago de Chapala, cuyos niveles de agua han bajado considerablemente, se ha buscado abasto de agua en pozos profundos, que debido a su naturaleza contienen grandes cantidades de flúor, lo que ha causado un incremento en las patologías dentales. En 1996 Espinosa et al.²⁷ llevaron a cabo un estudio para determinar si existían brotes de fluorosis en la ciudad de Guadalajara, con el fin de averiguar si la fluorosis dental se había convertido en un problema de salud pública. Observaron a 960 niños de entre 8 y 10 años de edad de diferentes puntos de la ciudad, encontrando que un 33% de los niños presentaba fluorosis del el grado TF1 hasta TF9, según el TF, en 1999, con los mismos parámetros encontraron una prevalencia del 68%.

En el trabajo de investigación de Prevalencia de Fluorosis Dental en la Zona Metropolitana de Guadalajara,⁴⁰ donde se seleccionaron 1,118 niños de entre 8 y 11 años, se encontró que del total de la muestra el 31.19% presentó fluorosis dental.⁴¹

La zona de los Altos de Jalisco tiene como fuente principal de suministro de agua potable el agua subterránea, que en muchos casos es de origen hidrotermal, la cual contiene diferentes elementos químicos, entre ellos el flúor. En el 2005 en el estudio *Estimación de la exposición a fluoruros en Los Altos de Jalisco*, se midió electroquímicamente la concentración de flúor en 105 pozos y 6 tomas de agua potable de la región, de mayo a julio de 2002. Donde la concentración de flúor en la muestra varió entre 0.1 y 17.7mg/l, en donde el 45% excede el límite permitido por la Norma Oficial Mexicana. La ingestión total y dosis de exposición a flúor estimados están en los rangos de 0.5-18.4 mg/d y 0.04-1.8 mg/kg/d, respectivamente.⁴²

Referencias bibliográficas

1. Susheela A, Mudgal A, Keast G. Fluoride in water: An overview. *Water front.* 1999;11-3.
2. Merlo O. Fluor: actualización para el pediatra. *Pediatría (Asunción).* 2013;31(2):125-31.
3. Hem JD. Study and interpretation of the chemical characteristics of natural water: Department of the Interior, US Geological Survey; 1985.
4. Murray JJ. Appropriate use of fluorides for human health. 1986.
5. Kanduti D, Sterbenk P, Artnik B. Fluoride: a Review of Use and Effects on Health. *Materia Socio-Medica.* 2016;28(2):133.
6. Benito Olivares R, Nogueras Bayona J. Flúor. Beneficios sobre la salud humana. *Anales de Odontostomatología,* 1994, núm 6, p 231-233. 1994.
7. Peckham S, Awofeso N. Water fluoridation: a critical review of the physiological effects of ingested fluoride as a public health intervention. *The Scientific World Journal.* 2014;2014.

8. Browne D, Whelton H, O'Mullane D. Fluoride metabolism and fluorosis. *Journal of Dentistry*. 2005;33(3):177-86.
9. Ismail AI, Hasson H. Fluoride supplements, dental caries and fluorosis: a systematic review. *the Journal of the American Dental Association*. 2008;139(11):1457-68.
10. Casanova-Rosado AJ, Medina-Solís CE, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, de la Rosa-Santillana R, Mendoza-Rodríguez M, et al. Prevalencia de fluorosis dental en ocho cohortes de mexicanos nacidos durante la instauración del Programa Nacional de Fluoruración de la Sal Doméstica. *Gac Med Mex*. 2013;149:27-35.
11. Ejecutivo C. Acta resumida provisional de la 15a sesión: Sede de la OMS, Ginebra, Martes, 22 de enero de 1991, a las 14.30 horas. 1978.
12. Ejecutivo C. Informe sobre reuniones de comités de expertos y grupos de estudio: informe del Director General. 1994.
13. Organization WH. Fluorine and fluorides. 1984.
14. Fewtrell L, Chilton J, Dahi E, Fawell J, Magara Y, Bailey K, et al. Fluoride in drinking-water. 2006.
15. de Lourdes M, Ángel M. Factores de riesgo para fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2009;47(3):265-70.
16. Hidalgo-Gato Fuentes I, Duque de Estrada Riverón J, Mayor Hernández F, Zamora Díaz JD. Fluorosis dental: no solo un problema estético. *Revista Cubana de Estomatología*. 2007;44(4):0-.
17. Aoba T. The effect of fluoride on apatite structure and growth. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*. 1997;8(2):136-53.
18. Rigo L, Caldas Junior AdF, Souza EHAd. Factors associated with dental fluorosis. *Revista Odonto Ciência*. 2010;25(1):8-14.
19. Adelário AK, Vilas-Novas LF, Castilho LS, Vargas AMD, Ferreira EF, Abreu MHN. Accuracy of the simplified Thylstrup & Fejerskov index in rural communities with endemic fluorosis. *International journal of environmental research and public health*. 2010;7(3):927-37.
20. Nevárez-Rascón M, Villegas-Ham J, Molina-Frechero N, Castañeda-Castaneira E, Bologna-Molina R, Nevárez-Rascón A. Tratamiento para manchas por fluorosis dental por medio de micro abrasión sin instrumentos rotatorios. *CES odontología*. 2011;23(2):61-6.
21. Dean HT. Classification of mottled enamel diagnosis. *The Journal of the American Dental Association* (1922). 1934;21(8):1421-6.
22. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community dentistry and oral epidemiology*. 1978;6(6):315-28.
23. Social S, León G, Ángel M. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de 6 a 15 años de edad. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2008;46(1):67-72.
24. Russell A. The differential diagnosis of fluoride and nonfluoride enamel opacities. *Journal of Public Health Dentistry*. 1961;21(4):143-6.
25. Zimmermann ER. Fluoride and nonfluoride enamel opacities. *Public health reports*. 1954;69(11):1115.
26. Sierra MCN. Terminología, clasificación y medición de los defectos en el desarrollo del esmalte. Revisión de literatura. *Universitas Odontológica*. 2013;32(68):3.
27. Ramírez-Puerta BS, Franco-Cortés ÁM, Ochoa-Acosta EM. Fluorosis Dental en Escolares de 6 a 13 Años de Instituciones Educativas Públicas de Medellín, Colombia. 2006. *Revista de salud pública*. 2009;11(4):631-40.
28. Espinosa R, Valencia R. Fluorosis dental: Etiología, Diagnóstico y Tratamiento. *Ripano Editorial Médica*. 2012:61-159.
29. Beltran-Aguilar ED, Barker L, Dye BA, Statistics NCfH. Prevalence and severity of dental fluorosis in the United States, 1999-2004. 2010.
30. de Carvalho RWF, Valois RBV, Santos CNA, Marcellini PS, Bonjardim LR, da Cunha Oliveira CC, et al. Estudo da prevalência de fluorose dentária em Aracaju. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*. 2010;15.
31. Olivares-Keller D, Arellano-Valeria MJ,

- Cortés J, Cantín M. Prevalencia y Severidad de Fluorosis Dental y su Asociación con Historia de Caries en Escolares que Consumen Agua Potable Fluorurada en Temuco, Chile. *International journal of odontostomatology*. 2013;7(3):447-54.
32. Unicef. UNICEF handbook on water quality. United Nations Childrens Fund, New York/USA. 2008.
 33. Parra J, Astudillo D, Cedillo N, Ordoñez G, Sempértegui F. Fluorosis dental: Prevalencia, grados de severidad y factores de riesgo en niños de 7 a 13 años del Cantón Cuenca. *Maskana*. 2015;3(1).
 34. Frechero NM, Castaneira REC, Guerrero JCH, Pinto GR. Prevalencia de fluorosis dental en escolares de una delegación política de la Ciudad de México. *Pediatría*. 2005;72(1).
 35. Aguilar Rodríguez YP, Cardoso DDIC. ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE FLUOROSIS DENTAL EN EL MUNICIPIO DE NEZAHUALCÓYOTL, ESTADO DE MÉXICO. *Vertientes Revista Especializada en Ciencias de la Salud*. 2007;10(1-2).
 36. Beltrán-Valladares PR, Cocom-Tun H, Casanova-Rosado JF, Vallejos-Sánchez AA, Medina-Solís CE, Maupomé G. Prevalencia de fluorosis dental y fuentes adicionales de exposición a fluoruro como factores de riesgo a fluorosis dental en escolares de Campeche, México. *Revista de investigación clínica*. 2005;57(4):532-9.
 37. Férez JJ, Hernández RIE. Prevalencia de caries y fluorosis dental en alumnos de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. *Revista ADM*. 2013;70(4):177-82.
 38. Rodríguez RGP, Gaytán DAC, Aguilar JCH. Fluorosis en niños de dos escuelas primarias del municipio de Ecatepec en el Estado de México. 2012.
 39. Martín J-GE, Yadira A-ON, Esthela T-OG, Cesar R-S, Lucero A-NC, Luz O-RZ, et al. Prevalencia de Fluorosis dental en una escuela secundaria del municipio de Tepic, Nayarit. 2015.
 40. Espinosa R, Alonso C, Martínez C, Bayardo R. PREVALENCIA DE FLUOROSIS DENTAL EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA PREVALENCE OF DENTAL FLUOROSIS IN THE METROPOLITAN AREA OF GUADALAJARA CITY. 2014.
 41. Hurtado-Jiménez R, Gardea-Torresdey J. Estimación de la exposición a fluoruros en Los Altos de Jalisco, México. *Salud pública de México*. 2005;47(1):58-63.
 42. Hernández-Guerrero JC, Ledesma-Montes C, Cardiel-Nieves M, De La Fuente-Hernandez J, Jiménez-Farfán D. Fluoride levels in Mexico City's water supplies. *Revista internacional de contaminación ambiental*. 2005;21(1):17-22.
 43. HemandczC H, Diaz-Bamga F. Endemic fluorosis in San Luis Potosi, Mexico. II. Identification of risk factors associated with occupational exposure to fluoride. *Fluoride*. 1995;203.
 44. Marulanda Montoya J, Betancur Plaza JD, Espinosa de la Ossa SJ, Gomez Jaramillo JL, Tapias Calle AP. *Salud oral en discapacitados*. 2013.
 45. Morales C, Mariana C. Atención odontológica a pacientes especiales: una realidad creciente. *Acta odontol venez*. 2012;50(1).
 46. TO POSA. *Panorámica de la atención estomatológica a pacientes discapacitados o especiales*. 2013.

7. EFICACIA DEL USO DEL LOCALIZADOR APICAL ELECTRÓNICO APEX ID EN DIENTES DECIDUOS: ESTUDIO IN VIVO

*Cristina Marisol Martínez Lúa
Abimael Marín Fernández
Katia Alcalá Barbosa
Norberto Juárez Broon
Sandra Berenice Vázquez Rodríguez*

El mantenimiento de la integridad y función de la dentición primaria hasta la exfoliación fisiológica constituye el principal objetivo en la odontología pediátrica. Para lograr esto, puede ser necesario un tratamiento de endodoncia en los casos de lesiones de caries traumáticas o extensas (Academia Americana de Odontología Pediátrica 2004). En tales tratamientos, la longitud de la raíz debe determinarse para minimizar la lesión periapical y posibles daños al diente sucesor permanente). Por lo tanto, la determinación de la longitud de la raíz es un factor crucial para un tratamiento exitoso, debido a que se deberá completar la desinfección sin dañar tejidos periapicales (Mello-Moura).

Por este motivo y con el propósito de evitar daño a los tejidos periapicales e interferencia con el proceso de cicatrización posterior al tratamiento endodóntico, es de primordial importancia tener una longitud total (LT) precisa (Norberto).

La pérdida prematura de dientes primarios puede causar cambios en la cronología y la secuencia de erupción de los dientes permanentes. El mantenimiento de estos dientes hasta su exfoliación fisiológica contribuye a la masticación, fonación y estética, además de evitar hábitos en los niños. Por

tal motivo, los dientes primarios con pulpitis o necrosis se indican para el tratamiento de endodoncia (S. L. Pinheiro).

La endodoncia en pediatría incluye el tratamiento pulpar de dientes primarios. La pulpotomía está indicada cuando la caries resultados de eliminación de exposición pulpar en un diente primario con una pulpa sana o con pulpitis reversible. El objetivo de este tratamiento es mantener el diente primario mediante la eliminación de la porción de la pulpa coronal corona infectada hasta que ocurra su exfoliación natural (G. Tosun).

La pulpectomía es el tratamiento de conductos utilizado como último recurso para mantener en boca un diente primario severamente afectado por caries dental o traumatismos. Se recurre a ella antes de la extracción para evitar la pérdida prematura del órgano dental primario que a su vez conduce la pérdida de espacio afectando el desarrollo de los maxilares, la estética, la fonarticulación y el desarrollo emocional y social del niño (Fregoso-Guevara Carlos Alberto).

El resultado del tratamiento endodóntico en dientes primarios depende de la reducción microbiana como resultado de preparación quimio-mecánica, eliminación de tejido de la pulpa residual y los residuos, además

del mantenimiento de la anatomía original del conducto radicular durante la instrumentación (S. L. Pinheiro).

El sistema de conductos radiculares está delimitado coronalmente por la cámara pulpar y apicalmente por el Foramen Apical (FA). En sentido opuesto al FA se ubica la Constricción Apical (CA). Ésta se define como la zona de unión entre el cemento, la dentina y la Constricción Dentina Cemento (CDC) (García Herverth BR).

Por estos motivos, mantener la integridad de la dentición primaria hasta su exfoliación fisiológica es una meta importante en el tratamiento de pacientes jóvenes. Para maximizar el éxito del tratamiento endodóntico en dientes primarios, la evaluación de la morfología de la raíz es un factor de preocupación. La anatomía del conducto radicular de los molares primarios es difícil de predecir debido a la reabsorción radicular (O. Angwaravong).

El límite apical del conducto radicular y la preparación de llenado es uno de los factores cruciales que afectan el pronóstico del tratamiento de conductos radiculares. El punto de referencia de la distancia coronal al CDC es reconocido por algunos como la longitud de trabajo ideal para el tratamiento de conductos radiculares (M. K. Caliskan).

La determinación precisa de la longitud de trabajo en la dentición temporal es un desafío debido al cambio continuo en la forma, dimensión y posición relativa de ápice de la raíz. (I. A. Ahmad).

El éxito del tratamiento de conductos se basa en una combinación de diferentes procesos, tres de los cuales son fundamentales: irrigación/aspiración, preparación del conducto y obturación (Gabriel Arzate-Sosa). Por lo tanto, la determinación de la longitud de trabajo es uno de los pasos más importantes en el tratamiento de conductos. La desinfección microbiana apropiada, la limpieza, la correcta conformación y el sellado hermético del conducto radicular dependen de la determinación precisa de longitud de trabajo.

Es sumamente importante en los dientes primarios con el fin de minimizar lesión periapical y posible daño del germen del diente permanente, la evaluación radiográfica tiene

limitaciones debido a las variaciones anatómicas de los conductos radiculares, la interferencia de estructuras anatómicas adyacentes o errores técnicos en la proyección.

La radiografía convencional y la sensación táctil han sido las técnicas tradicionalmente utilizadas para determinar la longitud de trabajo en dientes deciduos, sin embargo, tales métodos pueden llegar a suministrar información inexacta y poco confiable, en particular en los casos donde se haya iniciado la reabsorción radicular fisiológica. Aunque la radiografía es un método tradicional para obtener información sobre la anatomía del conducto radicular y los tejidos periapicales, esta sólo proporciona una imagen bidimensional de un objeto tridimensional, obteniendo resultados poco confiables y engañosos acerca de la anatomía real.

Además existen limitaciones para confiar únicamente en las radiografías para determinar la longitud de trabajo debido a la variación en la distancia y la ubicación del ápice, restricción relativa de los ápices anatómicos y radiográficos, la curvatura de la raíz, y la superposición del arco cigomático en molares superiores (Elice Chen).

El ápice de la raíz puede ser detectado radiográficamente con una radiografía periapical. El ápice radiográfico es uno de los métodos más comunes para la determinación de la longitud de trabajo, sin embargo, en algunos casos, como en los dientes con lesiones apicales y reabsorción radicular apical, el establecimiento de la longitud real del conducto puede ser difícil si se depende de una imagen radiográfica de dos dimensiones (M. K. Caliskan).

Con el avance de la tecnología para el diagnóstico por imágenes en Odontología, en la década de los setentas aparece la digitalización de las radiografías, sistema que elimina la tarea del revelado y disminuye la exposición a la radiación del paciente, incorporándose así el uso de la radiografía digital como ayuda diagnóstica para determinar la longitud de trabajo en endodoncia, especialmente indicada porque permite la magnificación de la imagen por medio de un software especial (Natalia Fortich Mesa).

Particularmente en Odontopediatría, la aceptación y la cooperación de los niños para examen radiográfico se consigue normalmente con dificultad, y por lo tanto un método que podría minimizar exposición de los niños a la radiación durante esta parte del tratamiento de conducto es la utilización de localizadores apicales.

Todos estos factores juntos han estimulado el desarrollo de la medición radicular con dispositivos electrónicos de medición de longitud del conducto radicular, los llamados EAL (Nelson-Filho).

Anatomía de molares

Molares superiores

Primeros molares superiores primarios: pueden tener de dos a cuatro raíces, con la variable de tres conductos radiculares (el más común), la variable de doble raíz, en la que la distobucal se encuentra fusionada con la raíz palatina.

La prevalencia de un segundo conducto de la raíz mesiobucal de los molares superiores varía considerablemente.

Un segundo conducto de la raíz mesiovestibular se produce según los informes entre 75% y 95% de las raíces en mesiovestibulares de molares superiores. Además, se han documentado tres conductos mesiovestibulares.

Los segundos molares maxilares no tienen conductos radiculares adicionales en la raíz mesiovestibular.

La raíz distovestibular en molares superiores normalmente tiene un solo conducto radicular; sin embargo, se ha informado de la aparición de un segundo conducto distovestibular.

Del mismo modo, la raíz palatina generalmente tiene un conducto radicular; sin embargo, se ha informado la ocurrencia de un segundo conducto palatino en los segundos molares primarios que puede ser bastante común. La fusión de las raíces distobucal y

palatina es una variación anatómica común y se presenta en un tercio de los molares superiores.

Molares inferiores

Los molares primarios inferiores pueden tener dos o tres raíces; la variante de doble raíz es la más común. Raíces accesorias especialmente en los segundos molares inferiores.

Las raíces mesiales de los molares inferiores primarios por lo general tienen dos conductos radiculares, Sin embargo, en estudios anteriores se ha observado una alta prevalencia de tres conductos en las raíces mesiales de primeros molares inferiores. Además, la ocurrencia de un solo conducto radicular, con menos frecuencia, en las raíces mesiales de los molares inferiores ha sido documentada. La raíz distal en mandibular suele tener uno o dos conductos.

Similar a la raíz mesial, Bagherian et al. (2010) reportaron todos los conductos dobles en la raíz distal de molares inferiores, también han sido reportadas raíces distales con tres conductos (H. M. A. Ahmed).

La determinación del límite de la instrumentación apical es un requisito de suma importancia para lograr el éxito en el tratamiento de endodoncia. La mayoría de los métodos utilizado para este propósito son los métodos radiográficos, sin embargo, localizadores de ápices electrónicos han tenido una gran popularidad entre los dentistas generales y endodoncistas, en consecuencia, se han desarrollado muchas marcas de localizadores de ápice electrónicos y están en el mercado.

La “tríada de éxito endodóntico” a través de la desinfección microbiana, la preparación ideal del conducto radicular y sellado hermético.

Hay tres puntos importantes en el vértice de un diente que es necesario que estemos familiarizados para determinar la longitud de trabajo ideal.

- 1) El vértice anatómico radiográfico, que se define como el extremo de la raíz anatómica cuando se ve en radiografía.

- 2) El foramen apical (diámetro mayor), que es la región donde el conducto radicular se encuentra adyacente al ligamento periodontal.
- 3) La constricción apical (diámetro más pequeño) que es el área del conducto que tiene un diámetro más estrecho (Clasen, Adelmo José).

Razón biológica para la longitud de trabajo

La longitud de trabajo determina la extensión para la limpieza y la configuración en el conducto radicular. Esta medida limita la profundidad de penetración de los instrumentos y el proceso de conformación de éste. Es extremadamente importante hacer una determinación fidedigna. Su importancia radica en los siguientes puntos:

1. Este cálculo nos permite determinar a qué profundidad hay que introducir los instrumentos en el conducto radicular y, por consiguiente, hasta qué profundidad del diente hay que eliminar los tejidos orgánicos o residuos, metabolitos, productos de degradación, etc.
2. Limita la profundidad a la que se puede obturar el conducto.
3. De esta medición dependerán el dolor y las molestias que pueda experimentar el paciente tras la sesión de tratamiento.
4. Si la medición es correcta, influirá favorablemente en el resultado del tratamiento, y viceversa (Candice Vanessa Villacorta Bao).

Por la tanto la Longitud de trabajo (WL) se define como “la distancia de un punto de referencia coronal hasta determinar el punto de preparación y obturación del conducto” (Saddy Moscoso).

Sobrestimar la longitud de trabajo pudiera conducir al fracaso del tratamiento. La unión cementodentinaria es un punto ideal para el terminado de la preparación del conducto radicular y obturación (Masoud Saatchi).

Longitud óptima

Se recomienda utilizar la constricción apical como el accidente que marca la longitud de trabajo porque implica que el término de la preparación se localizará en el diámetro más estrecho del conducto radicular y ésta preparación de la conformación ayudará a optimizar su sellado apical cuando se obture.

Adicionalmente, para el método radiográfico, bastantes localizadores apicales electrónicos (EFLs) han sido introducidos en el mercado con el propósito mejorar la determinación de la longitud de trabajo. Se ha probado la imprecisión de los localizadores apicales en presencia de fluidos conductores (Candice Vanessa Villacorta Bao).

Método radiográfico

El método radiográfico, tradicionalmente es la manera más popular para medir la longitud de trabajo en endodoncia, tiene algunas ventajas, por ejemplo la posibilidad para estudiar la anatomía del conducto radicular y para identificar lesiones periapicales, como reporto El Ayounti et al. A la inversa, una desventaja de este método está relacionada a las dificultades envueltas en localizar el foramen y la constricción apical (Daniel Renner).

Asimismo, la radiografía convencional presenta ciertas limitaciones que incluyen la sensibilidad de la técnica, la subjetividad y los errores debido a ampliación de la imagen, distorsiones o la superposición de las estructuras anatómicas (C. Lucena).

A pesar de ser el método más utilizado, presenta algunas limitaciones como el hecho de que carece de precisión, porque se basa en la posición media de la constricción apical.

Saad y Al-Nadzhan propusieron una técnica que tenía como objetivo reducir la exposición a la radiación necesaria en los pacientes. Con este fin, se utilizan sólo la radiografía digital, la cual, según los autores, disminuye la radiación en un 80% cuando se

compara con la película de radiografía convencional (Jorge N.R. Martins).

Localizadores apicales

La constricción apical es la transición entre la pulpa dental y el tejido periodontal. Establecer la longitud de trabajo en esta región es ideal para el tratamiento endodóntico. Según INGLE la longitud establecida más allá de esa región de trabajo, puede causar perforación apical y el exceso de instrumentación, lo que resulta en obturación en exceso que puede causar dolor postoperatorio y ciertamente obstaculizar el proceso de curación.

En contrapartida, un la longitud de trabajo por debajo del diámetro más pequeño puede conducir a una limpieza inadecuada del conducto radicular permitiendo la entrada de fluidos en el conducto, causando el fracaso del tratamiento endodóntico (Baldi, Jácio Victorio).

El LEF es un dispositivo que identifica la posición del foramen apical y con el cual se establece la medición interna del diente (conductometría). El principio de funcionamiento de los localizadores es por medio del uso del cuerpo humano, en que se completa el circuito eléctrico. Un lado del circuito está conectado a la mucosa oral a través del clip labial y el otro lado a la lima endodóntica. El circuito eléctrico es completado cuando la lima se coloca dentro del conducto radicular y presionado apicalmente hasta que la punta del instrumento toca el periodonto en el ápice a través del foramen apical (Aqeel Khalil Ebrahim).

La medición electrónica de la longitud de trabajo fue propuesta por primera vez por Custer. Desde entonces, se han introducido muchos dispositivos electrónicos basados en diferentes principios de funcionamiento y métodos electrónicos. Los dispositivos se clasifican a veces por "generación", que no es útil para los clínicos. Además, la información proporcionada por los fabricantes a menudo es demasiado limitada para que sea

posible clasificar ellos y, por lo tanto, es más adecuado para cuestiones de marketing (Masoud Saatchi).

En 1958, Sunada diseñó un dispositivo capaz de medir la resistencia eléctrica de los tejidos orales, especialmente la diferencia del potencial eléctrico entre el complejo dentino-cementario y el ligamento periodontal.

A partir de estos primeros estudios han surgido varios tipos de aparatos para la medición electrónica, que se basan en métodos con diferentes características de medición, donde el tipo de corriente eléctrica varía (DC o AC), los valores de amperaje y frecuencia (Fernando Accorsi Orosco).

La primera generación de localizadores apicales estaba basada en resistencia, mientras la segunda generación trabajo en la base de la impedancia. El principal inconveniente de estos tipos, era una mala precisión en la presencia de electrolitos (Eva Katia Stöber).

La segunda generación de localizadores apicales son aparatos que utilizan corriente alterna, determinaron un avance en la búsqueda de un dispositivo capaz de ser fiable y preciso en las mediciones.

La modificación de los circuitos internos de los dispositivos trajo una mayor sensibilidad en las mediciones, lo que resulta en la mejora de las tasas de precisión y menos molestias para el paciente. Sin embargo, el uso de valores de alta frecuencia (400 kHz) obstaculizó los procedimientos de lectura, debido a que el electrodo de la lima necesitaba estar rodeado de un material aislante.

En 1989, Yamaoka et al. presentaron un método basado en la valoración de la determinación de resistencia eléctrica como una función de dos frecuencias actuales alternadas (frecuencia de impedancia dependiente).

Así surge la 3ª generación de localizadores apicales electrónicos, cuyo principio de funcionamiento se basa en la variación de del fenómeno impedancia. Se entiende que la impedancia de la capacidad los materiales tienen que impedir el paso de corriente eléctrica.

Según Iizuka et al. (1987), las paredes del conducto radicular tienen una baja conduc-

tividad eléctrica y, como se aproxima a la tercera apical, la capacidad de aislamiento eléctrico de las disminuciones de conducto radicular, como el tejido dental se hace menos densa. (Fernando Accorsi).

La 4ª generación surge hacia el año 2002 cuando se introdujo en el mercado un nuevo localizado apical electrónico llamado Bingo 1020. El fabricante argumenta que éste, puede ser interpretado como la cuarta generación de los LEA. Similarmente a la tercera generación, este aparato utiliza dos frecuencias diferentes de 400Hz y 8KHz, producida por un generador de frecuencia variable.

A diferencia de estos últimos aparatos, el Bingo 1020 solo utiliza una frecuencia a la vez. El uso de una sola señal de frecuencia, elimina la necesidad de filtros que separen las diferentes frecuencias de la compleja señal. Esto evita el ruido inherente de tales filtros y aumenta la precisión de la medición. (Candice Vanessa Villacorta Bao)

Entre las principales ventajas de la determinación electrónica de la longitud de trabajo, existen tres puntos que se han citado constantemente en la literatura:

- a) La reducción de la radiación.
- b) La ubicación del foramen apical principal que permite realizar una instrumentación bastante cerca de la constricción apical.
- c) La determinación de la longitud de trabajo más fácil en la imposibilidad de una correcta visualización de las raíces.

Referencias bibliográficas

1. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. Clinical practice Guidelines. Reference Manual V. 37. No. 6. 2015-2016. Se consigue en: URL: http://www.aapd.org/media/policies_guidelines/g_pulp.pdf
2. Angwaravong O, Panitvisai P. Accuracy of an electronic apex locator in primary teeth with root resorption. *Int Endod J*. 2009;42:115-21.
3. Machado R, Tomazinho LF, Stel AMA, Silva EJNL, Vansan LP. Use of electronic apex locator in the impossibility of radiographic visualization of the root apex: report of two cases. *RSBO*. 2013;10:402-6
4. Chen E, Kaing S, Mohan H, Yeu S, Wu J, Parashos P. An ex vivo comparison of electronic apex locator teaching models. *J Endod*. 2011;37:1147-51,
5. Çalişkan MK, Kaval ME, Tekin U. Clinical accuracy of two electronic apex locators in teeth with large periapical lesions. *Int Endod J*. 2014;47: 920-5.
1. Custer LE. Exact methods of locating the apical foramen. *J Natl Dent Assoc*. 1918;5:815-19.
2. Suzuki K. Experimental study of iontoforesis. *Japanese J Stomatol*. 1942;16:411-29.
3. Sunada I. New method for measuring the length of the root canal. *J Dent Res*. 1962;41:375-87.
4. Wrbas KT, Ziegler AA, Altenburger MJ, Schirrmeister JF. In vivo comparison of working length determination with two electronic apex locators. *Int Endod J*. 2007;40: 133-8.
5. Ravanshad S, Adl A, Anvar J. Effect of working length measurement by electronic apex locator or radiography on the adequacy of final working length. *J Endod*. 2010;36:1753-6.
6. Stöber EK, Duran-Sindreu F, Mercadé M, Vera J, Bueno R, Roig M. An evaluation of Root ZX and iPex apex locators: an in vivo study. *J Endod*. 2011;37: 608-10.
7. Piasecki L, Carneiro E, Fariniuk LF, Westphalen VPD, Fiorentin MA, Silva Neto UX. Accuracy of Root ZX II in locating foramen in teeth with apical periodontitis: an in vivo study. *J Endod*. 2011;37:1213-6.
8. Gordon MPJ, Chandler NP. Electronic apex locators. *Int Endod J*. 2004;37:425-37.
9. Williams CB, Joyce, Roberts S, A comparison between in vivo radiographic working length determination and measurement after extraction. *J Endod*. 2006;32:624-7.
10. Ravanshad S, Adl A, Anvar J. Effect of working length measurement by electronic apex locator or radiography on

- the adequacy of final working length. *J Endod.* 2010;36:1753-6.
11. Juárez Broon N, Cruz A, Palafox-Sánchez CA, Andaracua García S, García Herverth RB. Root canal treatment with electronic conductometry without radiographic trans-operative verification: Report of five cases. *Dental Press Endod.* 2015;5:73-7.
 12. Juárez Broon N, Cruz A, Palafox Sánchez CA, Bramante CM, Piasecki Li, Andaracua García S. Evaluación del nivel de obturación en el tratamiento endodóntico con conductometría electrónica (sin verificación radiográfica) vs conductometría radiográfica: estudio in vivo. *Canal abierto.* 2016;33:8-13.
 13. Hernández Meza Itzel Estefanía. Comparación in vivo de dos localizadores electrónicos de foramen para el tratamiento endodóntico con conductometría electrónica y tres radiografías digitales (tesis licenciatura). Jalisco, México: Centro Universitario de los Altos, Universidad de Guadalajara. 2016.
 14. Mello-Moura ACV, Moura-Netto C, Araki AT, Guedes-Pinto AC, Mendes FM. Ex vivo performance of five methods for root canal length determination in primary anterior teeth. *Int Endod J.* 2010;43:142-7.
 15. Pinheiro SL, Araujo G, Bincelli I, Cunha R, Bueno C. Evaluation of cleaning capacity and instrumentation time of manual, hybrid and rotary instrumentation techniques in primary molars. *Int Endod J.* 2012;45:379-85.
 16. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. *Pediatric Dentistry.* 2004;26:115-9.
 17. Alothmani OS, Friedlander LT, Monteith BD, Chandler NP. Influence of clinical experience on the radiographic determination of endodontic working length. *Int Endod J.* 2013;46:211-16.
 18. ElAyouti A, Weiger R, Lost C. Frequency of overinstrumentation with an acceptable radiographic working length. *J Endod.* 2001;27:49-52.
 19. Ramos CS, Bramante CM. Odontometria, Fundamentos e Técnicas. Sao Paulo: Ed. Santos, 2005.
 20. American Association of Endodontists (2012) Glossary of Terms Used in Endodontics. Chicago, IL: American Association of Endodontists
 21. Adelmo José Clasen. Avaliacao in vitro da mensuracao do comprimento de dentes com cinco modelos de localizadores apicais eletronicos. Bauru 2003
 22. Ahmad IA, Pani SC. Accuracy of electronic apex locators in primary teeth: a meta-analysis. *Int Endod J.* 2015;48:298-307.
 23. Villacorta Bao Candice Vanessa. Localización apical electrónica (tesis licenciatura). Lima, Perú. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de estomatología Roberto Beltrán Neira. 2011.
 24. Guerrero-Montoya CY, Serrano-Uzeta V, Castro-Salazar Y, Verdugo-Barraza L, Zavala-Cazares S. Efectividad de dos localizadores apicales en la determinación de la longitud de trabajo. *Rev Odontol Latinoam.* 2012;4:21-4.
 25. Somma F, Castagnola R, Lajolo C, Paterno Holtzman L, Marigo L. In vivo accuracy of three electronic root canal length measurement devices: Dentaport ZX, Raypex 5 and ProPex II. *Int Endod J.* 2012;45:552-6.
 26. Masoud Saatchi, Mohammad Ghasem Aminoarbian, Seyed Mohsen Hashemina, Amin Mortaheb. Influence of apical periodontitis on the accuracy of 3 electronic root canal length measurement devices: an in vivo study. *J Endod.* 2014;40:355-9.
 27. Járcio Victorio Baldi. Influencia do diámetro do forame apical e do calibre do instrumento endodóntico nas leituras odontométricas proporcionadas por dois aparelhos localizadores apicais (tesis posgrado) Facultad de Bauro, Universidade de Sao Paulo. Bauru, Brasil. 2005.
 28. Gomez G, Duran-Sindreu F, Jara Clemente F, Garofalo RR, Garcia M, Bueno R, Roig M. The effects of six electronic apex locators on pacemaker function: an in vitro study. *Int Endod J.* 2013;46:399-405.
 29. Sjögren U, Hagglund B, Sundqvist G,

- Wing K. Factors affecting the long-term results of endodontic treatment. *J Endod.* 1990;16:498-504.
30. Miletic V, Beljic-Ivanovic K, Ivanovic V. Clinical reproducibility of three electronic apex locators. *Int Endod J.* 2011; 44:769-76.
 31. Nelson-Filho P, Leite Gde A, Fernandes PM, Da Silva RA, Rueda JC. Efficacy of SmearClear and ethylenediaminetetraacetic acid for smear layer removal in primary teeth. *J Dent Child.* 2009; 76:74-7.
 32. Renner D, Barletta F, Dotto R, Dotto S. Avaliacao clinica do localizador apical electrónico Novapex em dentes anteriores. *Rev Odonto Cienc.* 2007;22:3-9.
 33. Tamse A, Kaffe I, Fishel D. Zygomatic arch interference with correct radiographic diagnosis in maxillary molar endodontics. *Oral Surgery Oral Med Oral Pathol.* 1980; 50:563-6.
 34. Lucena C, López JM, Martín JA, Robles V, González-Rodríguez MP. Accuracy of working length measurement: electronic apex locator versus cone-beam computed tomography. *Int Endod J.* 2014;47:246-56.
 35. Fortich Mesa Natalia. Concordancia en la determinación de la longitud radicular en dientes temporales entre radiografía convencional y localizador electrónico de ápice (tesis posgrado). Bogotá, Colombia. Universidad Nacional de Colombia Facultad de Medicina, Instituto de Investigaciones Clínicas. 2013
 36. Saad AY, Al-Nazhan S. Radiation dose reduction during endodontic therapy: A new technique combining an apex locator (Root ZX) and a digital imaging system (Radiovisiography) *J Endod.* 2000;26:144-7.
 37. Komamura D. et al. The method for measuring the length of the tooth using the A.C. ohmmeter. *J Conserv Dent.* 1965; 7:221-6.
 38. Pilot TF, Pitts DL. Determination of impedance changes at varying frequencies in relation to root canal file position and irrigant. *J Endod.* 1997;23:719-24.
 39. Hasegawa K, Iizuka H, Takei M, Goto N, Nihei M, Ohashi M. A new method and apparatus for measuring root canal length. *J Nihon* 1986; 28:117-28.
 40. Juárez Broon Norberto. Comparación in vivo de tres localizadores electrónicos de foramen en dientes con periodontitis apical (tesis doctoral). Jalisco, México. Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara. 2015.
 41. Manual Apex ID. Instructions for use. Sybronendo (sitio en internet). Disponible en: http://www.profidend.pl/media/142960/apex_id_instrukcja_01.21.13_.pdf
 42. Marín Rivera Marianella. Pulpectomía utilizando pasta premezclada de hidróxido de calcio con yodoformo, como material de obturación, en piezas temporales (tesis licenciatura en internet) Universidad Latinoamericana De Ciencia Y Tecnología Facultad De Odontología. Costa Rica. 2002.
 43. Maroto Edo M, Barbería Leache E, Plannells del Pozo P. Estudio clínico del agregado trióxido mineral en pulpotomías de molares temporales: estudio piloto a 15 meses. *RCOE.* 2004; 9:23-30
 44. Escobar Muñoz F. *Odontología Pediátrica.* Madrid: Ripano: 2012. p. 331-42.
 45. Cameron A, Widmer R. *Manual de odontología pediátrica.* 3 ed. Australia; Elsevier; 2010. p. 110-12.
 46. Kazumi, K.: Root canal filling materials for primary teeth. *Journal of dentistry for Children.* 1992;225-227.
 47. Ramar K, Mungara J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomies using three root canal filling materials: an in-vivo study. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry.* 2010;28(1):25-9.
 48. Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *Int J Paediatr Dent.* 2004;14(6):417-24
 49. Osuna, M; Rosas, M; Ortíz, J; Mandeville, P. *Revista Oficial de la Asociac Mexicana de Endodoncia.* Vol III, México, 1999 .
 50. Nurko, C; García-Godoy, F. Evaluation of

- Calcium hydroxide/Iodoform paste (Vitapex) in root canal therapy for primary teeth. *J.Clin. Pediatr.Dent* 1999;23:289-294.
51. Manual Vitapex. Ingredientes. Neo Dental International Inc. USA. (Sitio en internet). Disponible en: http://www.neodental-intl.com/pdf/spanish/vitapex_manual.pdf.
 52. Pinkham, J. *Odontología Pediátrica*. 2da edic. Mexico, 1996.
 53. Odabas M, Bodur H, Tulunoglu Z, Alacam A. Accuracy of an electronic apex locator: a clinical evaluation in primary molars with and without resorption. *J Clin Pediatr Dent*. 2011; 35: 255-8.
 54. Beltrame APCA, Triches TC, Sartori N y Bolan M. Electronic determination of root canal working length in primary molar teeth: an in vivo and ex vivo study. *Int Endod J*. 2011; 4: 402-406.
 55. Saritha S, Uloopi KS, Vinay C, Chandra SR, Rao VV. Clinical evaluation of Root ZX II electronic apex locator in primary teeth. *European Archives of Pediatric Dentistry*, 2012; 13: 32-5.
 56. Kim YJ, Chandler NP. Determination of working length for teeth with wide or immature apices: a review. *Int Endod J*. 2013; 46: 483-491.
 57. Fregoso Guevara CA. Efectividad del localizador apical Root ZX en dientes temporales. *Endodoncia Actual*. 2014;9:32-35
 58. Moscoso S, Pineda K, Basilio J, Alvarado C, Roig M, Duran-Sindreu F. Evaluation of Dentaport ZX and Raypex 6 electronic apex locators: An in vivo study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2014 Mar 1;19 (2):e202-5.
 59. Piasecki L, Carneiro E, Fariniuk LF, Westphalen VPD, Fiorentin MA, Silva Neto UX. Accuracy of Root ZX II in locating foramen in teeth with apical periodontitis: an in vivo study. *J Endod*. 2011;37:1213-6.
 60. Saatchi M, Aminozarbani MG, Hasheminia SM, Mortaheb A. Influence of apical periodontitis on the accuracy of 3 electronic root canal length measurement devices: an in vivo study. *J Endod*. 2014;40:355-9.
 61. Katz A, Mass E, Kaufman AY. Electronic apex locator: a useful tool for root canal treatment in the primary dentition. *ASDC J Dent Children*. 1996;63:414-7.
 62. Haffner C, Folwaczny M, Galler K, Hickel R. Accuracy of electronic apex locators in comparison to actual length – an in vivo study. *J Dent* 2005; 33: 619-25.
 63. Plotino G, Grande NM, Brigante L, Lesti B, Somma F Ex vivo accuracy of three electronic apex locators: Root ZX, elements diagnostic unit and apex locator and Pro-Pex. *Int Endod J*. 2006; 39:408-14.
 64. Nelson-Filho P, Romualdo PC, Bonifácio KC, Leonardo MR, Silva RAB, Silva LA. Accuracy of the iPex multi-frequency electronic apex locator in primary molars: an ex vivo study. *Int Endod J*. 2011; 44:303-306.
 65. Leonardo MR, Silva LAB, Nelson-Filho P, Silva RAB, Raffaini MSGG. Ex vivo evaluation of the accuracy of two electronic apex locators during root canal length determination in primary teeth. *Int Endod J* 2008; 41: 317-21.
 66. Mente J, Seidel J, Buchalla W, Koch MJ. Electronic determination of root canal length in primary teeth with and without root resorption. *Int Endod J*. 2002;35:447-52.
 67. Tosun G, Erdemir A, Eldeniz AU, Sermet U, Sener Y. Accuracy of two electronic apex locators in primary teeth with and without apical resorption: a laboratory study. *Int Endod J*. 2008;41:436-41.
 68. Ricucci D, Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 2. A histological study. *Int Endod J*. 1998;31:394-409.
 69. Swati Karkare, Haridas Jadhav, Fawaz Siddiqui, Krishna Jaiswal. Apex Locators in Primary Teeth- Review. *International Dental Journal of Student's Research*. 2015;3:159-162.
 70. Patiño-Marín N, Zavala-Alonso N, Martínez-Castañón G. Clinical evaluation of the accuracy of conventional radiography and apex locators in primary teeth. *Pediatric Dentistry*. 2011;33:19-22.
 71. Tawil S. An in vitro comparison of root

- canal length measurements of primary teeth using different techniques. *Journal of American Science*. 2012;8:541-7.
72. Goerig AC, Camp JH. Root canal treatment in primary- teeth: a review. *Ped dent*.1982;5:33-37.
73. Holan G, Fuks A. A comparison of pulpectomies using ZOE and KRI paste in primary molars: a retrospective study. *Pediatric Dentistry*.1993;15:403-7.
74. Coll J, Sadrian R. Predicting pulpectomy success and its relationship to exfoliation and succedaneous dentition. *Pediatric Dentistry*. 1996;18:57-63.
75. Whitworth J, Nunn J. Pediatric Endodontics. In: Welbury R, ed. *Pediatric Dentistry*, 2nd edn. Oxford: Oxford University Press, 2001;172-3.

Avances en odontopediatría
se terminó de editar en noviembre de 2018 en el
despacho de diseño editorial de Libros del Arrayán,
Codorniz 1579, Col. Tepopote Oeste, Guadalajara
Jalisco.

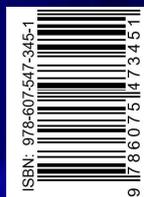
Cuidaron la edición Yannette Concesa Velázquez-
Jiménez y Miguel Ángel Serrano

Avances en Odontopediatría

Centro Universitario de los Altos
Especialidad de Odontopediatría



Coordinadores
Carmen Celina Alonso-Sánchez
Yannette Concesa Velázquez-Jiménez



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
2018