

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA
CALIFORNIA**

FACULTAD DE MEDICINA Y PSICOLOGÍA



**ASOCIACIÓN DE HIPOMINERALIZACIÓN DEL
SEGUNDO MOLAR PRIMARIO CON
HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA EN
ESCOLARES DE UNA CLÍNICA PÚBLICA DE
ODONTOPEDIATRÍA DE TIJUANA, BAJA
CALIFORNIA.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRA EN CIENCIAS MÉDICAS

PRESENTA:

KARLA ROSAURA CHÁVEZ CRUZ

DIRECTOR DE TESIS:

DRA. ADRIANA CAROLINA VARGAS OJEDA

CODIRECTOR DE TESIS:

DR. JUAN CARLOS HERNÁNDEZ CABANILLAS

Contenido

1	INTRODUCCIÓN	1
2	ANTECEDENTES.....	3
2.1	Defectos del Desarrollo del Esmalte (DDE)	3
2.2	Amelogénesis y Etiopatogenia	4
2.3	Hipomineralización Molar Incisiva (HMI).....	7
2.4	Hipomineralización Deciduo Molar (HDM)	10
2.5	Diferencias entre Hipoplasia y Opacidad.	14
3	JUSTIFICACIÓN	16
4	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
5	HIPÓTESIS	19
6	OBJETIVOS	20
7	METODOLOGÍA	21
8	RESULTADOS.....	31
9	DISCUSIÓN	45
10	CONCLUSIONES	48
11	CRONOGRAMA.....	49
12	REFERENCIAS.....	50

1 INTRODUCCIÓN

En 2001 se estableció a la “Hipomineralización Molar Incisiva” (HMI) como la alteración dental que se observa en los primeros molares permanentes debido a un esmalte mal mineralizado, de ahí el término “hipomineralización”, y que además se pueden ver afectados los incisivos (Weerheijm, Jälevik, & Alaluusua, 2001). En 2003 fue aceptada esta definición en la Reunión de la Academia Europea de Odontopediatría (*EAPD*, por sus siglas en inglés) celebrada en Atenas. Esta condición también se ha observado en segundos molares permanentes, cúspides de caninos permanentes, premolares, según estudios más recientes (Weerheijm et al., 2003). Su variante en la dentición temporal es conocida como “Hipomineralización Decíduo Molar” (*HDM*) (Allazzam, Alaki, & El Meligy, 2014). Ambas alteraciones forman parte de los Defectos del Desarrollo del Esmalte (DDE) y son de interés en el presente estudio.

Es necesario el conocimiento actual sobre el diagnóstico de los DDE en el ejercicio de la Odontología y más aún en la Odontopediatría. El tratamiento y manejo del dolor en dientes permanentes jóvenes (con ápices en formación) afectados por HMI es todo un desafío. Uno de los objetivos de los especialistas pediátricos en odontología es mantener el tejido pulpar vivo y sano lo mejor posible, evitando así la rápida progresión de caries, la rehabilitación con tratamientos invasivos, o en el peor de los casos, la pérdida del órgano dental y las consecuentes implicaciones oclusales y de crecimiento y desarrollo del complejo cráneo facial de los pacientes pediátricos afectados. Este tipo de DDE pueden influenciar en la salud general y la calidad de vida de los niños, además, si estos no son tratados de manera oportuna, se podría generar un gran impacto económico en los pacientes, sus padres y la sociedad (Ghanim et al., 2017). En 2019 Dresh Portella y cols. observaron que la HMI se asoció con un mayor impacto en el índice *OHRQoL* en los síntomas orales de niños brasileños, este índice se refiere a la medición de la calidad de vida relacionada con la salud bucal, por sus siglas en inglés (Portella et al., 2019).

Mundialmente, los estudios reportados sobre estas alteraciones de hipomineralización arrojan prevalencias de HMI variables (Subramaniam, Gupta, & Sharma, 2016). Una

revisión de la literatura realizada en 2014 reportó una amplia variación en la prevalencia informada, con rangos de 2,9 a 44% para Hipomineralización Molar-Incisiva y, de 0 a 21,8% para Hipomineralización Decíduo Molar (M. E.C. Elfrink, Ghanim, Manton, & Weerheijm, 2015). Otros estudios arrojan prevalencias de HMI que oscilan entre 2.4 y 40.2% (Jälevik, 2010), esto se debe en parte, a los diferentes criterios y diseños para su evaluación y registro, lo que ha llevado a una subestimación de la presencia de este defecto del esmalte (Ghanim et al., 2017). Por ejemplo, algunos investigadores no incluyeron en sus estudios como HMI a las fracturas extensas que requirieron una restauración atípica o inclusive extracción en sus criterios de registro (Jälevik, 2010). Pese a la estandarización de los criterios de evaluación por parte de la EAPD, las tasas de prevalencia de HMI informadas en estudios epidemiológicos todavía difieren considerablemente (Ghanim et al., 2017), incluso existe variabilidad en prevalencias de Hipomineralización Deciduo Molar, pero en menor medida.

El nombre que lleva la “Hipomineralización Molar-Incisiva” se dio en un principio debido a que se presenta con mayor frecuencia en primeros molares permanentes (PMP) (Weerheijm et al., 2001). Particularmente, el primer molar permanente cumple funciones primordiales para el correcto desarrollo y funcionamiento del sistema estomatognático, ya que se le considera la llave de la oclusión según Angle y determina el patrón de masticación durante toda la vida (Angarita, N.; Cedeño, C.; Pomonty, D.; Quilarque, L; Quirós O; Maza, P; D Jurisic, A; Alcedo C; Fuenmayor, 2009). Se considera que su afectación e intervención es de absoluta importancia. Por lo tanto, es de especial interés entre profesionales de la salud el diagnóstico oportuno y anticipado de estas alteraciones en edades tempranas y con esto, el establecimiento de tratamientos mucho menos invasivos y un correcto manejo del dolor en los niños. También existe la oportunidad en un futuro del establecimiento de programas de prevención en la comunidad que eviten estas fuertes complicaciones en los individuos que las presenten.

2 ANTECEDENTES

2.1 Defectos del Desarrollo del Esmalte (DDE)

Los DDE se producen cuando ocurre una disfunción durante el desarrollo de los ameloblastos y puede conducir a consecuencias morfológicas permanentes (Opydo-Szymaczek et al., 2018).

Los DDE pueden ser localizados, afectan uno o múltiples dientes, o de origen sistémico, afectando grupos de dientes en desarrollo al momento del daño externo (Commission on Oral Health, 1982). Entre ellos se encuentran: Amelogénesis Imperfecta (AI), Fluorosis Dental, Hipoplasia, Diente de Turner, Hipomineralización Molar-Incisiva y su variante de la dentición primaria, Hipomineralización Deciduo-Molar (Jälevik, Szogyarto-Matei, & Robertson, 2018).

Las investigaciones arrojan que las causas de los DDE son de tipo multifactorial, ya que abarca desde factores genéticos, sistémicos, locales y ambientales (Lygidakis et al., 2010). Los causados por genética forman una entidad separada, afectando tanto a dientes primarios y permanentes por igual. Son menos frecuentes que los que resultan de causas adquiridas. Los DDE tienen un impacto significativo en la salud bucal de los escolares, ya que comprometen la estética y en algunos casos cursan con hipersensibilidad dental, además de la alteración de las funciones oclusales.

Estudios han resaltado la posibilidad de algunos tipos de DDE como factores de riesgo importantes para el desarrollo de caries y la erosión de los tejidos dentales duros (Farsi, 2010) (Vargas-Ferreira et al., 2015)

2.2 Amelogénesis y Etiopatogenia

La Amelogénesis es el proceso por medio del cual se forma el esmalte dental, en donde se producirá una matriz orgánica y se depositarán sales minerales dentro de ella (Vázquez, 2007). El ameloblasto es la unidad funcional del esmalte. Estas células son muy delicadas en naturaleza, ya que son muy sensibles a diversas alteraciones sistémicas y genéticas (Kar, Sarkar, & Mukherjee, 2014a).

Autores como Crombie y colaboradores dicen que la formación de los dientes toma lugar en 3 etapas básicas (Crombie et al., 2013):

- A. Secreción: Su inicio es inmediatamente seguido de la diferenciación de los ameloblastos. Se deposita una matriz orgánica de esmalte inicial sobre la dentina. Si ocurrieran alteraciones sistémicas durante esta fase se vería alterada la función de los ameloblastos, como consecuencia se tendrá la aparición de hipoplasias, que se caracterizan por una disminución en el espesor del esmalte.
- B. 2. Mineralización: Formación de los prismas del esmalte.
- C. 3. Maduración: El espesor del esmalte se encuentra completo y los cristales de apatita crecen hasta 15 veces su tamaño inicial. Si ocurrieran alteraciones sistémicas durante esta etapa pueden producirse hipomineralizaciones del esmalte.

Por otro lado, Gómez y Campos mencionan que la amelogénesis se divide en 2 etapas, el final de la primera se traslapa al inicio de la segunda (Gómez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009):

- A. Elaboración de una matriz orgánica extracelular.
- B. Mineralización de la matriz orgánica extracelular:
 - a) Formación, nucleación y elongación de los cristales.
 - b) Remoción de la matriz orgánica y maduración del cristal.

La mineralización avanza mediante la sustitución progresiva del material orgánico y agua hasta que alcanza un contenido de material inorgánico del 95%, el estrato intermedio realiza una selección de iones hacia el ameloblasto, este proceso es regulado por hormonas y vitaminas, por consiguiente, la deficiencia vitamínica o algunas patologías hormonales pueden causar anomalías estructurales del esmalte. En las distintas fases de su formación destacan: las amelogeninas, enamelinas, ameloblastinas o amelinas, tuftelina, amelopenin y parvalbúmina (Gómez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009).

La amelogenina, ameloblastina y la enamulina son divididas rápidamente por proteinasas después de ser secretadas y sus productos de división son acumulados en la profundidad de las capas de esmalte maduro, las que no se dividen se quedan en la superficie. Las proteinasas son necesarias para la activación de las proteínas (Sasaki, Takagi, & Yanagisawa, 1997):

La colágena tipo X está presente en los gérmenes dentales durante la maduración del esmalte, esta es una de las moléculas que pueden estar involucradas en la mineralización de este tejido (Arraigada E., Anthony 2001). Cuando los ameloblastos están dañados, no pueden recuperarse, ya que, al ocurrir el daño, dejan una “marca” en los dientes, la cual ofrece información acerca de los estímulos sistémicos recibidos durante la etapa de su desarrollo (Kar, Sarkar, & Mukherjee, 2014).

Como consecuencia de algún tipo de daño al ameloblasto, se realiza una incorrecta degradación de proteínas, afectando la organización y orientación de los cristales de fosfato de calcio en la hidroxiapatita. Una inadecuada degradación de proteínas conlleva a una mineralización deficiente, haciendo que la albúmina, proteína encargada de inhibir la mineralización dental, persista. Cualquier alteración o daño en la etapa de maduración y mineralización del esmalte marca un riesgo potencial de producir defectos del desarrollo de éste. Estas son descritas como: “el periodo crítico” de transición entre el esmalte inmaduro y el esmalte maduro. Es así, que el tipo más vulnerable de ameloblastos es el que se encuentra entre la etapa transitoria de secreción y maduración. Después de completar la formación del esmalte, los ameloblastos involucionan y desaparecen por apoptosis,

convirtiéndolo en un “tejido” no regenerativo y sin la capacidad de crecimiento ni aposición después de su erupción. Se le considera más como una “sustancia extracelular altamente mineralizada”, que como “tejido”, ya que en su etapa de madurez no posee prolongaciones celulares. Además, es avascular y no innervada (Gómez de Ferraris & Campos Muñoz, 2009).

Los dos tipos de DDE que se estudiarán en la presente investigación son los relacionados a la hipomineralización: Hipomineralización del Segundo Molar Primario e Hipomineralización Molar Incisiva.

2.3 Hipomineralización Molar Incisiva (HMI)

A lo largo de la historia se le ha denominado con diversos nombres a esta alteración del esmalte tales como: “hipoplasia interna del esmalte”, “molares de queso”, “moteado no endémico del esmalte”, “opacidades demarcadas idiopáticas” e “hipomineralización no fluorada” (Mittal, Chandak, Chandwani, Singh, & Pimpale, 2016).

A nivel clínico se manifiesta de forma asimétrica en las arcadas. Se observan en la superficie dental manchas que pueden ir del color blanco al amarillo cremoso hasta una descomposición grave de la estructura del esmalte (Weerheijm et al., 2001). Esta alteración puede causar dolor severo debido a la pérdida post-eruptiva del esmalte por las fuerzas de masticación en la zona de molares y la rápida progresión de caries, además del dolor que implica su restauración. (Weerheijm et al., 2001) (Jälevik & Klingberg, 2002) (Fig. 1).



a)



b)

Fig.1 a) Opacidades anormales y delimitadas que presentan una coloración que varía desde el blanquecino cremoso al marrón amarillento. b) Además de manchas marrón, pérdida post eruptiva del esmalte y fracturas (Jälevik & Klingberg, 2002).

Esta hipomineralización aumenta las posibilidades de desarrollo de caries, se observan como lesiones cariosas avanzadas, pero en realidad enmascaran las superficies hipomineralizadas, esto implica un subregistro de la prevalencia de hipomineralización (Marlies E.C. Elfrink et al., 2010). Se dice que los molares hipomineralizados son más susceptibles al acúmulo de *Biofilm* y caries (Leppäniemi, Lukinmaa, & Alaluusua, 2001).

Se ha descrito que esta hipomineralización es consecuencia de una variedad de factores ambientales que actúan de manera sistémica al dañar los ameloblastos durante su fase de

producción de esmalte. Aunque no se ha excluido la posibilidad de un componente genético en el desarrollo de esta. Su etiología aún no es específica, más bien multifactorial, se han reportado en la literatura causas adquiridas, sistémicas y genéticas (Jälevik & Klingberg, 2002) (Jälevik & Norén, 2008):

- Procesos de fiebre alta en la maternidad y en el individuo afectado.
- Bajo peso al nacer.
- Disturbios en el metabolismo del Calcio y Fosfato.
- Hipoxia al nacer.
- Otitis media.
- Partos complicados y nacimientos pretérmino.
- Desórdenes respiratorios durante los primeros 3 años de vida.
- Enfermedad celíaca.
- Exposición prolongada a antibióticos (amoxicilina, eritromicina y nuevos macrólidos).
- Exposición a dioxinas.
- Uso prolongado de paracetamol e ibuprofeno.

Se entiende así que los factores pueden ser prenatales como tabaquismo y enfermedades maternas, factores perinatales como partos prematuros y bajo peso al nacer y factores posnatales como las enfermedades o infecciones durante los primeros 3 años de vida (fiebre, infecciones y uso de antibióticos) (Souza et al., 2012)(Wuollet, Laisi, Salmela, Ess, & Alaluusua, 2016) (Gurrusquieta, Núñez, & López, 2017).

Investigaciones en China han reportado prevalencias de 8% (Pang et al., 2020) y además abordaron la posible causa genética. En este estudio plantean la idea de que, si el desarrollo de los dientes se puede ver influenciado por varias enfermedades que resultan en largos períodos de fiebre y moléculas proinflamatorias que resultan de una respuesta inmune a aquellas enfermedades que pueden regular la función de ameloblastos y odontoblastos

durante el desarrollo de los dientes, también pudiera ser que la carga genética individual que interfiere con la respuesta inmune influya en el desarrollo del esmalte al modular la expresión de genes involucrados en la maduración del esmalte dental (Bussaneli et al., 2019). Este estudio demostró que las variantes genéticas en los genes AMBN, MMP20 y DEFB1 pueden contribuir a la HMI en la dentición permanente de los niños. Además, las interacciones entre el gen AQP5 también pueden aumentar la susceptibilidad de esta (Pang et al., 2020).

En Chennai, India se han reportado prevalencias de 10% (Yannam, Amarlal, & Rekha, 2016), en Japón se realizó el primer estudio sobre prevalencia de HMI en varias regiones (8 regiones), obteniendo una tasa general de 18.8%. Reportaron diferencias regionales en las tasas de prevalencia, en particular ocurrió con mayor frecuencia en niños que residen en áreas del sudoeste que en áreas del noreste de Japón (Saitoh et al., 2018). Brasil ha reportado prevalencias de 16% (Da Silva Figueiredo Sé et al., 2017), Suecia con 12% (Jälevik et al., 2018) y Alemania con 10% (Petrou et al., 2014).

2.4 Hipomineralización Deciduo Molar (HDM)

La Hipomineralización Deciduo Molar (HDM) es una variante de HMI y comparte similar etiología (Allazzam et al., 2014). Los dientes más afectados en esta dentición son los segundos molares primarios (M. E.C. Elfrink et al., 2012).

Un tipo de HDM es la Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSPM), la cantidad de estudios sobre esta hipomineralización es menor a la de su variante de dientes permanentes. Elfrink junto con otros investigadores fueron los primeros en informar que la prevalencia de defectos hipomineralizados en los segundos molares primarios es del 4.9% (M. E.C. Elfrink, Schuller, Weerheijm, & Veerkamp, 2008). La literatura también informó la posible presencia de asociación entre HMI y HDM. Estudios de Gladys et al. sugieren que estos pacientes pudieran tener un riesgo aumentado de desarrollar hipomineralización en la dentición permanente, por lo que es necesario prestar especial atención al momento de la erupción de los primeros molares permanentes (Gómez Santos, n.d.) y establecer un diagnóstico oportuno que reduzca la vulnerabilidad de los molares afectados con esta hipomineralización, enfocando las necesidades de restauración y prevención (M. E.C. Elfrink et al., 2012).

El desarrollo de los primeros molares e incisivos permanentes empieza en la décimo octava semana de gestación, aproximadamente al mismo tiempo que los segundos molares deciduos, aunque la maduración de los permanentes ocurre de manera más lenta, (Rugg-Gunn, Al-Mohammadi, & Butler, 1997) (Butler, 1967) (Proffit, Fields, Ackerman, Bailey, & Tulloch, 2000), es así como es posible que existan de manera concomitante (Aine et al., 2000) (Fig. 2). Mittal y colaboradores plantearon la hipótesis de que el daño etiológico que causa defectos de hipomineralización más leves en los segundos molares primarios debe haber ocurrido durante las últimas etapas de la mineralización y maduración, superponiéndose con las fases tempranas de la mineralización activa de los primeros molares permanentes cuando los ameloblastos están más activos (Mittal & Sharma, 2015). Así mismo, la literatura menciona que existe una asociación en cuanto al momento de mineralización de las coronas de los primeros molares permanentes y la de los segundos molares primarios, lo que hace posible la aparición de defectos de hipomineralización si

algún factor irrumpiera en el período prenatal y perinatal (M. E. C. Elfrink, Schuller, Weerheijm, & Veerkamp, 2008).

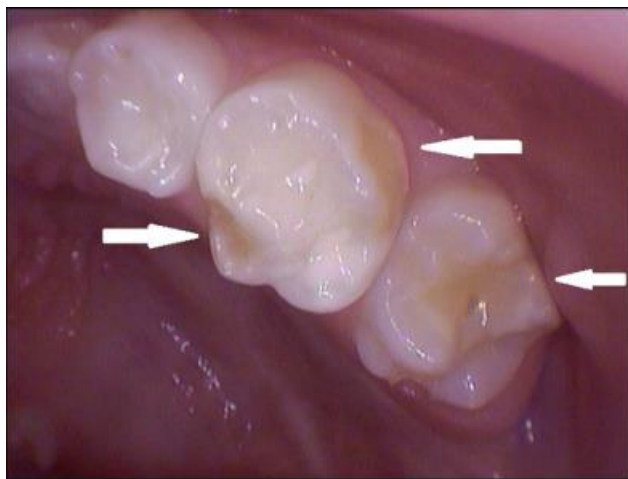


Fig. 2 Se observa en la zona oclusal del primer molar permanente superior izquierdo una opacidad de color amarillo y en la zona vestibular y palatina del segundo molar deciduo superior izquierdo además de la opacidad de color amarillo una pérdida post-eruptiva a nivel estructural (M. E.C. Elfrink et al., 2012).

En un estudio se observó el esmalte del diente control (sin defectos de hipomineralización) con una superficie prismática normal sin alteraciones estructurales. El esmalte clínicamente sano en el diente con HMI mostró pérdida parcial del patrón prismático, pero sin alteración estructural. Un aumento mayor mostró que los cristales que forman el prisma tienen extremos más redondeados que en el control saludable. En el diente con el esmalte afectado por lesiones de hipomineralización se observó que no tenía las características típicas del esmalte prismático, ya que la superficie del esmalte de la lesión color blanco crema (leve) era porosa, con grietas eventuales y diferentes planos, lo que brinda a la superficie una apariencia escalonada o en capas. En la zona de la lesión de hipomineralización marrón-amarilla (moderada), se observó más porosidad, grietas aún más grandes y una gran cantidad de lesiones en forma de escamas. (Fig. 3) (Bozal, Kaplan, Ortolani, Cortese, & Biondi, 2015).

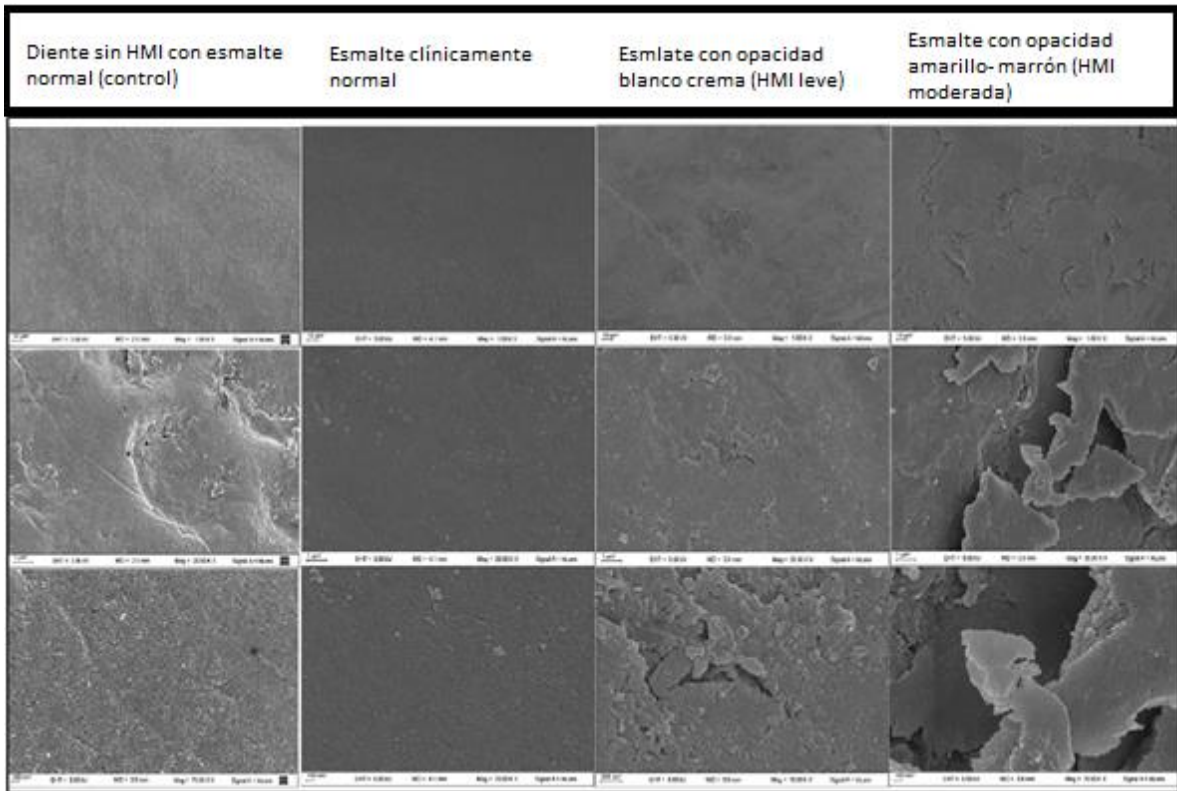


Fig.3. Microfotografías de MEB de la superficie adamantina: a) Esmalte normal en diente sin hipomineralización (control): 1. Superficie prismática del esmalte sin alteraciones estructurales. Ampliación 1.0 KV; 2. Cabeza de un prisma de esmalte. Ampliación 20.0 KV; 3. Superficie de cristales que forman el prisma. Ampliación 70.0 KV. b) Esmalte clínicamente normal en el diente con HMI: 1. Superficie prismática del esmalte sin alteraciones estructurales. Ampliación 1.0 KV; 2. Pérdida de imagen de patrón prismático, sin alteraciones estructurales. Ampliación 20.0 KV. 3. Los cristales que forman el prisma tienen un extremo más redondeado que el control. Ampliación 70.0 KV. c) Esmalte con opacidad blanco crema (HMI leve): 1. Superficie con ligeras alteraciones estructurales en comparación con el control. Ampliación 1.0 KV; 2. Presencia de diferentes planos en la superficie ("escalonamiento") y grietas. Ampliación 20.0 KV; 3. Superficie globulosa con pequeñas grietas. Ampliación 70.0 KV. d) Esmalte con opacidad amarillo-marrón (HMI moderada): 1. Superficie irregular con erosiones con huecos circulares de fondo visible y placas de esmalte en forma de escamas. Ampliación 1.0 KV; 2. Escala de la superficie de adamantina. Ampliación 20.0 KV; 3. Grieta muy grande y profunda en forma de "Y", sin fondo visible. Ampliación 70.0 KV

(Bozal CB et al, 2015)

Se realizó un estudio sobre HDM en España el cual arrojó que, de 140 casos, el 43.8% tienen al menos un segundo molar temporal con hipomineralización (IC: 38.24% - 49.4%, con una confianza del .95), además del promedio de segundos molares deciduos afectados fue de 2.16 (Velayos-Galan, 2018). En Brasil reportan prevalencias de HDM de 15%, asociada a nacimientos pretérmino y asma en niños de preescolar (Lima et al., 2020) .

Las alteraciones dentales de hipomineralización constituyen un problema de salud bucal, que tiene consecuencias referentes a la salud y de índole económica. La HMI puede afectar el bienestar de pacientes jóvenes en un período crucial de desarrollo infantil (Leal, Oliveira, & Ribeiro, 2017) (Dantas-Neta et al., 2016).

2.5 Diferencias entre Hipoplasia y Opacidad.

A lo largo de la historia se han desarrollado diversos índices o clasificaciones de los DDE. En 1982 se estableció la FDI y un índice de DDE fue publicado. Este índice original era complicado para usar en la práctica y un índice modificado (mDDE) se publicó en 1992. Los DDE se clasifican como opacidades demarcadas, opacidades difusas e hipoplasia (Jälevik et al., 2018):

Hipoplasia: defecto cuantitativo del esmalte que involucra la superficie, con espesor reducido del esmalte. El esmalte se observa con hoyos poco profundos o profundos o filas de hoyos dispuestos horizontalmente, o como ranuras que varían de tamaño y son anchas o estrechas.

La hipoplasia tiene bordes redondeados y la base, que es el piso del defecto, tiene una superficie rugosa. En un incisivo temporal exfoliado con este defecto se observó que el esmalte en la parte inferior de la hipoplasia se redujo en volumen y era más rugoso y poroso en comparación con una superficie normal del esmalte (Fig. 4) (Sabel, 2016)

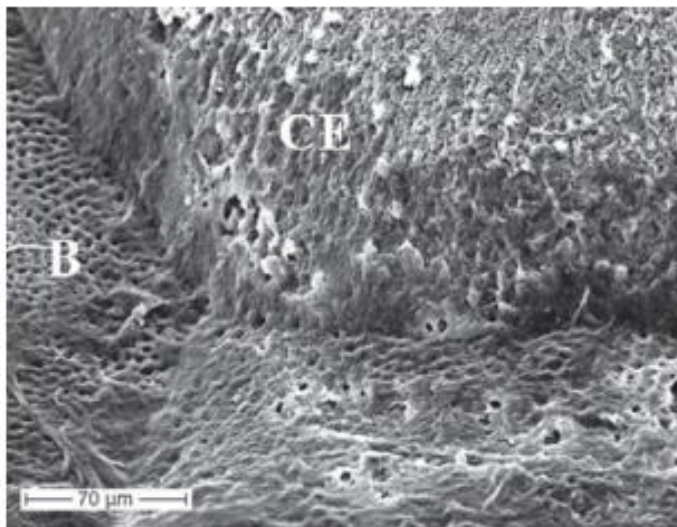


Fig.4 En la imagen MEB (Microscopio Electrónico de Barrido) de hipoplasia. Se observa que la base (B) de la hipoplasia ha reducido volumen de esmalte y es más porosa que el esmalte cervical redondeado (CE). El esmalte más poroso, sin una capa superficial aprismática, generalmente se encuentra en la superficie externa del esmalte normal (Aumento 400x.) (Sabel, 2016)

Opacidad: defecto cualitativo del esmalte identificado (hipomineralización del esmalte), se observa como una anomalía en la translucidez del esmalte. El área se observa de un color blanco o descolorido, aunque la superficie del esmalte es lisa y su grosor es normal.

Existen 2 tipos de opacidades:

- Opacidad demarcada con un límite claro y distinto al esmalte normal adyacente y puede ser blanco, crema, color marrón o amarillento.
- Opacidad difusa con un aspecto lineal, distribución irregular o confluyente, aunque no hay un límite claro para el esmalte normal adyacente (Jälevik et al., 2018).

3 JUSTIFICACIÓN

La mayoría de los estudios sobre prevalencia de Hipomineralización Decíduo Molar (HDM), Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) han sido realizados en Europa. Poco a poco han surgido más estudios de este tipo alrededor del mundo, demostrando un número importante de casos, además ha emergido un nuevo interés sobre la posible existencia de una asociación entre las alteraciones mencionadas. Sin embargo, en México no hay datos sobre esta asociación.

Según informes reportados en la literatura, la gran variación en la prevalencia y severidad de HMI en diversos estudios en todo el mundo se deben en parte a los diferentes criterios utilizados en el pasado para el diagnóstico de HMI (Mittal et al., 2016). Para evitar estos sesgos la EAPD estableció en 2003 que para el registro de Hipomineralización Deciduo Molar e Hipomineralización Molar Incisiva se realice bajo criterios de evaluación homogeneizados, estos DDE se observan clínicamente como: opacidades demarcadas, fractura post eruptiva, restauraciones atípicas, caries atípicas o extracciones atípicas (Weerheijm, 2003)(M. E.C. Elfrink et al., 2008). Doce años más tarde la EAPD vuelve a sugerir la estandarización de su registro por medio de un sistema de puntuación basado en los criterios del 2003 y desde ese entonces se recomienda seguir estos sistemas para futuras investigaciones sobre HMI, HDM y HSMP (Ghanim, Elfrink, Weerheijm, Mariño, & Manton, 2015).

La literatura demuestra que, siguiendo los criterios de evaluación estandarizados por la EAPD, se pueden obtener prevalencias más fidedignas, además apela al actuar de los especialistas de manera precoz y temprana, es decir, en dentición temporal de ser necesario, con el objetivo de evitar fuertes implicaciones y consecuencias, como son: fracturas dentales, dificultades en la analgesia dental (Lygidakis et al., 2010), ansiedad, dolor y/o hipersensibilidad (Jälevik & Klingberg, 2002), caries profundas, maloclusiones, implicaciones en el desarrollo y crecimiento dental y craneofacial, perturbaciones estéticas, alteraciones emocionales y psicológicas, y por consiguiente, alteraciones en la calidad de vida de los individuos afectados (Portella et al., 2019).

Por lo antes referido, se ha considerado importante obtener información local científicamente recabada para determinar el número de casos de Hipomineralización del

Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva, se decidió hacer esta investigación con el segundo molar primario ya que es el órgano dental más frecuentemente afectado en la dentición decidua (primaria), además comparte el momento en que ocurre el desarrollo del esmalte dental con el primer molar permanente. Se determinará igualmente la asociación entre ambos defectos del esmalte en la comunidad infantil que acudió a una clínica pública de Odontopediatría en Tijuana. Lo anterior con la finalidad de dar un seguimiento y tratamiento dental oportuno en una etapa de la vida en donde el crecimiento y desarrollo adecuados son determinantes para el logro de una adultez saludable y productiva. Los resultados del presente estudio permitieron tener una visión, aunque parcial en virtud de la contingencia sanitaria, de la importancia de evaluar la presencia de HSMP y HMI bajo los criterios de la EAPD, así como diseñar un programa preventivo en salud oral como producto de esta investigación.

4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) y la Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) son alteraciones dentales que conducen a la presentación de diversas complicaciones según su severidad. Su estudio e interpretación representan la oportunidad de contribuir al diagnóstico del estado de salud dental de los niños, su tratamiento oportuno y a la determinación de sus posibles factores de riesgo, además de su posible asociación entre la aparición temprana de la alteración y con esto predecir dientes permanentes con este mismo patrón. De tal manera que, identificar el comportamiento y consecuencias de la HSMP en la población escolar, es importante tanto para los profesionales de la salud que los atienden, como para los padres de familia de estos, con el objetivo de prevenir y atender de manera temprana las complicaciones, así como emplear estos índices como indicadores de calidad de vida en una población e instalar medidas preventivas, de control y seguimiento.

La variabilidad reportada en prevalencias alrededor del mundo demuestra la necesidad de reevaluar los criterios para diagnosticarlo y detectar diagnósticos de caries que en realidad en un principio representaban defectos de hipomineralización. A lo largo de la historia se habían creado diversos índices para identificarlos, pero no fue hasta años recientes en que se han establecido criterios estandarizados con el objetivo del buen diagnóstico diferencial y su registro ante su presencia. La variabilidad de las formas antiguas de diagnóstico sesgaba este registro y, por lo tanto, sus prevalencias reportadas.

Con base a lo redactado en los párrafos anteriores el equipo de investigación se planteó la siguiente pregunta:

- ¿Existe asociación entre la Hipomineralización del Segundo Molar Primario y la Hipomineralización Molar Incisiva en escolares de una clínica pública de Odontopediatría de la ciudad de Tijuana, Baja California?

5 HIPÓTESIS

Existe asociación entre la Hipomineralización del Segundo Molar Primario y la Hipomineralización Molar Incisiva en escolares de una clínica pública de Odontopediatría de la ciudad de Tijuana, Baja California.

6 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Evaluar la asociación entre Hipomineralización del Segundo Molar Primario e Hipomineralización Molar Incisiva en escolares de una clínica pública de Odontopediatría de la ciudad de Tijuana, Baja California.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la prevalencia de Hipomineralización del Segundo Molar Primario en escolares de una clínica pública de Odontopediatría de la ciudad de Tijuana, Baja California.
- Determinar la prevalencia de Hipomineralización Molar Incisiva en escolares de una clínica pública de Odontopediatría de la ciudad de Tijuana, Baja California.
- Determinar la asociación entre la Hipomineralización Molar Incisiva con respecto a la Hipomineralización del Segundo Molar Primario en escolares de una clínica pública de Odontopediatría de la ciudad de Tijuana, Baja California.

7 METODOLOGÍA

- **Tipo de estudio:**

-Corresponde a un estudio observacional, transversal y analítico donde se evaluaron sujetos de uno u otro sexo, de variable nivel socioeconómico, en edades que oscilaron entre los 6 a 12 años y que acudieron a la Clínica de Posgrado de Odontopediatría de UABC Tijuana.

- **Determinación de la muestra:**

El Universo de estudio fueron escolares de distinto nivel socioeconómico de 6 a 12 años que acudieron a la Clínica de Posgrado de Odontopediatría de UABC Tijuana para recibir atención odontológica.

-La muestra del estudio fue no probabilística, por conveniencia.

-Se calculó la muestra con la siguiente fórmula para una Población Infinita, con nivel de confianza del 95% con probabilidades p y q del 50%, que da como resultado $n= 384.16$, es decir 385 escolares:

$$n = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

Debido a la contingencia sanitaria (COVID 19), el confinamiento de las familias fue necesario durante marzo de 2020 a febrero de 2021), motivo por el cual la asistencia a la Clínica de Odontopediatría por parte de las familias se redujo notablemente; de tal manera que el proceso de reclutamiento de pacientes prácticamente se suspendió en esas fechas y se reanudó parcialmente a fines del mes de febrero del 2021 y se cerró el 19 de mayo de 2021.

Es por lo que el número de pacientes que se había considerado como una muestra representativa de la población infantil que acude a la mencionada clínica no fue posible reunirlos en el tiempo fijado en el protocolo; sin embargo, con los resultados parciales obtenidos se trataron estadísticamente para observar el comportamiento acotado a los pacientes atendidos al 19 de mayo y se continuará la investigación hasta reunir los 385 escolares definidos previamente.

A partir de la muestra parcial, se calcularon las prevalencias de HSMP e HMI en niños de acuerdo con los criterios diagnósticos de la Academia Europea de Odontopediatría (EAPD) (A. Ghanim, Elfrink, Weerheijm, Mariño, & Manton, 2015)(A. Ghanim et al., 2017) con recodificaciones propuestas por el “Grupo de Investigación en HMI” de la Universidad Estatal Paulista (UNESP), Brasil y la Universidad CES, Colombia para facilitar el registro del índice y posteriormente analizar su posible asociación.

- **Criterios de Inclusión:**

-Se incluyeron los escolares de 6 a 12 años que acudieron a la Clínica de Posgrado de Odontopediatría de UABC Tijuana y que tuvieran los segundos molares primarios; y primeros molares permanentes e incisivos permanentes erupcionados.

- **Criterios de Exclusión:**

-Se excluyeron del estudio a todos aquellos sujetos que fueron portadores de aparatología fija ortodóncica y los que presentaron fluorosis severa, alteraciones o malformaciones del esmalte dental que estén relacionados con síndromes y amelogénesis imperfecta.

-Además, se excluyeron a todos los sujetos que no contaron con el Consentimiento Informado firmado y que no aceptaron participar mediante el Consentimiento Verbal, ambos previos al examen dental.

- **Operacionalización de las Variables:**

Variables:

1. Prevalencia de HSMP

1.1 Definición Conceptual:

Presencia de hipomineralización del segundo molar primario según los criterios de la Academia Europea de Odontología Pediátrica (EAPD) (Ghanim et al., 2015)(Ghanim et al., 2017) observado clínicamente como: opacidades demarcadas, fractura post eruptiva, restauraciones atípicas, lesiones cariosas atípicas o extracciones atípicas.

1.2 Definición Operacional:

Variable de tipo cuantitativa discreta.

Se calculó la prevalencia mediante el cociente dividido entre el número de sujetos que conformen un caso y el total de sujetos de la muestra. Los casos se definieron como todos aquellos sujetos en que se hayan observado las características descritas en los criterios de detección según la EAPD (Ghanim et al., 2017):

0=No hay defecto del esmalte

6=Caries atípica

2=Opacidad demarcada blanca o crema

7=Extraído por HSMP o HMI

3=Opacidad demarcada amarilla o marrón

8=No categorizado

4=Pérdida de estructura

9=No erupcionado o hasta 1/3 del diente

5=Restauración atípica

Código de Extensión:

1= <1/3 de la superficie dental calificada

2= >1/3 <2/3 de la superficie dental calificada

3= >2/3 de la superficie dental calificada.

2. Prevalencia de HMI

2.1 Definición Conceptual:

Presencia de hipomineralización del primer molar permanente según los criterios de la Academia Europea de Odontología Pediátrica (EAPD) (Weerheijm, 2003)(Ghanim et al.,

2015), observado clínicamente como: opacidades demarcadas, fractura post eruptiva, restauraciones atípicas, lesiones cariosas atípicas o extracciones atípicas.

2.2 Definición Operacional:

Variable de tipo cuantitativa discreta.

0=No hay defecto del esmalte

6=Caries atípica

2=Opacidad demarcada blanca o crema

7=Extraído por HSMP o HMI

3=Opacidad demarcada amarilla o marrón

8=No categorizado

4=Pérdida de estructura

9=No erupcionado o hasta 1/3 del diente

5=Restauración atípica

Código de Extensión:

1= <1/3 de la superficie dental calificada

2= >1/3 <2/3 de la superficie dental calificada

3= >2/3 de la superficie dental calificada.

3. Edad

3.1 Definición Conceptual:

Número de años y meses desde la fecha de nacimiento hasta la medición.

3.2 Definición Operacional:

Variable cuantitativa (intervalar), continua.

4. Género

4.1 Definición Conceptual:

Personas que tienen caracteres sexuales comunes, para uno u otro sexo.

4.2 Definición Operacional:

Variable categórica (cualitativa), nominal, dicotómica.

- **Examen Clínico Intraoral:**

Los exámenes clínicos intraorales se realizaron en la Clínica del Posgrado de Odontopediatría de la Facultad de Odontología en la Universidad Autónoma de Baja California bajo el permiso de los directivos con el **Número de Oficio: 1101 /20-2**, en el periodo del mes de marzo a mayo del 2021, fecha en la que; siguiendo los indicadores a nivel nacional del semáforo de riesgo epidemiológico del COVID-19 y del Estado de Baja California, en específico la ciudad de Tijuana; el semáforo naranja permite la realización de actividades no esenciales, pero en un nivel reducido de éstas y las actividades en espacios públicos pueden operar de manera limitada. Se siguieron las indicaciones y protocolos del “Manual de retorno a las labores en Clínicas de Odontología de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Baja California” el cual tiene como objetivos fomentar el autocuidado y las buenas prácticas en materia de bioseguridad y educar a la comunidad universitaria sobre las medidas a tomar para el retorno a las actividades clínicas limitadas de dicho posgrado.

Los niños, cuyos padres o tutores firmaron el Consentimiento Informado y que aceptaron participar en el estudio mediante el Consentimiento Verbal (**ANEXO 1**) fueron evaluados y diagnosticados en el Instrumento de registro de Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) (Ghanim et al., 2017) (**ANEXO 2**) mediante el criterio descrito por la Academia Europea de Odontopediatría (EAPD) (Weerheijm, 2003) (Ghanim et al., 2015)(Ghanim et al., 2017). Tal como menciona la literatura, para la severidad de HSMP y HMI se considera como severidad leve a un diente con cambios de coloración, es decir, colores crema, blanco, amarillo o marrón; por otra parte, se entiende que a un diente con HSMP o HMI de severidad grave es aquel con pérdida de esmalte y/o restauración atípica, lesión cariosa atípica o un diente faltante por HSMP o HMI (A. Ghanim et al., 2017).

Los exámenes se realizaron por una examinadora previamente calibrada (Kappa intra examinador), mediante un curso con expertos internacionales del “Grupo de Investigación en HMI” de la Universidad Estatal Paulista (UNESP), Brasil y la Universidad CES, Colombia, sobre el diagnóstico y tratamiento de este tipo de defecto de esmalte, se abordó el raciocinio diagnóstico, características clínicas y ultraestructurales y la calibración en el

“Índice HMI”. Los resultados de la calibración fueron evaluados a través de la prueba de Kappa, obteniendo un Kappa Total de 0,802 en el que fue considerada toda la clasificación de la HMI y HSMP (criterio clínico y extensión) y un Kappa Parcial de 0,888 (solo criterio clínico). Entendiendo que arriba de 0,81 se considera una concordancia casi perfecta **(ANEXO 3)**.

Se evaluaron los defectos de desarrollo del esmalte del tipo HSMP y HMI con máxima iluminación natural y ayuda de luz artificial en una unidad dental con instrumental esterilizado (espejos intraorales N° 5, espejos intraorales para fotografía, sondas OMS 0.5 mm).

Se utilizó el material necesario para garantizar la comodidad del examinado y del examinador, además de las medidas de bioseguridad necesarias (filtro mediante cuestionario sobre signos y síntomas de enfermedad viral, toma de temperatura corporal, *Triage* de cambio de ropa de calle por uniforme clínico, lavado de manos y colocación de bata, colocación de mascarilla *tricapa* o KN-95, lentes de protección, careta y guantes desechables). Los resultados obtenidos fueron escritos en los formularios físicos y además consignados en un formulario semiestructurado de evaluación clínica especialmente diseñado para mediante la plataforma “*Google Forms*” para facilitar el ser descargados y manipulados para su posterior análisis.

Atendiendo a los criterios para clasificar los defectos de hipomineralización, según Ghanim y cols. (Ghanim et al., 2015)(Ghanim et al., 2017) se definen de la siguiente forma:

1. Opacidad demarcada:

Descripción Clínica:

Un defecto demarcado (de bordes claros y distintos al esmalte adyacente) que implica una alteración en la translucidez del esmalte, variable en grado. El esmalte defectuoso es de espesor normal con una superficie lisa y puede ser de color blanco cremoso, amarillo o marrón (Fig. 5 y 6).



Figura 5. A) Opacidad demarcada marrón sobre la superficie vestibular del incisivo central superior derecho permanente asociada a una fractura post eruptiva del esmalte en el tercio incisal. B) Opacidad demarcada blanco cremoso en el tercio incisal de la superficie vestibular de canino inferior derecho permanente y C) Opacidad demarcada marrón en el incisivo lateral inferior derecho permanente.



Figura 6. Segundo molar inferior izquierdo primario con opacidades demarcadas blanco cremoso y marrón en superficie oclusal.

2. Fractura Post Eruptiva del Esmalte.

Descripción Clínica:

Desintegración del esmalte después de la erupción dental que puede resultar de fuerzas masticatorias sobre el esmalte frágil, esta desintegración se asocia normalmente con una opacidad demarcada preexistente. Se caracteriza por bordes definidos e irregulares (Fig. 7).



Figura 7. Primer Molar Superior Izquierdo Permanente con una fractura post eruptiva del esmalte asociada a opacidades blanco cremoso y amarillas en la superficie palatina y oclusal.

3. Restauración Atípica.

Descripción Clínica:

Se extiende con frecuencia a las superficies vestibular y palatino / lingual. Frecuentemente se asocia a una opacidad en el margen de la restauración (Figura 8). En los incisivos puede haber una restauración en superficie vestibular no relacionada con el trauma.

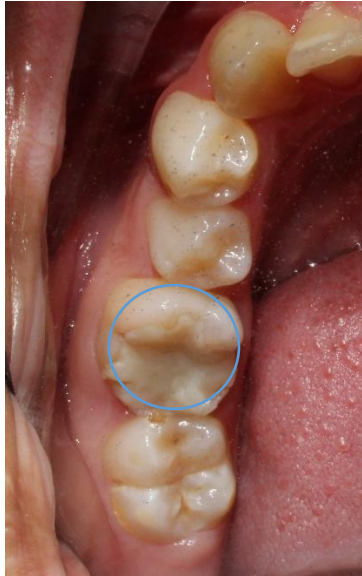


Figura 8. Primer molar inferior izquierdo permanente con restauración atípica en superficie oclusal que se extiende hacia distal, vestibular y palatino.

4. Lesiones cariosas atípicas.

Descripción Clínica:

El tamaño y forma de las lesiones cariosas no coincide con la distribución de caries en la boca del paciente. La lesión cariosa observada está usualmente asociada con las opacidades demarcadas. A menudo se observa en bocas que de otro modo no tendrían lesiones cariosas (Figura 9).



Fig.9 Primer Molar superior izquierdo con lesión cariosa atípica asociada a opacidades demarcadas blanco cremoso y marrón.

5. Molar con hipomineralización extraído.

Descripción Clínica:

Ausencia del Primer Molar Permanente o el Segundo Molar Primario en una dentición sana y asociada con opacidades, fracturas post-eruptivas del esmalte, restauraciones atípicas o lesión cariosa atípica en al menos un Primer Molar Permanente o un Segundo Molar Primario (Fig. 10).



Figura 10. Primer Molar Inferior Permanente extraído acompañado de Primer Molar Superior Permanente con opacidad demarcada en superficie vestibular (Ghanim et al., 2017)

- **Tratamiento estadístico de datos:**

Los datos se analizaron estadísticamente con el programa *SPSS 25*®. Se recurrió a la prueba de Xi-cuadrado con un intervalo de confianza del 95% ($\alpha=0.05$) se probó la asociación entre variables con el *Odds Ratio* (OR) con un intervalo de confianza (IC) del 95%.

8 RESULTADOS

Se examinaron un total de 68 sujetos de distinto estrato socioeconómico residentes de la ciudad de Tijuana, 37 niños (54,4%) y 31 niñas (45,6%) de 6 a 12 años que acudieron a la Clínica de Odontopediatría de la UABC Tijuana (**Tabla 1**). La edad media de todos los sujetos fue de $8,66 \pm 1,71$ años.

Tabla 1.

Recuento de sujetos del estudio de acuerdo con el Género.

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	HOMBRE	37	54.4 ^a
	MUJER	31	45.6 ^a
	Total	68	100.0

Nota. ^a 54.4% de los sujetos del estudio fueron niños y 46.5% fueron niñas.

Un total de 8 sujetos presentaron Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP), por lo que la prevalencia en la población de estudio fue del 11,8 %. De ese 11,8%, se observó HSMP en 6 niños (16.2%) de un total de 37 y en 2 niñas (6.5%) de un total de 31 (**Tabla 2**).

Tabla 2.

Frecuencia de Hipomineralización de Segundo Molar Primario (HSMP) de acuerdo con el Género.

PRESENCIA DE HIPOMINERALIZACIÓN DEL SEGUNDO MOLAR PRIMARIO					
			PRESENCIA	AUSENCIA	Total
GÉNERO	HOMBRE	Recuento	6	31	37
		% dentro de GÉNERO	16.2% ^a	83.8%	100.0%
	MUJER	Recuento	2	29	31
		% dentro de GÉNERO	6.5% ^a	93.5%	100.0%
Total		Recuento	8	60	68
		Prevalencia	11.8%	88.2%	100.0%

Nota. ^a 16.2% de los niños presentaron HSMP y ^b 6.5% de las niñas presentaron HSMP.

La edad media de los sujetos afectados por HSMP fue de $7,82 \pm 2,06$. En el segundo molar superior izquierdo primario (65) solo se presentó en un sujeto y en la cara oclusal (**Tabla 3**).

Tabla 3.

Frecuencia y localización del defecto de hipomineralización del segundo molar inferior derecho primario (55) por Género.

SEGUNDO MOLAR SUPERIOR DERECHO PRIMARIO(55)			PÉRDIDA DE ESTRUCTURA DE MÁS DE 2/3	Cara afectada
GÉNERO	HOMBRE	Recuento	1 ^a	OCLUSAL ^a
		% dentro de GÉNERO	100.0%	
Total		Recuento	1	
		% dentro de GÉNERO	100.0%	

Nota.^a El único segundo molar primario afectado se observó en un sujeto varón y en la cara oclusal.

En el segundo molar inferior izquierdo primario (75), se presentó en 5 niños varones el defecto de hipomineralización en la cara oclusal (**Tabla 4**).

Tabla 4.

Frecuencia y localización del defecto de hipomineralización en el segundo molar inferior izquierdo primario (75).

SEGUNDO MOLAR INFERIOR IZQUIERDO PRIMARIO(75)		Frecuencia	Porcentaje	Cara afectada
HOMBRE	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN >2/3	1	1.5	1 OCLUSAL
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN < 1/3	1	1.5	1 OCLUSAL
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN > 2/3	2 ^a	2.9	2 OCLUSAL ^b
	CARIES ATÍPICA CON EXTENSIÓN > 1/3 < 2/3	1	1.5	1 OCLUSAL
	Total	5	7.4	100.0
Perdidos	Sistema	63	92.6	
Total		68	100.0	

Nota.^a La Pérdida de estructura con extensión mayor a 2/3 fue el defecto más frecuente en el segundo molar inferior izquierdo primario^b Se encontró en la cara oclusal.

En 3 niños el segundo molar inferior derecho primario (85) se observó el defecto de hipomineralización en la cara oclusal y de 2 niñas que presentaron el defecto en este diente, una lo presentó en la cara oclusal y una en la cara vestibular. El tipo de defecto más frecuente en la dentición primaria fue la pérdida de estructura de más de 2/3 de la cara oclusal observándose en 6 dientes, todos en la cara oclusal del diente (**Tabla 5**).

Tabla 5.

Frecuencia y localización del defecto de hipomineralización en el segundo molar inferior derecho primario (85).

SEGUNDO MOLAR INFERIOR DERECHO PRIMARIO(85)		Frecuencia y Género	Porcentaje	Cara afectada
Válido	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN >1/3 < 2/3	1 MUJER	1.5	1 OCLUSAL
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN > 2/3	3 ^a HOMBRE	4.4	3 OCLUSAL ^b
	CARIES ATÍPICA CON EXTENSIÓN < 1/3	1 MUJER	1.5	1 VESTIBULAR
	Total	5	7.4	100.0
Perdidos	Sistema	63	92.6	
Total		68	100.0	

Nota. ^a La pérdida de estructura con extensión mayor a 2/3 fue el defecto más frecuente en el segundo molar inferior derecho primario. ^b Se encontró en la cara oclusal.

Para el caso de Hipomineralización Molar Incisiva (HMI), 21 sujetos en el estudio presentaron Hipomineralización Molar Incisiva (HMI), por tanto, su prevalencia fue del 30,9%. La edad media de los sujetos que presentaron HMI fue de $8.10 \pm 1,69$. La prevalencia de HMI en 68 sujetos fue de 21 (30.9%). De los 37 niños del estudio (54.4%), 12 (32.4.2%) presentaron HMI (32.4.2%) y de 31 niñas del estudio (45.5%), 9 presentaron HMI (29.0%). (Tabla 6).

Tabla 6.

Recuento de la presencia de Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) de acuerdo con el género.

PRESENCIA DE HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA			PRESENCIA	AUSENCIA	Total
			GÉNERO	HOMBRE	Recuento
	% dentro de GÉNERO	32.4% ^a		67.6%	100.0%
	MUJER	Recuento	9	22	31
		% dentro de GÉNERO	29.0% ^b	71.0%	100.0%
Total		Recuento	21	47	68
		Prevalencia	30.9%**	69.1%	100.0%

Nota. Nota. **Prevalencia de HMI fue de 30.9%.

^a Se encontró en el 32.4% de los niños y ^b en 29% en las niñas.

En el primer molar superior derecho permanente (16), el defecto más frecuente fue la opacidad blanco o crema con extensión menor a 1/3 con 3 dientes en la cara oclusal y 1 diente en la cara palatina. La cara más afectada por defectos de hipomineralización en este diente fue la oclusal con 10 observaciones (**Tabla 7**).

Tabla 7.

Frecuencia y localización del defecto de hipomineralización molar incisiva del Primer Molar Superior Derecho Permanente(16).

PRIMER MOLAR SUPERIOR DERECHO PERMANENTE(16)		Frecuencia	Porcentaje	Cara afectada
Válido	OPACIDAD BLANCO O CREMA CON EXTENSIÓN <1/3	4 ^a	5.9	3 OCLUSAL 1 PALATINA
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN < 1/3	1	1.5	1 VESTIBULAR
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN >1/3 < 2/3	1	1.5	1 VESTIBULAR
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN >2/3	2	2.9	1 OCLUSAL 1 PALATINA
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN > 1/3 < 2/3	2	2.9	2 OCLUSAL
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN > 2/3	3	4.4	2 OCLUSAL 1 PALATINA
	RESTAURACIÓN ATÍPICA CON EXTENSIÓN > 2/3	1	1.5	1 OCLUSAL
	CARIES ATÍPICA CON EXTENSIÓN > 2/3	1	1.5	1 OCLUSAL
	Total	15	22.1	100.0
	Perdidos	Sistema	53	77.9
Total		68	100.0	

Nota. ^a La Opacidad blanco o crema con extensión menor a 1/3 fue el defecto más frecuente de hipomineralización en el primer molar superior derecho permanente.

Por parte del grupo de los incisivos, el incisivo central superior derecho permanente (11) fue el diente que más se vio afectado de la dentición permanente, se observó en 4 dientes, en 2 de ellos tuvieron opacidad blanco o crema con extensión de menos de 1/3 de la cara vestibular (**Tabla 8**).

Tabla 8.

Frecuencia y localización del defecto de hipomineralización molar incisiva del Incisivo Central Superior Derecho Permanente(11).

INCISIVO CENTRAL SUPERIOR DERECHO PERMANENTE(11)		Frecuencia	Porcentaje	Cara afectada
Válido	OPACIDAD BLANCO O CREMA CON EXTENSIÓN <1/3	2 ^a	2.9	VESTIBULAR
	OPACIDAD BLANCO O CREMA CON EXTENSIÓN >1/3 < 2/3	1	1.5	VESTIBULAR
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN < 1/3	1	1.5	VESTIBULAR
	Total	4	5.9	100.0
Perdidos	Sistema	64	94.1	
Total		68	100.0	

Nota. ^a La Opacidad blanco o crema con extensión menor a 1/3 fue el defecto más frecuente de hipomineralización en el del incisivo central superior derecho permanente, ambos en la cara vestibular.

Para el primer molar superior izquierdo permanente (26), el defecto más frecuente fue la opacidad amarillo o marrón que abarcó más de 1/3 de la cara oclusal pero menos de 2/3 de la misma en 3 dientes. La cara más afectada por hipomineralización fue la oclusal con 6 observaciones (**Tabla 9**).

Tabla 9.

Frecuencia y localización del defecto de hipomineralización molar incisiva del Primer Molar Superior Izquierdo Permanente(26).

PRIMER MOLAR SUPERIOR IZQUIERDO PERMANENTE(26)		Frecuencia	Porcentaje	Cara afectada
Válido	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN < 1/3	2	2.9	2 OCLUSAL
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN >1/3 < 2/3	3 ^a	4.4	3 OCLUSAL
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN >2/3	2	2.9	1 OCLUSAL 1 PALATINO
	RESTAURACIÓN ATÍPICA CON EXTENSIÓN < 1/3	1	1.5	1 PALATINO
	Total	8	11.8	100.0
Perdidos	Sistema	60	88.2	
Total		68	100.0	

Nota. ^a La Opacidad amarilla o marrón con extensión mayor a 1/3 y menor a 2/3 fue el defecto más frecuente de hipomineralización en el primer molar superior izquierdo permanente, todos en la cara oclusal.

En el caso del primer molar inferior izquierdo permanente (36) el defecto de hipomineralización más frecuente fue la opacidad amarillo marrón que abarcó menos de 1/3 de la cara oclusal en 2 dientes y 1 en la cara vestibular con 3 observaciones, seguida de la pérdida de estructura con extensión de más de 2/3 con 2 observaciones. La cara más afectada de este diente fue la oclusal con 9 observaciones (**Tabla 10**).

Tabla 10.

Frecuencia y localización del defecto de hipomineralización molar incisiva del Primer Molar Inferior Izquierdo Permanente(36).

PRIMER MOLAR INFERIOR IZQUIERDO PERMANENTE(36)		Frecuencia	Porcentaje	Cara afectada
Válido	OPACIDAD BLANCO O CREMA CON EXTENSIÓN <1/3	1	1.5	1 OCLUSAL
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN < 1/3	3 ^a	4.4	^b 2 OCLUSAL 1 VESTIBULAR
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN >1/3 < 2/3	1	1.5	1 VESTIBULAR
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN < 1/3	1	1.5	OCLUSAL
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN > 1/3 < 2/3	1	1.5	OCLUSAL
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN > 2/3	2	2.9	2 OCLUSAL
	CARIES ATÍPICA CON EXTENSIÓN < 1/3	1	1.5	OCLUSAL
	CARIES ATÍPICA CON EXTENSIÓN > 2/3	1	1.5	OCLUSAL
	Total	11	16.2	100.0
Perdidos	Sistema	57	83.8	
Total		68	100.0	

Nota. ^a La Opacidad amarilla o marrón con extensión menor a 1/3 fue el defecto más frecuente de hipomineralización en primer molar inferior izquierdo permanente, ^b localizándose 2 en la cara oclusal y 1 en la cara vestibular.

Para el primer molar inferior derecho permanente (46) el defecto de hipomineralización más frecuente fue la opacidad amarilla o marrón con extensión mayor a 1/3 y menor a 2/3 observado en la cara oclusal de 2 dientes y 1 el mismo defecto en la cara vestibular de 1 diente. La cara más afectada de este diente fue la oclusal con 10 observaciones (**Tabla 11**).

Tabla 11.

Frecuencia y localización del defecto de hipomineralización molar incisiva del Primer Molar Inferior Derecho Permanente(46).

PRIMER MOLAR INFERIOR DERECHO PERMANENTE(46)		Frecuencia	Porcentaje	Cara afectada
Válido	OPACIDAD BLANCO O CREMA CON EXTENSIÓN <1/3	1	1.5	VESTIBULAR
	OPACIDAD BLANCO O CREMA CON EXTENSIÓN >1/3 < 2/3	1	1.5	OCLUSAL
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN < 1/3	2	2.9	1 OCLUSAL 1 VESTIBULAR
	OPACIDAD AMARILLA O MARRÓN CON EXTENSIÓN >1/3 < 2/3	3 ^a	4.4	^b 2 OCLUSAL 1 VESTIBULAR
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN > 1/3 < 2/3	2	2.9	2 OCLUSAL
	PÉRDIDA DE ESTRUCTURA CON EXTENSIÓN > 2/3	2	2.9	2 OCLUSAL
	RESTAURACIÓN ATÍPICA CON EXTENSIÓN > 2/3	1	1.5	OCLUSAL
	CARIES ATÍPICA CON EXTENSIÓN < 1/3	1	1.5	OCLUSAL
	Total	13	19.1	100.0
Perdidos	Sistema	55	80.9	
Total		68	100.0	

Nota. ^a La Opacidad amarilla o marrón con extensión mayor a 1/3 pero menor de 2/3 fue el defecto más frecuente de hipomineralización en primer molar inferior derecho permanente, ^b localizándose 2 en la cara oclusal y 1 en la cara vestibular.

Se observó también que en 6 de los 68 sujetos se presentó concurrencia de Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) en el mismo sujeto. La EAPD menciona que al menos la hipomineralización se tiene que presentar en los primeros molares permanentes para considerarse como HMI. Además, se consideró que la principal afección sucede entre segundos molares primarios y primeros molares permanentes debido a la concomitancia en tiempos de mineralización de sus coronas, lo que hace posible la aparición de defectos de hipomineralización en estos dos grupos de dientes en específico (**Tabla 12**).

Tabla 12.

Concurrencia de HSMP e HMI en el mismo sujeto.

PRESENCIA DE HIPOMINERALIZACIÓN DEL SEGUNDO MOLAR PRIMARIO CON PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA			PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA		Total
			PRESENCIA	AUSENCIA	
PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN DEL SEGUNDO MOLAR PRIMARIO	PRESENCIA	Recuento	6**	2	8
		% dentro de PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN DEL SEGUNDO MOLAR PRIMARIO	75.0%	25.0%	100.0%
	AUSENCIA	Recuento	15	45	60
		% dentro de PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN DEL SEGUNDO MOLAR PRIMARIO	25.0%	75.0%	100.0%
Total		Recuento	21	47	68
		% dentro de PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN DEL SEGUNDO MOLAR PRIMARIO	30.9%	69.1%	100.0%

Nota. **valores significativos: 6 sujetos (75%) mostraron la existencia de la Hipomineralización del Segundo Molar Primario e Hipomineralización Molar Incisiva, de los 8 sujetos con HSMP.

En 3 de los 68 sujetos se presentó concurrencia de Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) en el mismo sujeto, en los que se consideraron los tres grupos de dientes (primeros molares permanentes, segundos molares primarios e incisivos primarios) completamente erupcionados, que concuerda con la definición oficial para HMI. (Tabla 13).

Tabla 13.

Concurrencia de HSMP e HMI en el mismo sujeto, con los 3 grupos de dientes completamente erupcionados.

PRESENCIA DE HIPOMINERALIZACIÓN DEL SEGUNDO MOLAR PRIMARIO CON PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA CON LOS 3 GRUPOS DE DIENTES ERUPCIONADOS			PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA		Total
			PRESENCIA	AUSENCIA	
PRESENCIA HSMP HMI CON INCISIVOS ERUPCIONADOS	PRESENCIA	Recuento	3**	0	3
		% dentro de PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA	14.3%	0.0%	4.4%
	AUSENCIA	Recuento	18	47	65
		% dentro de PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA	85.7%	100.0%	95.6%
Total		Recuento	21	47	68
		% dentro de PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA	100.0%	100.0%	100.0%

Nota. **valores significativos: 3 sujetos (14.3%) mostraron la existencia de la Hipomineralización del Segundo Molar Primario e Hipomineralización Molar Incisiva con los 3 grupos de dientes ya completamente erupcionados.

Se realizó la Prueba de Xi-cuadrado con un intervalo de confianza del 95% ($\alpha=0.05$) para probar asociación entre las variables de Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) con lo cual se obtuvo la significación asintótica (bilateral) o valor $p= 0,004$ que es menor a $\alpha=0.05$, con lo cual se afirma que existe una asociación entre las variables (**Tabla 14**).

Tabla 14.

Prueba estadística de Xi- Cuadrado (Xi²) entre Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI).

PRUEBA DE Xi- CUADRADO (Xi²)	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	8.267 ^a	1	.004**		
Corrección de continuidad ^b	6.091	1	.014		
Razón de verosimilitud	7.592	1	.006		
Prueba exacta de Fisher				.009	.009
Asociación lineal por lineal	8.146	1	.004		
N de casos válidos	68				
a. 1 casillas (25.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 2.47.					
b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2					

Nota. **valores significativos: significación asintótica (bilateral) o valor $p= 0.004 < \alpha=0.05$.

Se realizó la Prueba de razón de Momios (*Odds Ratio*) con un intervalo de confianza del 95% entre las variables de Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI). Valores arriba de 1 (en este caso se obtuvo un valor de 9, entre el valor inferior de 1,63 y el valor superior de 49,44) indica que la presencia de Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) actúa como un factor de riesgo para desarrollar Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) (**Tabla 15**).

Tabla 15.

Prueba estadística de Razón de Momios u *Odds Ratio* (OR) entre Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) con un intervalo de confianza del 95%.

PRUEBA DE <i>ODDS RATIO</i> (OR)	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA (PRESENCIA / AUSENCIA)	9.000**	1.638	49.446
Para cohorte PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN DEL SEGUNDO MOLAR PRIMARIO = PRESENCIA	6.714	1.475	30.557
Para cohorte PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN DEL SEGUNDO MOLAR PRIMARIO = AUSENCIA	.746	.565	.984
N de casos válidos	68		

Nota. **valores significativos: $OR=9 >1$.

Además, se realizó la Prueba de razón de Momios (*Odds Ratio*) con un intervalo de confianza del 95% entre las variables de Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) de los sujetos que presentaron los 3 grupos de dientes ya erupcionados (primeros molares permanentes, segundos molares primarios e incisivos permanentes, aunque la muestra fue muy reducida). Valores arriba de 1 (en este caso se obtuvo un valor de 3,61, entre el valor inferior de 2,43 y el valor superior de 5,34) indica que la presencia de Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) actúa como un factor de riesgo para desarrollar Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) (Tabla 16).

Tabla 16.

Prueba estadística de Razón de Momios u *Odds Ratio* (OR) entre Hipomineralización del Segundo Molar Primario (HSMP) e Hipomineralización Molar Incisiva (HMI) en los 3 grupos de dientes completamente erupcionados, con un intervalo de confianza del 95%.

PRUEBA DE <i>ODDS RATIO</i> (OR) CON LOS 3 GRUPOS DE DIENTES YA ERUPCIONADOS	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Para cohorte PRESENCIA HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR INCISIVA = PRESENCIA	3.611**	2.438	5.349
N de casos válidos	68		

Nota. **valores significativos: $OR=3.6 > 1$.

9 DISCUSIÓN

Debido a la prevalencia de HMI infantil mexicana obtenida en estudios en el pasado reciente, se esperaba obtener datos similares y una coexistencia detectada de HSMP y HMI en estudio.

La prevalencia de HMI observada en el presente estudio fue de 30,9% , la cual está por arriba de los resultados obtenidos en un estudio realizado en México, en 1,156 niños mexicanos en donde los autores informaron una prevalencia de 15.8% (Gurrusquieta, Núñez, & López, 2017) para HMI, la clasificación utilizada para la gravedad de los defectos fue diferente a la utilizada en el presente estudio (leve, moderada y severa), descrita por Mathu-Muju y Wright (Mathu-Muju & Wright, 2006). En otro estudio mexicano de 433 escolares entre 8 y 12 años de la Ciudad de México, los autores obtuvieron una prevalencia de 13.9% (Murrieta Pruneda, Torres Vargas, & Sánchez Meza, 2016), ambos estudios utilizaron criterios de evaluación de EAPD. Esto podría deberse al tamaño de muestra con una significancia importante.

En otra investigación realizada en Alemania, se observó una prevalencia general de 10.1% de HMI, bajo los criterios de EAPD. Se realizó en 4 ciudades alemanas con 2,395 niños (1,195 niños y 1,200 niñas). En este estudio se destaca que las prevalencias variaron ampliamente entre las 4 ciudades con una prevalencia del 14,6% en Dusseldorf, 4,3% en Greifswald, 14,0% en Hamburgo y 6,0% en Heidelberg. Los autores evidencian que la muestra obtenida solo de una región entra en riesgo de no ser representativa de todo un país y; además, la pequeña diferencia de edad en la muestra y el sexo de los niños no tuvo una influencia estadísticamente significativa en los resultados del estudio. También encontraron una correlación positiva para HSMP y HMI en estos sujetos (correlación de Spearman: $r = 0.330$; $P < 0.001$) (Petrou et al., 2014).

En el presente estudio se obtuvo una prevalencia de HSMP de 11,8%, la cual se acerca un poco más a estudios realizados en la dentición primaria. Da Silva Figueredo JM et al., a diferencia del presente estudio, investigaron sobre la hipomineralización en 3 grupos de dientes: primeros molares permanentes, segundos molares primarios y caninos primarios. Ellos concluyeron que los segundos molares primarios hipomineralizados y los caninos

primarios hipomineralizados se asocian con la hipomineralización de incisivos y molares, determinaron mediante criterios de evaluación de la EAPD, que los niños con esta hipomineralización en dentición decidua tienen 6 veces más probabilidades de desarrollarlo en la dentición permanente. El estudio se realizó en Brasil con una muestra de 1,963 escolares. Para HSMP obtuvieron 6.48 % como prevalencia (Da Silva Figueiredo Sé et al., 2017), 2.22% de prevalencia en caninos primarios y 14.69 % de prevalencia de HMI. En relación con el sexo, no hubo diferencias significativas en presentación de los defectos, pero en el presente estudio se observó que los 5 sujetos con defectos de hipomineralización en el segundo molar inferior izquierdo primario fueron varones. En el estudio de Da Silva et al, se vio que en al menos 70% de los dientes afectados había hipomineralización leve a moderada para los segundos molares primarios, caninos primarios y primeros molares permanentes. También se observó una relación significativa entre HMI y HSPM ($P < 0,001$) y entre HMI y HPC ($P 0,05$).

Se obtuvo una prevalencia de 6.6% de HSMP en un estudio de escolares iraquíes de 7 a 9 años de colegios públicos, se investigó además, la relación, la gravedad y los factores etiológicos de las opacidades demarcadas de los segundos molares primarios con los primeros molares permanentes (Aghareed Ghanim, Manton, Mariño, Morgan, & Bailey, 2013a). En otro estudio realizado en 386 niños holandeses de 5 años (45% niñas) siguiendo el criterio adaptado de la EAPD para diagnosticar HMI, la prevalencia de HSMP fue del 4.9% a nivel niño y del 3.6% a nivel diente. El diagnóstico más frecuente fueron las opacidades demarcadas con 87%, seguidas de pérdida post eruptiva del esmalte con 40% (M. Elfrink, Schuller, Weerheijm, & Veerkamp, 2008). En el presente estudio los defectos que se observaron también con mayor frecuencia fueron las opacidades demarcadas amarillo marrón. Teniendo en cuenta que las opacidades demarcadas blanco-crema y amarillo-marrón se consideran de Severidad Leve y la pérdida de estructura/restauración atípica/lesión cariosa atípica/ extracción por hipomineralización se consideran de Severidad Grave (Gambetta-Tessini, Mariño, Ghanim, Calache, & Manton, 2019).

La prevalencia de HSMP en un estudio de 978 escolares indios de 6 a 8 años fue de 5.6%, y 7.4% de HMI. Se observó presencia concurrente de ambas hipomineralizaciones (HSMP y HMI) en el 32.73% de los niños. La presencia de HSMP tuvo un *Odds Ratio*

significativamente mayor para el desarrollo de HMI (OR 7,82; IC del 95% = 4,18-14,65; p \ 0,001). Además, observaron que la gravedad de la hipomineralización fue más leve en los primeros molares permanentes que en los segundos molares primarios. Ellos concluyeron que la presencia de HSMP tiene probabilidades significativamente más altas de desarrollar HMI en el futuro. Aunque decidieron excluir a dientes muy fracturados o faltantes al no poder determinar las causas de la fractura o la extracción, lo que pudo haber contribuido a una subestimación de la prevalencia de las hipomineralizaciones (Mittal & Sharma, 2015).

Se sabe que la mineralización de los segundos molares primarios y primeros molares permanentes comienza al final del período de gestación y se completa a lo largo de los primeros cuatro años de vida. La asociación puede deberse a los períodos de superposición de mineralización de los primeros molares permanentes y los segundos molares primarios (M. E. C. Elfrink et al., 2012a)(M. E. C. Elfrink et al., 2012b)(Aghareed Ghanim, Manton, Mariño, Morgan, & Bailey, 2013b). La literatura también menciona que, específicamente la mineralización de los segundos molares primarios comienza alrededor de la 18^o semana de gestación y que esta concurre con la de los primeros molares permanentes, entonces se puede esperar que las causas de los defectos de hipomineralización en ambos grupos de dientes sean las mismas (Weerheijm, Duggal, Mejare, Papagiannoulis, & Koch, 2003) (McDonald RE, 2010). Estas aseveraciones concuerdan con las pruebas estadísticas del presente estudio donde se observa la concomitancia de los defectos de hipomineralización en este grupo de dientes en particular.

10 CONCLUSIONES

Por lo anterior se concluye que la presencia de hipomineralización en el segundo molar primario puede sugerir la posibilidad de asociación a la hipomineralización de los primeros molares permanentes, es decir, puede considerarse como un factor asociado para la posibilidad de desarrollar hipomineralización en molares permanentes.

Los resultados obtenidos en este estudio dan soporte a la hipótesis de asociación y apoyan la conveniencia de un examen clínico oral precoz, que permita analizar la oportunidad de un tratamiento preventivo individual y ofrecerlo al paciente, aunado a medidas de educación y prevención en salud oral dirigida a los padres, con el propósito de prevenir o reducir complicaciones futuras. Es así como, medidas precoces de detección oportuna evitarán una rápida progresión de las caries dentales, o una rehabilitación más invasiva o, en el peor de los casos, la pérdida de dientes y las consiguientes implicaciones oclusales, de crecimiento y desarrollo del complejo craneofacial en los pacientes pediátricos afectados. Aunado a otros trabajos de investigación sobre hipomineralización del esmalte, se recomienda actualizar la nomenclatura de HMI, ya que diversos grupos de dientes la pueden presentar de manera confluyente y el término HMI puede limitar la comprensión de la afectación.

La necesidad de programas preventivos y manejo temprano de las lesiones iniciales de hipomineralización es de valor para los pacientes que puedan presentarla y para odontólogos, odontopediatras y estudiantes de odontología que atienden a la población escolar. Por lo anterior, se continuará con este estudio para contar con una muestra significativa que brinde mayor sustento científico a la creación, difusión y aplicación en Baja California, de programas preventivos en salud oral.

11 CRONOGRAMA

Diciembre 2019

-Entrega de avances del protocolo de investigación.

Agosto 2020

-Registro del protocolo al Comité Científico de la Facultad de Medicina y UABC y ante el Comité de Bioética.

Febrero 2021

-Calibración en diagnóstico de HDM y HMI.

Marzo, abril y mayo 2021

-Realizar el registro de HDM e HMI de los sujetos.

Mayo 2021

-Recolección e interpretación de resultados en tablas y gráficos.

-Elaboración de discusión y conclusiones.

Junio 2021

Entrega de tesis

Agosto 2021

Defensa mediante presentación oral.

12 REFERENCIAS

- Aine, L., Backstrom, M. C., Maki, R., Kuusela, A.-L., Koivisto, A.-M., Ikonen, R.-S., & Maki, M. (2000). Enamel defects in primary and permanent teeth of children born prematurely. *Journal of Oral Pathology and Medicine*, 29(8), 403–409.
<https://doi.org/10.1034/j.1600-0714.2000.290806.x>
- Allazzam, S. M., Alaki, S. M., & El Meligy, O. A. S. (2014). Molar incisor hypomineralization, prevalence, and etiology. *International Journal of Dentistry*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/234508>
- Angarita, N.; Cedeño, C.; Pomonty, D.; Quilarque, L; Quirós O; Maza, P; D Jurisic, A; Alcedo C; Fuenmayor, D. (2009). *Consecuencias de la pérdida prematura del primer molar permanente en un grupo de alumnos de la Escuela Básica San José de Cacahual con edades comprendidas entre los 10 y 15 años (San Félix - Estado Bolívar)*. Retrieved from <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art-19/>
- Bozal, C. B., Kaplan, A., Ortolani, A., Cortese, S. G., & Biondi, A. M. (2015). Ultrastructure of the surface of dental enamel with molar incisor hypomineralization (MIH) with and without acid etching. *Acta Odontologica Latinoamericana : AOL*, 28(2), 192–198. <https://doi.org/10.1590/S1852-48342015000200016>
- Bussaneli, D. G., Restrepo, M., Fragelli, C. M. B., Santos-Pinto, L., Jeremias, F., Cordeiro, R. de C. L., ... Scarel-Caminaga, R. M. (2019). Genes Regulating Immune Response and Amelogenesis Interact in Increasing the Susceptibility to Molar-Incisor Hypomineralization. *Caries Research*, 53(2), 217–227.
<https://doi.org/10.1159/000491644>
- Commission on Oral Health, R. and E. (1982). An epidemiological index of developmental defects of dental enamel (DDE Index). *International Dental Journal*, 32(2), 159–167. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6956548>
- Crombie, F. A., Manton, D. J., Palamara, J. E. A., Zalizniak, I., Cochrane, N. J., & Reynolds, E. C. (2013). Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel. *Journal of Dentistry*, 41(7), 611–618.

<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2013.05.002>

- Da Silva Figueiredo Sé, M. J., Ribeiro, A. P. D., Dos Santos-Pinto, L. A. M., De Cassia Loiola Cordeiro, R., Cabral, R. N., & Leal, S. C. (2017). Are hypomineralized primary molars and canines associated with molar-incisor hypomineralization? *Pediatric Dentistry*, *39*(7), 445–449.
- Dantas-Neta, N. B., Moura, L. de F. A. de D., Cruz, P. F., Moura, M. S., Paiva, S. M., Martins, C. C., & Lima, M. de D. M. de. (2016). Impact of molar-incisor hypomineralization on oral health-related quality of life in schoolchildren. *Brazilian Oral Research*, *30*(1), e117. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2016.vol30.0117>
- Elfrink, M. E.C., Ghanim, A., Manton, D. J., & Weerheijm, K. L. (2015). Standardised studies on Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) and Hypomineralised Second Primary Molars (HSPM): a need. *European Archives of Paediatric Dentistry*, *16*(3), 247–255. <https://doi.org/10.1007/s40368-015-0179-7>
- Elfrink, M. E.C., Schuller, A. A., Weerheijm, K. L., & Veerkamp, J. S. J. (2008). Hypomineralized second primary molars: Prevalence data in Dutch 5-year-olds. *Caries Research*, *42*(4), 282–285. <https://doi.org/10.1159/000135674>
- Elfrink, M. E.C., Ten Cate, J. M., Jaddoe, V. W. V., Hofman, A., Moll, H. A., & Veerkamp, J. S. J. (2012). Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. *Journal of Dental Research*, *91*(6), 551–555. <https://doi.org/10.1177/0022034512440450>
- Elfrink, Marlies E.C., Schuller, A. A., Veerkamp, J. S. J., Poorterman, J. H. G., Moll, H. A., & Ten Cate, B. J. M. (2010). Factors increasing the caries risk of second primary molars in 5-year-old Dutch children. *International Journal of Paediatric Dentistry*, *20*(2), 151–157. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2009.01026.x>
- Farsi, N. (2010). Developmental enamel defects and their association with dental caries in preschoolers in Jeddah, Saudi Arabia. *Oral Health & Preventive Dentistry*, *8*(1), 85–92. <https://doi.org/10.3290/j.ohpd.a18831>
- Ghanim, A., Elfrink, M., Weerheijm, K., Mariño, R., & Manton, D. (2015). A practical

- method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 16(3), 235–246. <https://doi.org/10.1007/s40368-015-0178-8>
- Ghanim, A., Silva, M. J., Elfrink, M. E. C., Lygidakis, N. A., Mariño, R. J., Weerheijm, K. L., & Manton, D. J. (2017). Molar incisor hypomineralisation (MIH) training manual for clinical field surveys and practice. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 18(4), 225–242. <https://doi.org/10.1007/s40368-017-0293-9>
- Gómez de Ferraris, E., & Campos Muñoz, A. (2009). Histología y embriología bucodental. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 2, 419. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gómez Santos, G. (n.d.). *PROTOCOLOS PREVENTIVOS Y TERAPÉUTICOS DE LA HIPOMINERALIZACIÓN INCISIVO-MOLAR. FECHA DE ELABORACIÓN Junio 2013. AUTORES Conflicto de intereses SOCIEDAD ESPAÑOLA DE EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA ORAL.*
- Gurrusquieta, B. J., Núñez, V. M. M., & López, M. L. A. J. (2017). Prevalence of molar incisor hypomineralization in Mexican children. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 41(1), 18–21. <https://doi.org/10.17796/1053-4628-41.1.18>
- Jälevik, B. (2010). *Prevalence and diagnosis of Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): A systematic review.* 11(2).
- Jälevik, B., & Klingberg, G. A. (2002). Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 12(1), 24–32. <https://doi.org/10.1046/j.0960-7439.2001.00318.x>
- Jälevik, B., & Norén, J. G. (2008). Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 10(4), 278–289. <https://doi.org/10.1046/j.1365-263x.2000.00210.x>
- Jälevik, B., Szigyarto-Matei, A., & Robertson, A. (2018). The prevalence of developmental

- defects of enamel, a prospective cohort study of adolescents in Western Sweden: a Barn I TAnadvarden (BITA, children in dental care) study. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 19(3), 187–195. <https://doi.org/10.1007/s40368-018-0347-7>
- Kar, S., Sarkar, S., & Mukherjee, A. (2014a). Prevalence and distribution of developmental defects of enamel in the primary dentition of IVF children of West Bengal. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(7).
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/8725.4639>
- Kar, S., Sarkar, S., & Mukherjee, A. (2014b). Prevalence and distribution of developmental defects of enamel in the primary dentition of IVF children of West Bengal. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(7), 73–76.
<https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/8725.4639>
- Leal, S. C., Oliveira, T. R. M., & Ribeiro, A. P. D. (2017). Do parents and children perceive molar–incisor hypomineralization as an oral health problem? *International Journal of Paediatric Dentistry*, 27(5), 372–379. <https://doi.org/10.1111/ipd.12271>
- Leppäniemi, A., Lukinmaa, P. L., & Alaluusua, S. (2001). Nonfluoride Hypomineralizations in the Permanent First Molars and Their Impact on the Treatment Need. *Caries Research*, 35(1), 36–40. <https://doi.org/10.1159/000047428>
- Lima, L. R. S., Pereira, A. S., de Moura, M. S., Lima, C. C. B., Paiva, S. M., Moura, L. de F. A. de D., & de Deus Moura de Lima, M. (2020). Pre-term birth and asthma is associated with hypomineralized second primary molars in pre-schoolers: A population-based study. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 30(2), 193–201. <https://doi.org/10.1111/ipd.12584>
- Lygidakis, N. A., Wong, F., Jälevik, B., Vierrou, A. M., Alaluusua, S., & Espelid, I. (2010). Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *European Archives of Paediatric Dentistry : Official Journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 11(2), 75–81. <https://doi.org/10.1007/BF03262716>
- Mittal, R., Chandak, S., Chandwani, M., Singh, P., & Pimpale, J. (2016). *Assessment of association between molar incisor hypomineralization and hypomineralized second*

primary molar. <https://doi.org/10.4103/2231-0762.175409>

- Murrieta Pruneda, J. F., Torres Vargas, J., & Sánchez Meza, J. D. C. (2016). Frecuencia y severidad de hipomineralización incisivo molar (him) en un grupo de niños mexicanos, 2014. *Revista Nacional de Odontología*, 12(23), 7–14. <https://doi.org/10.16925/od.v12i23.1377>
- Opydo-Szymaczek, J., Gerreth, K., Borysewicz-Lewicka, M., Pawlaczyk-Kamieńska, T., Torlińska-Walkowiak, N., & Śniatała, R. (2018). Enamel defects and dental caries among children attending primary schools in Poznań, Poland. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, 27(11), 0–5. <https://doi.org/10.17219/acem/73794>
- Pang, L., Li, X., Wang, K., Tao, Y., Cui, T., Xu, Q., & Lin, H. (2020). Interactions with the aquaporin 5 gene increase the susceptibility to molar-incisor hypomineralization. *Archives of Oral Biology*, 111, 104637. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104637>
- Petrou, M. A., Giraki, M., Bissar, A.-R., Basner, R., Wempe, C., Altarabulsi, M. B., ... Splieth, C. H. (2014). Prevalence of Molar-Incisor-Hypomineralisation among school children in four German cities. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 24(6), 434–440. <https://doi.org/10.1111/ipd.12089>
- Portella, P. D., Menoncin, B. L. V., de Souza, J. F., de Menezes, J. V. N. B., Fraiz, F. C., & Assunção, L. R. da S. (2019). Impact of molar incisor hypomineralization on quality of life in children with early mixed dentition: A hierarchical approach. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 29(4), 496–506. <https://doi.org/10.1111/ipd.12482>
- Proffit, W. R., Fields, H. W., Ackerman, J., Bailey, L., & Tulloch, J. (2000). *The biological basis of orthodontic therapy*. In: *Contemporary orthodontics* (St. Louis, ed.). Mosby.
- Rugg-Gunn, A. J., Al-Mohammadi, S. M., & Butler, T. J. (1997). Effects of fluoride level in drinking water, nutritional status, and socio-economic status on the prevalence of developmental defects of dental enamel in permanent teeth in Saudi 14-year-old boys. *Caries Research*, 31(4), 259–267. <https://doi.org/10.1159/000262409>
- Sabel, N. (2016). *Enamel of Primary Teeth - morphological and chemical aspects*

Sahlgrenska Academy at University of Gothenburg.

- Saitoh, M., Nakamura, Y., Hanasaki, M., Saitoh, I., Murai, Y., Kurashige, Y., ... Kimoto, S. (2018). Prevalence of molar incisor hypomineralization and regional differences throughout Japan. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 23(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s12199-018-0748-6>
- Sasaki, T., Takagi, M., & Yanagisawa, T. (1997). Structure and function of secretory ameloblasts in enamel formation. *CIBA Foundation Symposia*, pp. 32–50. <https://doi.org/10.1002/9780470515303.ch4>
- Souza, J. F., Costa-Silva, C. M., Jeremias, F., Santos-Pinto, L., Zuanon, A. C. C., & Cordeiro, R. C. L. (2012). Molar incisor hypomineralisation: Possible aetiological factors in children from urban and rural areas. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 13(4), 164–170. <https://doi.org/10.1007/BF03262865>
- Subramaniam, P., Gupta, T., & Sharma, A. (2016). Prevalence of molar incisor hypomineralization in 7–9-year-old children of Bengaluru City, India. *Contemporary Clinical Dentistry*, 7(1), 11. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.177091>
- Vargas-Ferreira, F., Salas, M. M. S., Nascimento, G. G., Tarquinio, S. B. C., Faggion, C. M., Peres, M. A., ... Demarco, F. F. (2015). Association between developmental defects of enamel and dental caries: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 43(6), 619–628. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2015.03.011>
- Velayos-Galan, L. (2018). *Estudio de prevalencia de Hipomineralización en Dentición Temporal e Hipomineralización Incisivo Molar , en una población infantil de la Comunidad de Madrid*. 72. Retrieved from [https://eprints.ucm.es/50345/1/Laura Velayos Galán.TFM_Sep.2018.pdf](https://eprints.ucm.es/50345/1/Laura_Velayos_Galán.TFM_Sep.2018.pdf)
- Weerheijm, K. L. (2003). Molar Incisor Hypomineralisation (MIH). *European Journal of Paediatric Dentistry*, 4(3), 115–120.
- Weerheijm, K. L., Duggal, M., Mejåre, I., Papagiannoulis, L., Koch, G., Martens, L. C., & Hallonsten, A. L. (2003). Judgement criteria for Molar Incisor Hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: A summary of the European meeting on MIH held in

- Athens, 2003. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 4(3), 110–113.
- Weerheijm, K. L., Jälevik, B., & Alaluusua, S. (2001). Molar-Incisor Hypomineralisation. *Caries Research*, 35(5), 390–391. <https://doi.org/10.1159/000047479>
- Wuollet, E., Laisi, S., Salmela, E., Ess, A., & Alaluusua, S. (2016). Molar–incisor hypomineralization and the association with childhood illnesses and antibiotics in a group of Finnish children. *Acta Odontologica Scandinavica*, 74(5), 416–422. <https://doi.org/10.3109/00016357.2016.1172342>
- Yannam, S., Amarlal, D., & Rekha, C. (2016). Prevalence of molar incisor hypomineralization in school children aged 8-12 years in Chennai. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 34(2), 134. <https://doi.org/10.4103/0970-4388.180438>