



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

**PREVALENCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL GRADO DE SEVERIDAD DE
HIPOMINERALIZACIÓN INCISIVO-MOLAR EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA
PROVINCIA DE SANTIAGO**

Braulio Patricio Catalán Gamonal

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Dra. María Consuelo Fresno Rivas

TUTORES ASOCIADOS

Dra. Camila Corral Núñez

Dr. Cristián Bersezio Miranda

**Adscrito a Proyecto FONIS-CONICYT SA14ID0056 “PREVALENCIA DE LA
HIPOMINERALIZACIÓN INCISIVO MOLAR EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS Y
DETERMINACIÓN DE SUS CONSECUENCIAS CLÍNICAS”**

Santiago - Chile

2016



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGÍA RESTAURADORA

**PREVALENCIA Y DISTRIBUCIÓN DEL GRADO DE SEVERIDAD DE
HIPOMINERALIZACIÓN INCISIVO-MOLAR EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS DE LA
PROVINCIA DE SANTIAGO**

Braulio Patricio Catalán Gamonal

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Dra. María Consuelo Fresno Rivas

TUTORES ASOCIADOS

Dra. Camila Corral Núñez

Dr. Cristián Bersezio Miranda

**Adscrito a Proyecto FONIS-CONICYT SA14ID0056 “PREVALENCIA DE LA
HIPOMINERALIZACIÓN INCISIVO MOLAR EN NIÑOS DE 6 A 12 AÑOS Y
DETERMINACIÓN DE SUS CONSECUENCIAS CLÍNICAS”**

Santiago - Chile

2016

“Para mis padres Lorena y Patricio y mis hermanos Luciano y Matías, las personas más importantes que me han acompañado en toda mi vida”

Agradecimientos

Quisiera agradecer a las personas que han hecho posible encontrarme en este momento, ya sea con su apoyo, cariño y alegrías.

Agradecer a mis padres por todo lo que me han dado, esto no hubiese sido posible sin ellos, fueron y serán un pilar muy importante en mi vida, y en esta etapa de formación profesional fueron indispensables, infinitas gracias.

A mis hermanos por encontrarse en cada momento cuando los necesito y siempre contagiar con sus buenas vibras.

A mis abuelos, tíos y mi nana, por su gran apoyo, motivación y preocupación en toda esta etapa.

A mi polola, Nathalie, por su apoyo incondicional a lo largo de toda la carrera en especial en estos últimos años.

A mis amigos incondicionales, gracias por su apoyo desde siempre.

A la Dra. María Consuelo Fresno por su gran ayuda en todo este proyecto, por su compromiso, y su profesionalismo, además de su carisma.

A la Dra. Camila Corral, por su gran ayuda en mi formación profesional, por su simpatía, cariño, motivación y apoyo incondicional.

Al Dr. Cristián Bersezio por su disposición y ayuda en todo este proyecto.

Al proyecto FONIS-CONICYT SA14ID0056 “Prevalencia de la Hipomineralización incisivo molar en niños de 6 a 12 años y Determinación de sus consecuencias clínicas”.

Índice

1. Resumen	1
2. Marco teórico	2
2.1. Formación del esmalte dentario e Hipomineralización incisivo molar	2
2.2. Etiología de HIM	3
2.3. Expresión y diagnóstico clínico de HIM	5
2.4. Severidad de HIM	8
2.5. Diagnóstico diferencial.....	10
2.6. Epidemiología de HIM	11
2.7. Conocimiento actual de HIM y políticas de salud oral.....	15
3.-Hipótesis.....	17
4. Objetivo General	17
5. Objetivos Específicos	17
6. Metodología.....	18
6.1 Selección de la Muestra.....	18
6.2 Criterios de inclusión	19
6.3 Criterios de exclusión	20
6.4 Examen Clínico Intraroral.	20
6.5 Operacionalización de las variables.....	23
6.6 Plan de análisis de datos	24
7. Resultados.....	26
8. Discusión	32
10. Sugerencias	37
11. Referencias bibliográficas.....	38
12. Anexos	44
Anexo N° 1: Carta comité ético científico	44
Anexo N°2: Consentimiento Informado.....	46
Anexo N°3: Asentimiento Informado	49
Anexo N° 4: Ficha Clínica	52

1. Resumen

Introducción: La Hipomineralización incisivo molar (HIM) es una patología oral que consiste en un defecto del esmalte dentario, especialmente de los primeros molares definitivos y puede involucrar o no los incisivos permanentes. Su severidad se puede presentar como simples opacidades delimitadas de color variable, o como extensas pérdidas de estructura, o por la presencia de restauraciones atípicas y/o molares extraídos. Esta condición ha sido cada vez más estudiada a nivel mundial siendo su prevalencia y severidad muy variada. Se han reportado pocos estudios tanto en Latinoamérica como en Chile sobre esta patología. El objetivo de este estudio es establecer la prevalencia y severidad de HIM en escolares de 6 a 12 años de la provincia de Santiago.

Materiales y métodos: Estudio observacional, transversal y descriptivo. Se evaluaron 1351 escolares de la provincia de Santiago de 6 a 12 años; seleccionados de manera aleatoria y estratificada por estrato socioeconómico. EL examen intraoral fue realizado por dos dentistas calibrados que evaluaron y diagnosticaron mediante el criterio descrito por la Academia Europea de Odontopediatría (AEOP), la presencia o ausencia de HIM y se utilizó la clasificación de Mathu-Muju y Wright para evaluar el grado de severidad de los casos de HIM examinados. Se determinó la distribución de la prevalencia y severidad de acuerdo a la edad, sexo y estrato socioeconómico. Los datos fueron analizados por el programa SPSS y test de Chi-cuadrado con un intervalo de confianza del 95%.

Resultados: La prevalencia de HIM encontrada fue de un 12,8%, siendo más prevalentes los casos leves. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la prevalencia y el estrato socioeconómico bajo.

Conclusiones: En la provincia de Santiago se observa una amplia prevalencia de HIM con un 12,8%, siendo ésta influenciada por el estrato socioeconómico. Los casos leves son los más prevalentes.

2. Marco teórico

2.1. Formación del esmalte dentario e Hipomineralización incisivo molar

El esmalte, es un tejido acelular constituido en un 96 a 98% por contenido mineral, el cual se encuentra recubriendo la corona del diente (Palmer y cols., 2008). Tiene su origen en el ectodermo, a través de células especializadas denominadas ameloblastos. Una vez completada la formación, estas células involucionan desapareciendo por mecanismos apoptóticos. La formación del esmalte se denomina amelogénesis y consta de tres etapas: (Crombie y cols., 2013)

1. **Secreción:** Se inicia luego de la formación de las primeras capas de dentina e inmediatamente después de la diferenciación de los ameloblastos. Consiste en el depósito de proteínas de esmalte creando un frente de mineralización originalmente orgánico.
2. **Mineralización:** Etapa en la cual se mineraliza la matriz orgánica previamente secretada, dando origen al prisma del esmalte.
3. **Maduración:** Los prismas del esmalte crecen en tamaño por mayor aposición de mineral y eliminación de la parte orgánica.

Durante las etapas anteriormente descritas pueden ocurrir diversos problemas que darán origen a esmalte con defectos en su espesor o en la mineralización de éste. Cuando el problema radica en la etapa de secreción, trae consigo un problema cuantitativo, derivando en un esmalte con falta de tejido como es el caso de las hipoplasias. Un problema en la etapa de mineralización o de maduración, da origen a un defecto cualitativo, donde el espesor de esmalte es normal, pero la cantidad de mineral de él es deficiente (Garg y cols., 2012)

A finales de los años 70, se describe por primera vez en Suecia un patrón repetitivo de hipomineralizaciones que afectan exclusivamente a primeros molares e incisivos permanentes (Koch y cols., 1987). En el año 2001, se describe nuevamente esta patología y se designa como hipomineralización incisivo molar (HIM) por Weerherijm y cols. Posteriormente, en el año 2003, en la Reunión de la Academia Europea de Odontopediatria (AEOP) realizada en Atenas, se reconoce

como una patología de origen sistémico, de carácter cualitativo, que puede afectar desde 1 a 4 primeros molares permanentes, pudiendo o no incluir a los incisivos permanentes. Se otorga por consenso el nombre de HIM (Weerheijm y cols., 2003).

Esta patología se ha descrito con una gran variabilidad clínica pudiendo ir desde simples opacidades con cambio de coloración en el esmalte hasta ausencia de molares por extracciones, incluyendo extensas restauraciones y fracturas que pueden involucrar todo el espesor del esmalte. (Lygidakis y cols., 2010). En casos más severos se pueden observar fracturas post-eruptivas del esmalte con opacidades, más débil, debido a su mayor porosidad, lo que provoca disminución en sus propiedades mecánicas y facilidad para fracturarse frente a fuerzas masticatorias normales (Mathu-Muju & Wright, 2006, Weerheijm y cols 2003, Garg y cols. 2012 Martinovic y cols. 2015). Adicionalmente, es común que pacientes afectados por HIM presenten hipersensibilidad dentaria por la mayor permeabilidad y exposición de los túbulos dentinarios que genera una inflamación crónica de la pulpa, haciendo que la higiene sea más difícil, lo que favorece el acúmulo de biofilm (Jälevik & Klingberg, 2002).

Existen estudios que han encontrado una asociación entre una mayor prevalencia de lesiones de caries y pacientes con HIM, (Americano y cols., 2016), lo que se ha relacionado de distintas maneras. La primera de ellas es la hipersensibilidad dentinaria actuando como un determinante en el mal cepillado de dientes (Weerheijm y cols., 2003). Seguido de la presencia de mayor porosidad del esmalte lo que generaría nuevos nichos de colonización bacteriana (Leppäniemi y cols., 2001). Y por último al existir fracturas posteruptivas, se podrían generar zonas de mayor acúmulo de placa y retención de ésta (Weerheijm y cols., 2003). Además, es común la asociación de esta patología con problemas de carácter estético por la existencia de hipomineralización, con ello cambio de coloración en la zona vestibular de incisivos (Martin y cols., 2010).

2.2. Etiología de HIM

La etiología de la HIM no está del todo clara, sin embargo se han propuesto diferentes orígenes entre ellos sistémico (Lygidakis y cols., 2008), producto de

influencias ambientales (Jedeon y cols., 2016), predisposición genética (Jeremias y cols., 2016) y multifactorial (Silva y cols., 2016).

Origen sistémico: Se ha demostrado hasta un 87.8% de asociación positiva entre factores de origen sistémico e HIM (Lygidakis y cols., 2008). Siendo tres los períodos cruciales: prenatal, perinatal y neonatal (Crombie y cols., 2009). El primer período se ha relacionado con fiebre alta, utilización de antibióticos (Souza y cols., 2012, Serna y cols., 2016) y estrés en el último trimestre de embarazo (Ghanim y cols., 2013). En el período perinatal se ha asociado a parto prematuro, bajo peso al nacer, parto por cesárea y complicaciones durante el parto (Pitiphat y cols., 2014, Garot y cols., 2016). Finalmente, en el período postnatal, se ha sugerido una relación entre HIM con neumonía, otitis media, cuadros de hipoxia, presencia de fiebre alta y utilización de antibióticos (Allazzam y cols., 2014, Wuollet y cols., 2016). Se han descrito como cruciales los problemas sistémicos ocurridos antes de los 3 años de edad, ya que es en este periodo en el que se produce la formación y mineralización del esmalte de los primeros molares e incisivos permanentes (Bentjees y cols., 2002).

Origen por factores ambientales: Por otra parte, también se ha asociado con la exposición a dioxinas durante la lactancia materna prolongada, siendo éstas un compuesto químico derivado de subproductos de procesos industriales incorporado a los seres vivos mediante cadenas alimenticias (Whatling y cols., 2008). Otros estudios *in vitro* han relacionado el bisfenol A (BPA) con una alteración en la sensibilidad de ameloblastos a iones fluoruros, lo que podría ser responsable de una falla en la síntesis del esmalte lo que derivaría en el desarrollo de hipomineralizaciones en dientes permanentes (Jedeon y cols., 2016).

Origen genético: Se habla también de una predisposición genética a HIM (Crombie y cols., 2009), se han estudiado los genes relacionados con la amelogénesis, como el gen BMP4, responsable de la maduración de los odontoblastos. Se ha observado, en familias donde existen casos afectados por HIM, una variación genética la que tiene una relación positiva con HIM. De manera similar, el gen AMBN, el cual es

expresado en la etapa de maduración del esmalte, se ha asociado positivamente con HIM (Jeremias y cols., 2016).

Origen multifactorial: Actualmente, se acepta la etiología multifactorial donde componentes genéticos y epigenéticos relacionados darían como resultado la HIM (Jeremias y cols., 2016). Dentro de los factores estudiados, el con mayor evidencia e influencia reportada es el de las enfermedades durante los tres primeros años de vida (Silva y cols., 2016). Los factores anteriormente descritos dependiendo del tiempo de duración y nivel de agresividad, generarían diversos desórdenes en la estructura dental (Jälevik y cols., 2000, Martinovic y cols., 2015).

Los principales problemas que tienen los estudios relacionados con etiología de HIM son la falta de estandarización para definir los criterios propios de la enfermedad, la imposibilidad de randomizar la muestra y, por último, la evidencia disponible está en base a estudios retrospectivos, en los cuales la información depende de la memoria individual encontrándose un sesgo de información que puede subestimar o sobreestimar la asociación real (Alaluusua y cols., 2010). Por lo tanto, es necesario estudiar la etiología de esta enfermedad con estudios de carácter prospectivos, donde se tomen en cuenta todos los factores peri, pre y postnatales hasta los tres años, con seguimiento hasta la erupción de molares e incisivos permanentes (Silva y cols., 2016). De esta forma, disminuir la cantidad de sesgos para esclarecer de mejor manera la etiología y el mecanismo molecular que produce esta patología (Silva y cols., 2016).

2.3. Expresión y diagnóstico clínico de HIM

Antes del 2003, el diagnóstico de HIM era más complejo y confuso, debido a la falta de claridad en los criterios. En ese año, la Academia Europea de Odontopediatría (AEOP) se reúne para establecer criterios claros y definidos que permitan diagnosticar la HIM. Y así establecen 5 características que pueden ser detectadas en los 4 primeros molares permanentes (al menos uno de los molares debe estar afectado) y los 8 incisivos permanentes las cuales serían indicativas de la presencia de HIM. La Tabla 1 describe estos criterios (Weerheijm y cols., 2003):

Criterio	Descripción	Ejemplo
Opacidades delimitadas	Corresponden a alteraciones en la translucidez normal del esmalte, siendo bien delimitadas, variables en grado, extensión y color (blanco, amarillo o marrón).	
Fracturas del esmalte post-erupción	Fracturas del esmalte como consecuencia de las fuerzas masticatorias. Suelen asociarse a una opacidad delimitada preexistente	
Restauraciones atípicas	Restauraciones en molares cuyas características no se correspondan con el patrón encontrado en el resto de los dientes. Son amplias, invadiendo cúspides y puede haber opacidades en el contorno de éstas. También se incluyen restauraciones en la cara vestibular de los incisivos que no tengan explicación aparente	
Ausencia de uno o varios primeros molares permanentes por extracción	Ausencia de un primer molar con sospecha de extracción, es posible observar opacidades o restauraciones atípicas en los restantes primeros molares o incisivos. En caso de ausencia de todos los primeros molares permanentes en una dentición saludable, es frecuente encontrar opacidades delimitadas en los incisivos. No es frecuente la extracción de incisivos en casos de hipomineralización incisivo-molar.	
Diente no erupcionado	Primer molar o incisivo permanente no ha erupcionado a la edad prevista.	

*Tabla 1. Descripción de los criterios diagnósticos de HIM (Weerheijm y cols., 2003),
Imágenes da Costa-Silva y cols., 2010*

Algunos estudios recomiendan, realizar un temprano diagnóstico de HIM, examen clínico a los 6 años cuando existen algunos incisivos erupcionados y están comenzando a erupcionar los primeros molares, ya que de esta manera se podrían realizar acciones preventivas (Ferreira y cols., 2005). Sin embargo, para estudios epidemiológicos, se sugiere evaluar a los 8 años, ya que a esa edad debiesen estar erupcionados los 4 primeros molares y la mayoría de los incisivos (Jälevik y cols., 2001). Para realizar un correcto diagnóstico, además se sugiere realizar una completa anamnesis, en la cual se debiera consultar por posibles patologías pre, peri y postnatales, además de indagar por posible sintomatología como sensibilidad aumentada, negación al cepillado y por posibles fracturas de dientes (Preusser y cols., 2007).

Se ha relacionado como un factor predictor la presencia de opacidades similares a las de HIM en el esmalte de segundos molares primarios, lo cual se ha reportado como una guía para actuar de manera preventiva en el momento de la erupción de los molares permanentes (Silva y cols., 2016, Negre-Barber y cols., 2016, Mittal y cols., 2016). Pacientes con HIM, además, suelen consultar por sensibilidad dentaria aumentada debido a la alta porosidad del esmalte o pérdida del mismo (Martin y cols., 2010). Igualmente, se reporta un aumento de consultas por problemas estéticos en incisivos debido a que la ubicación de las opacidades suele ser por vestibular (Weerheijm y cols., 2003).

Bozal y cols en su estudio analizaron la ultraestructura de dientes con HIM y dientes sanos y su relación con el grabado ácido. En este estudio, se exponen ambas muestras a un grabado con ácido ortofosfórico al 37%, observándose luego el esmalte con microscopía de barrido. En los dientes con esmalte sano se observa patrones de grabado tipo I y II (erosión solo del centro del prisma y erosión solo de la periferia de éste, respectivamente) siendo este tipo de erosión la esperada para provocar una adhesión óptima. En contraste, en los dientes con HIM se encontró una pérdida del material superficial, exponiendo parcialmente una estructura adamantina prismática subyacente coincidiendo más con un patrón de grabado tipo III, siendo éste el menos óptimo para otorgar una buena adhesión. Además, se

observó que la corrosión ácida produjo un aumento de poros y grietas en el esmalte afectado por la hipomineralización. Esta diferencia de patrones de grabado se podría explicar por la composición mineral distinta del esmalte afectado por HIM el cual tendría una mayor concentración de carbono y oxígeno y una menor concentración de calcio y fósforo, provocando una mala adhesión con la consecuencia final del fallo de restauraciones (Bozal y cols, 2016).

2.4. Severidad de HIM

Debido a la diversidad con que se expresa HIM, se ha intentado su clasificación de acuerdo a su severidad. Sin embargo, actualmente no existen criterios reconocidos internacionalmente para este propósito. Mathu-Muju y Wright en el 2006, proponen un criterio clínico para evaluar el grado de hipomineralización presente:

- HIM leve:
 - Opacidades demarcadas y aisladas en zonas sin estrés oclusal.
 - No existe historia de sensibilidad dental.
 - El esmalte afectado no presenta lesiones de caries.
 - De estar involucrados los incisivos, es de manera leve.

- HIM moderada:
 - Opacidades demarcadas presentes en cara oclusal o borde incisal, sin fractura de esmalte.
 - De existir fracturas posteruptivas o lesiones de caries, éstas se limitan a 1 o 2 superficies sin afectar las cúspides.
 - Historia de sensibilidad puede estar presente.
 - Problemas estéticos informados por padre o niño.
 - Restauraciones atípicas, en muchos casos defectuosas.

- HIM severa:
 - Presencia de fracturas de esmalte posteruptivas.
 - Historia de sensibilidad dental.

- Lesiones de caries asociada a esmalte afectado, tienen una rápida progresión, destruyendo gran parte de la corona con posible compromiso pulpar.
- Problemas estéticos informados por padre o niño
- Restauraciones atípicas, en muchos casos defectuosas.

Si bien esta clasificación está hecha para ser realizada en cada diente y con esto orientar el tratamiento necesario, puede ser extrapolada para ser usada en estudios epidemiológicos considerando el defecto de mayor severidad y con esto determinar el grado presente en cada paciente (Jans y cols., 2011).

Lygidakis y cols., en el 2010 sugieren la clasificación de severidad en dos grupos leve y severo considerando leve como opacidades demarcadas sin ruptura de esmalte, pudiendo existir sensibilidad ocasional frente a estímulos externos, de haber problemas estéticos estos son menores. En los casos severos se indican opacidades demarcadas con fracturas, lesiones de caries, hipersensibilidad persistente o espontánea y de haber problemas estéticos tienen un impacto psicosocial (Lygidakis y cols., 2010)

Otros estudios han clasificado las severidades en tres niveles, correspondiendo a, leve, opacidades demarcadas que no necesitan tratamiento, moderadas dientes con presencia de fracturas posteruptivas y severa, pérdida de estructura que incluye esmalte y dentina, restauraciones atípicas y exodoncias por HIM (da Costa-Silva y cols., 2010, Leppäniemi y cols., 2001)

HIM es una patología que afecta a molares e incisivos tanto superiores como inferiores, se ha descrito que el riesgo de que estos últimos se encuentre afectado va en directa relación con la cantidad de molares con la patología (Jasulaityte y cols., 2007). Jälevik y cols., en el 2001 sugieren un patrón de distribución de las alteraciones, logrando de esta manera una comparación de las distribuciones entre los estudios, el patrón descrito es el siguiente (Jälevik y cols., 2001):

- Patrón I: Afecta solo molares
- Patrón II: Afecta molares y a lo menos un incisivo

- Patrón III: Afecta molares, y tanto incisivos superiores como inferiores se ven involucrados.

2.5. Diagnóstico diferencial

Para realizar un correcto diagnóstico de HIM es necesario descartar otras patologías con características clínicas similares. Para esto se ha sugerido manejar los puntos clave en el diagnóstico de HIM que son (Williams y cols., 2006):

- Opacidades delimitadas
- Defecto cualitativo
- Opacidades se presentan principalmente en cúspides y borde incisales.
- Cuando se observan opacidades alrededor de restauraciones, generalmente estas son de conformación atípica
- El resto de la dentición, excepto molares e incisivos, se encuentran sanos

Las principales patologías que llevan a un posible diagnóstico erróneo de HIM son (Weerheijm y cols., 2003 y 2004):

Fluorosis: Existen opacidades al igual que en HIM pero en este caso son difusas, sin límites netos y más bien simétricas en dientes homólogos. Se pueden presentar en todos los dientes permanentes y no solamente en primeros molares e incisivos. A diferencia de la fluorosis, HIM no está influenciada por la exposición al flúor (Weerheijm y cols., 2001).

Hipoplasia: La principal diferencia se presenta en que la hipoplasia es un defecto cuantitativo por la falta de espesor en el esmalte, en contraste con la hipomineralización, que es un defecto cualitativo por falta de aposición mineral. Se torna difícil diferenciarlas cuando existen fracturas de esmalte, se ha descrito que las fracturas por hipoplasias tienen bordes suaves y por hipomineralización sus bordes son rugosos y agudos (Weerheijm y cols., 2003, Silva y cols., 2016)

Amelogenesis imperfecta: Esta enfermedad tiene un carácter netamente hereditario y se encuentran todos los dientes afectados, no solo molares e incisivos. Incluso se puede ver afectado la dentición temporal y definitiva (Mathu-Muju & Wright, 2006).

2.6. Epidemiología de HIM

La prevalencia de HIM se ha estudiado en diversos países, centrándose estas investigaciones mayoritariamente en Europa (Jing y cols., 2015). Los resultados muestran una gran variabilidad de prevalencia a nivel mundial, que van desde un 2.8% en China hasta un 40.2% en Brasil (Cho y cols., 2008; Soviero y cols., 2009).

Al analizar los resultados por continente, se evidencia que en Europa ocurre una dispersión de datos similar a la mundial, partiendo en un 10,1% en Alemania hasta un 37.3% en Dinamarca (Petrou y cols., 2014; Wogelius y cols., 2008) aunque en estudios que presentan un tamaño muestral mayor, como en las publicaciones más recientes, se encuentra una dispersión menor que van desde un 10,1% a un 21% (Kevrekidou y cols., 2015) con una media de 15% de prevalencia en estudios actuales realizados en Europa.

<i>País</i>	<i>Nombre</i>	<i>Año</i>	<i>Muestra (n)</i>	<i>Prevalencia</i>	<i>Media</i>
<i>Albania</i>	Hysi y cols	2016	1575	14%	
<i>Grecia</i>	Kevrekidou y cols	2015	2335	21%	
<i>Alemania</i>	Petrou y cols	2014	2395	10,1%	15%
<i>Dinamarca</i>	Wogelius y cols	2008	745	37,3%	

Tabla 2. Prevalencia de HIM reportada en Europa, se estima la media de los estudios con más representación

Con respecto a Asia, se reporta una dispersión de un 2.8% en China hasta un 12.5% en Singapur (Cho y cols., 2008; Jing Jing y cols., 2015), donde la media encontrada es menor en comparación al continente europeo. En la mayoría de los

estudios asiáticos se reporta una menor prevalencia de HIM, encontrándose una media de un 9,3 % en estudios más recientes.

<i>País</i>	<i>Nombre</i>	<i>Año</i>	<i>Muestra (n)</i>	<i>Prevalencia</i>	<i>Media</i>
<i>India</i>	Krishnan y cols	2015	4989	7,3%	
<i>Singapur</i>	Jing Jing y cols	2015	1083	12,5%	
<i>Turquía</i>	Sonmez y cols	2013	4094	7,7%	9,3%
<i>China</i>	Cho y cols	2008	2635	2,8%	

Tabla 3. Prevalencia de HIM reportada en Asia, se estima la media de los estudios con más representación

En el caso de Sudamérica, los estudios de prevalencia publicados son principalmente de Brasil, siendo este país donde se encuentra la más alta prevalencia reportada en todo el mundo (da Costa-Silva y cols., 2010; Soviero y cols. 2009). Otros estudios realizados en el continente se ubican en localidades como Buenos Aires, Argentina con un 16.1% y Montevideo, Uruguay con un 12.3% (López y cols., 2014). Si bien la dispersión encontrada en este continente es alta la media entre los estudios con muestras más representativas es de un 17,2%, valor que se acerca más a la realidad Europea (15%).

<i>País</i>	<i>Nombre</i>	<i>Año</i>	<i>Muestra (n)</i>	<i>Prevalencia</i>	<i>Media</i>
<i>Brasil</i>	Tourino y cols	2016	1181	20,4%	
<i>Brasil</i>	Jeremias y cols	2013	1151	12,3%	
<i>Brasil</i>	Costa-Silva y cols	2010	918	19,8%	
<i>Argentina</i>	López y cols	2014	1090	16,1%	17,2%
<i>Uruguay</i>	López y cols	2014	626	12,3%	
<i>Brasil</i>	Soviero y cols	2009	292	40,2%	20,1%

Tabla 4. Prevalencia de HIM reportada en Sudamérica, se estima la media de los estudios con más representación

En relación a la situación en Chile, dos artículos han sido publicados reportando la prevalencia de HIM. Uno de los estudios fue realizado por la Universidad de la Frontera (Temuco), el cual muestra una prevalencia de 16.8% de HIM en niños atendidos en la Clínica Odontológica de la misma universidad (Jans y cols., 2011). El otro estudio existente corresponde a uno realizado por la Universidad de Talca en un Centro de Salud Familiar de la región, donde se determinó una prevalencia del 14,1%, valores cercanos a los obtenidos en Temuco (Vallejos y cols., 2010).

Existen datos preliminares sobre la prevalencia de HIM en Santiago de Chile en un estudio adscrito al proyecto FONIS SA 14/D0056 denominado “Impacto de la hipomineralización incisivo molar en la experiencia de lesiones de caries en escolares de 6-12 años en Santiago, Chile”. En éste se evaluó parcialmente a la población de la Provincia y se encontró una prevalencia de 12,7% de HIM, (Corral y cols, 2016).

<i>País</i>	<i>Nombre</i>	<i>Año</i>	<i>Muestra (n)</i>	<i>Prevalencia</i>	<i>Media</i>
<i>Santiago</i>	Corral y cols	2016	851	12,7%	
<i>Temuco</i>	Jans y cols	2011	334	16,8%	
<i>Talca</i>	Vallejo y cols	2010	68	14,1%	14,5%

Tabla 5. Prevalencia de HIM reportada en Chile, se estima la media de los estudios con más representación

Entre los estudios realizados en Chile, existe una media de 14,5%, cercana a la reportada en países europeos y latinoamericanos, no así a la reportada en países asiáticos.

Las distintas prevalencias encontradas en los estudios publicados se ha explicado por las diversas metodologías utilizadas (Preusser y cols., 2007, Hernández y cols., 2016). Existen diferencias tanto en la edad de los pacientes estudiados, el total de la muestra, la calibración de los operadores, y también en los criterios usados para diagnosticar, que dificulta la estandarización del tamaño

de las lesiones como la clasificación de severidad de HIM. Además, se ha sugerido la existencia de diferencias en la prevalencia según etnias que habitan en cada país (Jing Jing y cols., 2015). Las últimas investigaciones poseen una población de estudio similar, con una muestra mayor y más representativa siendo la calibración de los operadores un punto importante al minuto de diagnosticar. En éstas se reportan valores similares según sector geográfico.

En el ámbito de la severidad encontrada a nivel mundial, es difícil hablar con certeza de ella y compararlas entre sí, ya que los criterios de clasificación de severidad varían entre cada publicación. Da Costa-Silva en el año 2010 en Brasil, reporta una mayor severidad para los casos leves, 70,3%, seguido de los casos severos con un 17% y por último los casos moderados con un 12,7%(da Costa-Silva., 2010). De manera similar, Kevrekidou en el año 2015 en Grecia, encuentra una mayor proporción de casos leves, a pesar de ocupar distinta clasificación (76% severidad leve y 24% severo) (Kevrekidou y cols., 2015).

En Chile, el estudio realizado por la Universidad de Talca presenta una severidad similar a la encontrada en Brasil con un 79% de los casos leves, seguido por los casos severos y en último lugar los casos moderados (Vallejos y cols., 2010). El trabajo realizado en Temuco, muestra una severidad de 57% para casos severos, seguido por casos leves en un 23% y por último los casos moderados en un 20% (Jans y cols., 2011). Estudios preliminares en Chile adscrito al proyecto FONIS SA 14/D0056 "Prevalencia de la Hipomineralización Incisivo-Molar en niños de 6 a 12 años y determinación de sus consecuencias clínicas", se aprecia una severidad de un 42,5% para casos leves, seguido por casos severos en un 29,6% y por último casos moderados con un 27,8% (Leiva, 2015).

Se requiere de una mayor cantidad de estudios para definir la severidad encontrada en nuestro país que representen proporcionalmente a la población de cada región. Los cuales no debiesen incurrir en sesgos de selección que se podrían generar al diagnosticar solo a los pacientes que acuden por necesidad de atención, siendo esta generalmente dolor. Además de evaluar una muestra representativa asociada a una metodología estructurada y con calibración de los operadores para

así obtener resultados confiables y extrapolables es necesaria para lograr comparar estos resultados con otras publicaciones a nivel mundial.

2.7. Conocimiento actual de HIM y políticas de salud oral.

Es relevante que tanto profesionales del área odontológica como profesionales de la salud que trabajen en el área pediátrica conozcan sobre la patología HIM. Por lo cual es necesario informar y trabajar para el correcto diagnóstico y tratamiento temprano de la patología. En este sentido, en Chile existen políticas públicas orientadas al tratamiento integral odontológico en edades cruciales en niños (Superintendencia de Salud, 2013). Dentro de estas políticas, se encuentra la garantía explícita en salud de los 6 años (Minsal, 2013), edad que sería adecuada para el diagnóstico oportuno de HIM y de esta manera poder realizar un tratamiento enfocado en la prevención o tratamiento oportuno para cada caso. Sin embargo dentro del protocolo de este plan de salud pública no se menciona las hipomineralizaciones ni sus tratamientos (Gambetta-Tessini y cols., 2016).

Gambetta-Tessini y cols, en el 2016 realizaron un trabajo para evaluar el conocimiento en el sector público sobre la patología en Chile versus lo que ocurre en Australia encontrando que en nuestro país se posee un bajo conocimiento tanto del diagnóstico, la prevalencia y el tratamiento de ésta. Al momento de estimar la prevalencia de HIM en Chile el 42.7% de los participantes indica que debiese ser menor al 5% de la población. En ambos países se acepta como un problema clínico, indicando el 93.9% de los participantes que es necesario que se investigue la prevalencia de la patología en sus respectivos países.

La HIM es una enfermedad oral recientemente descrita, no existiendo aún un gran conocimiento sobre ella, tanto en nuestro país como a nivel mundial. La HIM es una afección que presenta una gran variabilidad clínica, que genera desde problemas estéticos hasta problemas funcionales en los pacientes que la padecen, siendo su tratamiento muchas veces muy complejo, invasivo y traumático para los niños afectados. Es necesario ampliar el conocimiento sobre esta condición en todos sus ámbitos tanto de su etiología, su prevalencia, su manejo clínico y su tratamiento. En nuestro país se hace indispensable un estudio de prevalencia

representativo de la población para poder así sentar las bases necesarias para ampliar el conocimiento y manejo de la patología a nivel nacional.

Debido a los antecedentes anteriormente expuestos, este estudio tiene por finalidad establecer la prevalencia de HIM en escolares de 6 a 12 años de la Provincia de Santiago, Región Metropolitana, estableciendo a su vez el grado de severidad con que se expresa en ellos. De esta manera se espera ampliar la información ya existente sobre la patología en Chile, sentando las bases para que sea reconocida en los planes de estudios, en los programas odontológicos tanto preventivos como terapéuticos y sea considerada en políticas de salud pública.

3.-Hipótesis

La prevalencia de hipomineralización incisivo molar en escolares de 6 a 12 años en la Provincia de Santiago, Región Metropolitana es similar a lo reportado en países Sudamericanos y la mayoría de los casos se presenta con severidad leve.

4. Objetivo General

Establecer la prevalencia y distribución de severidad que presenta HIM en escolares de 6 a 12 años de edad de la Provincia de Santiago, Región Metropolitana

5. Objetivos Específicos

- Establecer la prevalencia de HIM en escolares de 6 a 12 años de la Provincia de Santiago
- Establecer la distribución de la severidad de HIM en escolares de 6 a 12 años de la Provincia de Santiago
- Establecer la prevalencia de HIM según sexo, estrato socioeconómico y edad en escolares de 6 a 12 años de la Provincia de Santiago
- Establecer la distribución de la severidad de HIM según sexo, estrato socioeconómico y edad en escolares de 6 a 12 años de la Provincia de Santiago
- Establecer patrón de distribución de HIM en escolares de 6 a 12 años de la Provincia de Santiago

6. Metodología

Este estudio corresponde a un estudio observacional, transversal y descriptivo en el cual se busca determinar la prevalencia de HIM en niños de 6 a 12 años de edad, que asisten a escuelas públicas y privadas de la Provincia de Santiago, Región Metropolitana, Chile.

La investigación y su metodología fue autorizada por el Comité de Ética de Facultad de Odontología de la Universidad de Chile (Acta de aprobación N° 9, fecha 20/11/2014, Anexo n°1).

6.1 Selección de la Muestra

El universo del estudio correspondió a escolares de 6 a 12 años matriculados y que asistían a los colegios públicos y privados de la Provincia de Santiago, Región Metropolitana que se encontraban debidamente registrados en la base de datos de la Secretaria Regional Ministerial de Educación.

La ciudad de Santiago tiene 6.683.852 habitantes, lo que representa el 40,3% de la población nacional y según datos censales del año 2002, los niños de entre 6 y 12 años constituyen una población de 745.440 individuos. (INE, Censo año 2002)

La muestra de este estudio fue probabilística, aceptando un riesgo alfa de 0.95 para una precisión de 3% para la estimación de la prevalencia. Se utilizó una proporción estimada de 50% por lo que se requirió una muestra aleatoria poblacional de 1.332 niños, asumiendo que la población total es de 745.440 sujetos. Se ha estimado una tasa de reposición de sujetos de un 20%.

El diseño de muestreo empleado fue probabilístico, multi-etápico y estratificado con criterio proporcional, tanto para las comunas, los establecimientos educacionales, la selección se realizó por comuna, grupo etáreo y sexo. El muestreo fue de tipo aleatorio se realizó en tres etapas (utilizando números aleatorios entregados por el programa de Office Microsoft Excel 2013 ®):

Etapas 1. Selección estratificada de comunas:

De las 32 comunas de la provincia de Santiago se eligieron en forma aleatoria las comunas a muestrear según la siguiente estratificación:

- Estrato Alto: más del 5%, pero menos del 10% de la población en situación de pobreza.
- Estrato Medio: más del 10% pero menos del 20% de la población en situación de pobreza.
- Estrato Bajo: más del 20% de la población en situación de pobreza.

Dentro de cada estrato se seleccionó de manera aleatoria las comunas a muestrear (utilizando números aleatorios entregados por el programa de Office Microsoft Excel 2013 ®) y dentro de cada comuna así seleccionada se determinó mediante criterio proporcional el total de sujetos a examinar.

Etapas 2. Selección de las escuelas públicas y privadas:

Dentro de cada comuna se seleccionó en forma aleatoria (utilizando números aleatorios entregados por el programa de Office Microsoft Excel 2013 ®) los establecimientos educacionales dentro de aquellos que se encontraban debidamente registrados en la base de datos de la Secretaría Regional Ministerial de Educación.

Etapas 3. Selección de individuos:

Se invitó a participar a todos los alumnos dentro de los cursos y salas de los establecimientos educacionales previamente seleccionados. Finalmente se examinó a todos aquellos sujetos que contaron con el consentimiento informado (Anexo n°2) y asentimiento (Anexo n°3) firmados, según correspondiera. Se completó el total de sujetos de la muestra utilizando un criterio proporcional ajustándolos a la estratificación por edad y sexo para lograr un total 1332 niños.

6.2 Criterios de inclusión

Fueron incluidos los escolares de entre 6 y 12 años que vivían actualmente en la Provincia de Santiago, región Metropolitana con todos los primeros molares y

los incisivos permanentes completamente erupcionados. Un diente se consideró erupcionado cuando su corona estaba libre de tejido gingival (Ekstrand y cols., 2003).

6.3 Criterios de exclusión

Fueron excluidos del estudio todos aquellos sujetos que presentaron malformación del esmalte dental relacionado con síndromes, amelogénesis imperfecta, fluorosis severa y que fueran portadores de aparatos ortodóncicos fijos.

Se les entregó a los padres de los niños y se les solicitó que firmaran un consentimiento informado (Anexo n°2) antes de comenzar el estudio y a los niños mayores de 12 años además se les entregó un asentimiento informado (Anexo n°3).

Los casos evaluados y diagnosticados con HIM en caso de necesitar tratamiento de prevención y/o rehabilitación, se les ofreció la opción de ser atendidos sin costo por profesionales en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, si no aceptaron esta opción se les derivó con su diagnóstico y necesidad de tratamiento al servicio de Salud correspondiente.

6.4 Examen Clínico Intraroral.

Los exámenes clínicos se realizaron en los establecimientos educacionales que resultaron elegidos, todo bajo la supervisión de un coordinador de campo. Por esta razón, el primer paso para la recolección de la información fue el contacto con las directivas de los establecimientos para ponerlos en conocimiento del proyecto, por parte de los investigadores, y obtener su autorización y colaboración. Todos los exámenes fueron realizados por dos examinadores previamente calibrados en la aplicación de los índices seleccionados para diagnosticar, clasificar y fotografiar los hallazgos clínicos. Se realizó un ejercicio de calibración del examinador previo a la recolección de datos. Este ejercicio se llevó a cabo con la participación de dos expertos clínicos con publicaciones del tema en revistas de impacto, a modo de que los resultados obtenidos tuvieran validez internacional. La calibración intra e inter examinador se realizó en Brasil por parte de expertos internacionales de la Universidad Estadual Paulista Julio de Mesquita

Filho – UNESP de Araraquara, mediante descripción de las lesiones seguida por pruebas con imágenes estandarizadas. Los resultados de la calibración se evaluaron a través de la prueba de Kappa y el criterio de calibración resultante fue un índice 0.94 tanto intra como inter-examinador.

Los datos obtenidos fueron consignados en un formulario semiestructurado de evaluación clínica diseñado especialmente para esta investigación.

Los índices que se consideraron dentro de la ficha son (*Anexo N°4*):

COPD y ceod necesidad de tratamiento, defecto de esmalte, hipomineralización incisivo molar y fluorosis

Mediante codificación, se realizó el análisis de hipomineralizaciones durante el examen bucal, donde se utilizó el Criterio de Puntuación de HIM acorde a la AEOP (Weerheijm y cols., 2003).

Código	Criterio Diagnóstico
0	Sin Alteraciones
	Manchas
1.1	Blancas
1.2	Amarillas
1.3	Marrón
	Pérdida Estructura
2.1	Leve
2.2	Moderada
2.3	Severa
	Restauración Atípica
3.1	Satisfactoria
3.2	Insatisfactoria
4	Extraída por HIM

Tabla 6. Codificación utilizada para el diagnóstico de HIM y su posterior análisis

Este último fue traducido en el grado de severidad que corresponda de acuerdo a los criterios de clasificación de Mathu-Muju y Wright (2006) modificados, otorgándose la severidad de la siguiente manera:

HIM leve:

- Opacidades demarcadas y aisladas de color blanco, amarillas o marrón
- El esmalte afectado no presenta pérdida de estructura.
- Sin presencia de restauraciones atípicas
- Códigos de la AEOP 1.1, 1.2 o 1.3

HIM moderada:

- Pérdida de estructura leve a moderada, menor a 1/2
- Sin presencia de restauraciones atípicas
- Códigos de la AEOP, 2.1 y 2.2

HIM severa:

- Presencia de fracturas de esmalte posteruptivas severas (mayor a ½)
- Presencia de restauraciones atípicas o molar extraído
- Código de la AEOP 2.3, 3.1, 3.2 y 4

La puntuación del diente de mayor severidad fue el imperativo para diagnosticar la condición final en cada paciente.

Para el examen oral, los sujetos fueron posicionados de manera que recibieran la máxima iluminación natural. Además una linterna frontal de luz led (Energizer ®). Espejos intraorales N°5 y sondas OMS fueron utilizados para la realización de los exámenes. Los niños fueron evaluados con la cabeza sobre el respaldo de una silla y la posición del examinador delante de la boca de los participantes. Se utilizó el material necesario para garantizar la comodidad del examinador y las medidas de barrera de bioseguridad necesarias (mascarillas, guantes y traje clínico) en este tipo de intervenciones. El examinador contó con la colaboración de un auxiliar administrativo, quien hizo el registro de los datos y se encargó de la organización del sitio de trabajo donde se evaluó a los niños.

6.5 Operacionalización de las variables

Variab les	Definición Conceptual	Definición Operacional
Prevalencia de HIM	Corresponde a la frecuencia relativa de individuos que poseen signos de HIM en algunos de sus molares de acuerdo a los criterios de selección de HIM	Se calculó la prevalencia utilizando el número de individuos que constituyen un caso y en el denominador el total de individuos de la muestra. Los casos estuvieron definidos como todos aquellos individuos en que se identifique algunas de las características descritas en los criterios de detección de HIM de la Academia Europea de Odontología Pediátrica. (Weerheijm y cols., 2003c)
Severidad de HIM	Corresponde a la frecuencia relativa de cada grado de severidad dentro de individuos que poseen signos de HIM en algunos de sus molares o incisivos de acuerdo a los criterios de selección de HIM	Se calculó cada grado de severidad utilizando el número de individuos que constituyen cada caso de ellas y en el denominador el total de individuos de la muestra afectados por HIM. Los casos de cada severidad fueron definidos como todos aquellos individuos en que se indentificó algunas de las características descritas en los criterios de detección de HIM de la Academia Europea de Odontología (Weerheijm y cols., 2003). para luego ser codificados al grado de severidad correspondiente de acuerdo a los criterios de Mathu-Muju & Wright (2006)

Tabla 7. Definición conceptual y operacional de las variables utilizadas

6.6 Plan de análisis de datos

Para efectos de esta tesis se realizó la recolección de los datos necesarios para la ficha clínica (Anexo N°4) realizando la labor de auxiliar administrativo de registro del examinador. Se realizó el resumen de la ficha clínica marcando éstas con un folio. Los datos obtenidos se tabularon en planillas digitales en el programa Office, Microsoft Excel 2013. En estas planillas fueron tabulados todos los aspectos presentes de la ficha clínica de cada uno de los pacientes con su correspondiente código, según lo que cada individuo poseía. Los códigos usados fueron:

Variable	Codificación y tipo de variable
Sexo	Variable independiente cualitativa nominal dicotómica 0: Mujer 1: Hombre
Edad	Variable independiente cuantitativa discreta 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
Estrato socioeconómico	Variable independiente cualitativa ordinal 1: Estrato alto 2: Estrato medio 3: Estrato bajo
Presencia de HIM	Variable independiente cualitativa nominal dicotómica 1: Si 2: No
Grado de severidad de HIM	Variable dependiente cualitativa ordinal 1: Leve 2: Moderada 3: Severa

Tabla 8. Codificación de las distintas variables

Con los datos ya tabulados en las planillas Excel, se realizó el análisis de datos mediante el programa estadístico SPSS Versión 21 para Windows Microsoft®, compañía IBM®.

Para el caso de la prevalencia y la severidad fueron evaluadas como frecuencias relativas porcentuales y siendo graficadas en gráficos de sectores.

Para establecer la distribución de la prevalencia, según edad y estrato socioeconómico, se realizó una tabla que agrupa los datos correspondientes asociando edad (6 a 12 años) y estrato socioeconómico (alto, medio bajo) con la presencia o no de HIM, estableciendo tanto los datos ordinales como la frecuencia relativa porcentual en cada caso. Este mismo estilo de tabla se usó para asociar la severidad con la edad y estrato socioeconómico. En relación a la prevalencia y sexo se confeccionó un gráfico de barras que relaciona el sexo (hombre o mujer) con la presencia o no de HIM. Finalmente para la relación de severidad con sexo se graficó mediante barras, que relacionan las distintas severidades (leve, moderada y severa) con sexo (hombre o mujer).

Para establecer la relación entre prevalencia y severidad con las distintas variables, se usó el test estadístico *Chi-cuadrado* con un intervalo de confianza del 95%.

7. Resultados

La recolección de datos para el presente estudio se realizó entre Abril 2015 y Octubre 2016, durante ese periodo para cumplir con proporcionalidad en la muestra, se visitaron 7 colegios de la Provincia de Santiago, 1 correspondiente al estrato socioeconómico alto, 1 al estrato bajo y 5 al medio. Fueron enviados a los padres un total de 2500 consentimientos informados, de los cuales 1351, fueron devueltos autorizando la participación de su hijo en el estudio.

De los 1351 participantes, 81 fueron excluidos, 7 por portar aparatos de ortodoncia, 11 por no estar dentro del rango de edad del estudio y 63 por no contar con sus primeros molares completamente erupcionados. Estableciendo una muestra de 1270 participantes que cumplían con los criterios de inclusión.

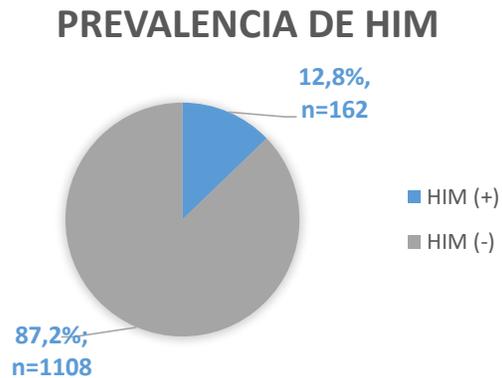
Caracterización de la muestra: El promedio de edad de la muestra fue de 9,03 (+- 1,24) años siendo el mínimo 6 años y el máximo 12 años, la dispersión de edades se muestra en la Tabla 9. El 51,3% de la muestra (n=651) fueron mujeres y 48,7% (n=619) hombres. De acuerdo al estrato socioeconómico, el 20,5% (n=260) de los examinados fue de estrato socioeconómico alto, el 53% (n=673) estrato medio y el 26,5% (n=337) de estrato bajo.

<i>Edad</i>	6	7	8	9	10	11	12	Total
<i>n</i>	46	172	282	284	237	178	71	1270
<i>%</i>	3,6%	13,5%	22,2%	22,4%	18,7%	14%	5,6%	100%

Tabla 9. Distribución por edad de la muestra.

Prevalencia y severidad de HIM: La prevalencia encontrada fue de un 12,8%. Dentro de la distribución de la severidad la mayor cantidad de casos se encontró en la categoría leve seguido por severo y finalmente moderado. Figura 1 muestra prevalencia y distribución según severidad.

a)



b)

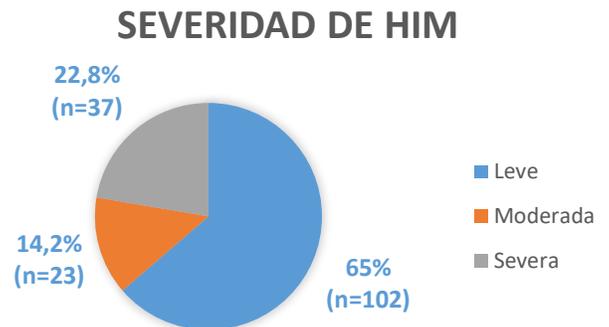


Figura 1. a) Prevalencia de HIM de la muestra. b) Distribución de la muestra afectada con HIM de acuerdo a severidad de HIM

Presencia de HIM en relación a sexo: La prevalencia de HIM fue similar para ambos sexos. No existe diferencia significativa en la prevalencia según sexo (χ^2 2,236; $p=0,135$). Figura 2 muestra prevalencia de HIM según sexo

PRESENCIA DE HIM EN RELACIÓN A SEXO

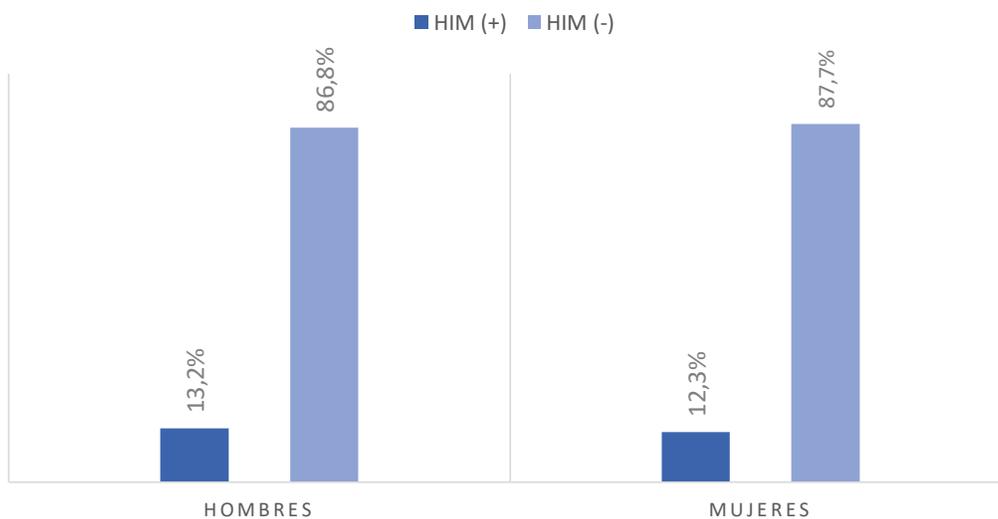


Figura 2. Prevalencia de HIM de la muestra de acuerdo a sexo

Presencia de HIM en relación a estrato socioeconómico: El estrato bajo presentó la mayor prevalencia, seguido por estrato medio y finalmente el estrato alto. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa ($\chi^2 = 6,99$; $p=0,03$), indicando que no se observó independencia entre las variables, por lo que el estrato socioeconómico sí afectaría la presencia de la patología. Al comparar los porcentajes mediante prueba Z se determinó que el estrato bajo presenta una mayor proporción de casos HIM (+), mientras que el estrato alto posee una menor proporción. Tabla 10 se presentan los datos de presencia de HIM en relación a estrato socioeconómico.

ESE \ HIM	(+)		(-)		Total
	n	%	n	%	
Alto	22	8,5%	238	91,5%	260
Medio	87	12,9%	586	87,1%	673
Bajo	53	15,7%	284	84,3%	337

$p=0,03$

Tabla 10. Presencia (+) o ausencia (-) de HIM en la muestra de acuerdo a estrato socioeconómico (ESE)

Presencia de HIM en relación a edad: Tabla 11 muestra la prevalencia de HIM, según edad. Al realizar el análisis estadístico no se encontraron diferencias significativas en la prevalencia según edad ($\chi^2 = 8,93$; $p=0,063$). El análisis de las edades extremas 6 y 12 años, no fue realizado por tamaño muestral muy pequeño.

ESE	HIM (+)		HIM (-)		Total
	n	%	n	%	
7	21	12,2%	151	87,8%	172
8	45	16%	237	84%	282
9	46	16,2%	237	83,8%	284
10	20	8,4%	217	91,6%	237
11	22	12,4%	156	87,6%	178

$p=0,063$

Tabla 11. Presencia (+) o ausencia (-) de HIM en la muestra de acuerdo a edad

Severidad de HIM en relación a sexo: Figura 3 muestra la distribución de los grados de severidad de los pacientes con HIM en relación al sexo. Para ambos sexos se encontró una mayor prevalencia de la versión leve de la patología, seguida por la severa y finalmente la moderada. No se encontró diferencia significativa en la distribución de severidad de HIM según sexo ($\text{Chi}^2 = 1,463$; $p=0,481$).

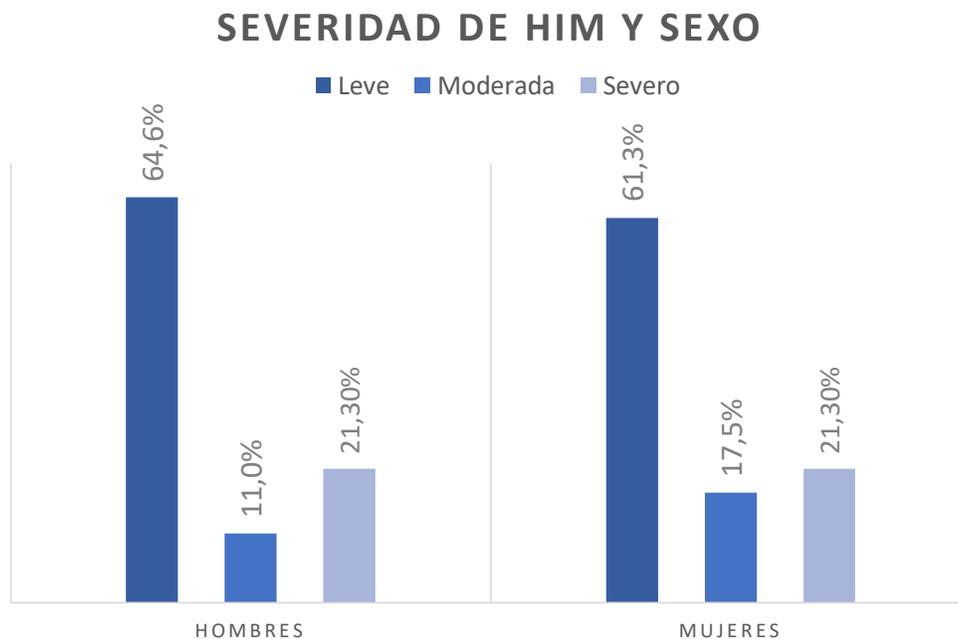


Figura 3. Distribución de grados de severidad en pacientes con HIM de la muestra de acuerdo a sexo

Severidad de HIM en relación a estrato socioeconómico: Tabla 12 muestra la relación entre los grados de severidad de pacientes con HIM y su relación con el estrato socioeconómico. No encontrando diferencias estadísticamente significativas entre el estrato socioeconómico y la severidad de HIM ($\text{Chi}^2 = 7,06$; $p=0,132$).

ESE \ Severidad	Leve		Moderada		Severa		Total
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Alto	10	45,5%	3	13,6%	9	40,9%	22
Medio	57	65,5%	15	17,2%	15	17,2%	87
Bajo	35	66%	5	9,4%	13	24,5%	53
							<i>p=0,132</i>

Tabla 12. Distribución de grados de severidad en pacientes con HIM de la muestra y su relación con el estrato socioeconómico (ESE)

Severidad de HIM en relación a edad: Los datos de las edades 6 y 12 años fueron excluidos del análisis por presentar un *n* muy pequeño (2 y 6 respectivamente). Tabla 13 muestra la distribución de los grados de severidad en pacientes con HIM en relación a la edad: No se encontró una diferencia significativa entre las variables ($\text{Chi}^2 = 15,48$; $p=0,05$).

Edad \ Severidad	Leve		Moderada		Severa		Total
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
7	13	61,9%	6	28,6%	2	9,5%	21
8	34	75,6%	2	4,4%	9	20%	45
9	28	60,9%	9	19,6%	9	19,6%	46
10	13	65%	3	15%	4	20%	20
11	12	54,5%	1	4,5%	9	40,9%	22
							<i>p=0,017</i>

Tabla 13. Distribución de grados de severidad en pacientes con HIM de la muestra y su relación con la edad.

Patrón de distribución de dientes afectados: Del total de los niños afectados por HIM, 101 tenían afectados solo los molares (62,3%), describiendo un patrón de Tipo I. El patrón tipo II fue encontrado en 50 casos (30,9%) donde se ve afectado molares y al menos un incisivo superior o inferior. Finalmente el patrón tipo III en 11 casos (6,8%), donde se ve afectado los molares y los incisivos superiores e inferiores.

8. Discusión

En este estudio, se estableció la prevalencia de HIM en escolares de 6 a 12 años de la Provincia de Santiago, Región Metropolitana, estableciendo a su vez el grado de severidad con que se expresa en ellos. La prevalencia encontrada fue de un 12,8%, siendo la severidad leve la más prevalente

Similares resultados de prevalencia se han reportado en otros estudios, que al igual que éste usaron los criterios diagnósticos de la AEOP para HIM, encontrándose un 12,5% en Singapur (Jing Jing y cols., 2015), y en Brasil (Jeremias y cols., 2013) al igual que en Uruguay (López y cols., 2014) un 12,3%. Resultados cercanos se han encontrado en el continente europeo con un 14% en Albania (Hysi y cols., 2016) y un 10,1% en Alemania (Petrou y cols., 2014). Sin embargo, otros estudios han encontrado prevalencias mayores, reportándose en Grecia un 21% (Kevrekidou y cols., 2015), en Brasil un 20,4% (Tourino y cols., 2016), incluso se ha reportado hasta un 40.2% en Brasil (Soviero y cols., 2009).

Estas diferencias se han explicado por las distintas metodologías y muestras utilizadas (Preusser y cols., 2007). Como factores importantes que pueden influir al momento de establecer la prevalencia de esta patología, se han encontrado, el rango de edad utilizado, el total de la muestra, la calibración de los operadores, el tipo de criterio utilizado tanto para el diagnóstico, como para la severidad (Hernández y cols., 2016), y finalmente la influencia por etnias que habitan en cada sector del país (Jing Jing y cols., 2015).

En este estudio la prevalencia encontrada fue mayor en hombres (13,2%) que mujeres (12,3%), sin embargo, esta diferencia no fue significativa. Este resultado es consistente con lo que se ha reportado a nivel mundial donde no se ha encontrado una relación entre sexo y presencia de HIM (Hernández y cols., 2016, Kevrekidou y cols., 2015, Krishnan y cols., 2015, Petrou y cols., 2014).

En relación al estrato socioeconómico se encontró que la mayor prevalencia estaba en el estrato bajo, seguido del estrato medio y finalmente el estrato alto, con diferencia significativa entre la prevalencia del estrato alto con el bajo. Este

resultado, podría ser reflejo de la teoría que apoya el origen sistémico de HIM. Esto, debido a las desventajas sociales que se encuentran en el acceso a salud por parte del estrato socioeconómico bajo, presentando una mayor prevalencia de enfermedades en la primera infancia (Spencer y cols., 2013). Se ha sugerido que las enfermedades respiratorias podrían tener una mayor relación con la etiología de HIM (Silva y cols., 2016). Oyarzún en el 2010 asocia una mayor prevalencia de éstas en el estrato socioeconómico bajo, debido a la contaminación habitacional existente (Oyarzún, 2010). A su vez, diversos estudios en Chile han reportado una asociación directa entre el nivel socioeconómico y las enfermedades respiratorias en la primera infancia, entre las que se encuentra el asma y la otitis media (Rivas y cols., 2011, Valdivia y cols., 2009). Por lo tanto, la mayor prevalencia de HIM en el estrato socioeconómico bajo encontrada en este estudio se podría deber a esta mayor prevalencia de enfermedades respiratorias durante el período crítico de maduración del esmalte.

Se ha sugerido además que distintas condiciones de vida podrían influir en el desarrollo de la enfermedad. Da Costa-Silva y cols., analizaron la prevalencia de la patología en relación al tipo de población donde vivían, rural o urbana, encontrando diferencia estadísticamente significativas entre ambas poblaciones (Da Costa-Silva y cols., 2010). Si bien en este estudio, solamente se incluyó a la población urbana, se podría extrapolar a lo ocurrido en Brasil ya que la población rural en comparación a la urbana posee en lo socioeconómico discrepancias significativas en ese país. A su vez, en otro estudio se evaluó la prevalencia de la condición en relación al sistema de atención de los pacientes, ya sea público o privado, encontrando una mayor prevalencia en el sector público, el que previamente se había relacionado con menores ingresos (López y cols., 2014). Si bien en estos estudios se han encontrado diferencias en la prevalencia de HIM con mayores valores en el estrato bajo, se sugiere realizar estudios prospectivos para otorgar mayor evidencia a la relación entre el estrato socioeconómico y su influencia en la prevalencia HIM.

En el presente estudio se evaluaron niños de entre 6 y 12 años de edad, encontrando la mayor prevalencia a los 9 años con un 22,4% seguido por los 8 años con un 22,2%. Si bien no se halló una diferencia estadísticamente significativa al relacionar la edad con prevalencia, los tamaños muestrales correspondientes a cada edad fueron variados. Existiendo a los 8 y 9 años la mayor cantidad de individuos, por el contrario el tamaño muestral más bajo se encontraba a los 6 y 12 años de edad, esto debido a que se excluyeron los niños que no tenían los 4 primeros molares completamente erupcionados, y los que portaban aparatos de ortodoncia, siendo estas condiciones bastante prevalentes en las edades descritas. Es por ello que se sugiere en la literatura que para estudios epidemiológicos se evalúe desde los 8 años de edad (Jälevik y cols., 2001).

En este estudio el grado leve de HIM fue el más prevalente en comparación a las otras dos clasificaciones, encontrándose en un 65% de los casos. Lo que se condice con estudios previos realizados a nivel mundial donde las opacidades aisladas compatibles con HIM son las más frecuentes (Da Costa-Silva y cols., 2010, Jans y cols., 2011, Preusser y cols., 2007). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre la severidad y el sexo, siendo para ambos más prevalente los casos leves. Esto es consecuente con distintos estudios los cuales no reportan una asociación entre las variables (Kevrekidou y cols., 2015, da Costa-Silva y cols., 2010, Jans y cols., 2011).

En diversos estudios se ha reportado un aumento de la severidad de las lesiones en relación directa con la edad (Kevrekidou y cols., 2015, Krishnan y cols., 2015, da Costa-Silva y cols., 2010, Jasulaityte y cols., 2007), encontrándose más pérdidas de estructura en comparación a opacidades acorde al aumento de edad del paciente, lo que se explicaría por el desarrollo de lesiones de caries en el tiempo en relación a fracturas posteruptivas por el constante y prolongado impacto masticatorio (Kevrekidou y cols., 2015, Krishnan y cols., 2015). En el presente estudio la severidad leve, correspondiente a opacidades compatibles con HIM, fue la más prevalente en todas las edades no encontrándose diferencias significativas,

resultado similar al estudio realizado en la Universidad de la Frontera y en la Universidad de Talca (Jans y cols., 2011, Vallejos y cols.,2010).

En cuanto a la distribución de las severidades y el estrato socioeconómico, no se encontró diferencias significativas, siendo el mismo patrón en los tres estratos. Se ha reportado una asociación positiva entre la severidad y el área en la que vive la población, encontrando una mayor severidad en la comunidad rural (da Costa-Silva y cols., 2010).

El depender de la cooperación de apoderados, alumnos, hicieron más complejo el estudio y se debió sobremuestrear para llegar al n calculado (1332 inicial), pese a ello fue una limitante afectando la distribución de la en las edades extremas. Este estudio es el primero en Chile sobre la patología que no tiene sesgo de muestreo, ya que fue realizado con una población aleatoria. Además, de ser el primero en nuestro país que contiene una muestra representativa de la Provincia estudiada.

Los resultados de este estudio demuestran que la HIM es una enfermedad de alta prevalencia en la provincia de Santiago. De esta forma, se otorga evidencia que justifica ampliar los estudios de esta patología a nivel nacional, pudiendo abordar lo que sucede con las distintas etnias en Chile y las diferencias entre la población rural y urbana. Además de hacer patente la necesidad de que esta condición sea conocida tanto por odontólogos, ya sea en formación como ya titulados, así como también por el equipo de salud que se ocupa del desarrollo de las personas a lo largo de la infancia. Sumado a esto, la necesidad de ser incluidas en los planes de salud pública existentes a nivel nacional, para afrontar el correcto tratamiento dentro de un enfoque preventivo, conservador y atraumático, mejorando de esta manera la calidad de vida de los pacientes portadores de la condición, en sus distintas severidades.

9. Conclusiones

- La prevalencia de HIM en escolares de 6 a 12 años de la Provincia de Santiago es de un 12,8%, siendo menor a lo reportado a nivel Sudamericano.
- La distribución de la severidad de HIM correspondió a mayor cantidad de casos leves, seguido por los severos y finalmente los moderados.
- La prevalencia de HIM no está influenciada por sexo, ni edad. No obstante, el estrato socioeconómico bajo se asocia a mayor prevalencia de HIM. Reforzando la necesidad de hacer estudios prospectivos para determinar la relación entre HIM y estrato socioeconómico.
- La severidad de HIM no se encuentra influenciada por sexo, edad, ni estrato socioeconómico.
- El patrón de distribución más frecuente fue el patrón I, sugiriendo que podría existir una asociación mayor de incisivos afectados al aumentar la severidad de las lesiones.

10. Sugerencias

- Mantener un seguimiento directo de los consentimientos para que éstos retornen en mayor proporción y en su debido tiempo.
- Aumentar el tamaño muestral a los 6 y 12 años por la alta tasa de exclusión existente a estas edades
- Incluir dentro de los ámbitos a evaluar la descendencia étnica
- Incluir dentro de los ámbitos a evaluar el acceso a salud
- Extender los estudios a zonas rurales colindantes
- Realizar estudios prospectivos para relacionar el estrato socioeconómico y su influencia en la patología

11. Referencias bibliográficas

- Alaluusua S. Aetiology of Molar-Incisor Hypomineralisation: A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2010; 11(2):53-8.
- Americano G., Jacobsen P., Soviero V., Haubek D., A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *Int J Paediatr Dent*. 2016; *Int J Paediatr Dent* 2017; 27(1):11-21.
- Allazzam S., Alaki S., El Meligy O. Molar incisor hypomineralization, prevalence, and etiology. *Int J Dent*. 2014; 2014:234508
- Bozal C., Kaplan A., Ortolani A., Cortese S., Biondi A.. Ultrastructure of the surface of dental enamel with molar incisor hypomineralization (MIH) with and without acid etching. *Acta Odontol Latinoam*. 2015; 28(2):192-8.
- Arrow P. Child oral health-related quality of life (COHQoL), enamel defects of the first permanent molars and caries experience among children in Western Australia. *Community Dental Health* 2013; 30: 183-188
- Brook AH, Elcock C, Hallonsten A-L. The development of a new index to measure enamel defects. In: Brook AH (ed). *Dental Morphology*. Sheffield, United Kingdom: Sheffield Academic Press; 2001. p. 59-66.
- Cho SY, Ki Y, Chu V. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. *Int. J. Paediatr. Dent*. 2008; 18(5):348-52.
- Corral C., Rodríguez H., Cabello R., Bersezio C., Cordeiro R., Fresno MC. Molar incisor hypomineralisation and its impact on caries experienced by 6-12 year-old schoolchildren from Santiago, Chile. *PIRO*, 2016; 9: 277-283
- Da Costa-Silva CM, Jeremias F, de Souza JF, Cordeiro Rde C, Santos-Pinto L, Zuanon AC. Molar incisor hypomineralization: prevalence, severity and clinical consequences in Brazilian Children. *Int J Paediatr Dent*. 2010; 20(6):426-34.
- Crombie F, Manton D, Kilpatrick N. Aetiology of molar-incisor hypomineralization: a critical review. *Int J Paediatr Dent*. 2009; 19(2):73-83.
- Crombie FA, Manton DJ, Palamara EA, Zalizniak I, Cochrane NJ, Reynolds CE. Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel. *Journal of Dentistry*. 2013; 41(7):611–618.
- Ekstrand KR, Christiansen J, Christiansen MEC. Time and duration of eruption of first and second permanent molars: a longitudinal investigation. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2003; 31:344-50
- Ferreira L, Paiva E, Ríos H, Boj J, Espasa E, Planells P. Hipomineralización incisivo-molar: su importancia en odontopediatría. *Odontol Pediatr*. 2005; 13:54-59

- Gambetta-Tessini K., Mariño R., Ghanim A., Calache H., Manton D.. Knowledge, experience and perceptions regarding Molar-Incisor Hypomineralisation (MIH) amongst Australian and Chilean public oral health care practitioners. *BMC Oral Health*. 2016; 18; 16(1):75
- Garg N., Jain A., Saha S., Singh J.. Essentiality of early diagnosis of molar incisor hypomineralization in children and review of its clinical presentation, etiology and management. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2012; 5(3):190-6.
- Ghanim A., Elfrink M., Weerheijm K., Mariño R., Manton D. A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2015; 16(3):235-46.
- Garot E., Manton D., Rouas P. Peripartum events and molar-incisor hypomineralisation (MIH) amongst young patients in southwest France. *Eur Arch Paediatr Dent*. 201; 17(4):245-50.
- Hernández M, Boj JR, Espasa E. Do We Really Know the Prevalence of MIH?. *J Clin Pediatr Dent*. 2016; 40(4):259-63
- Hysi D., Kuscu O., Droboniku E., Toti C., Xhemnica L., Caglar E. Prevalence and aetiology of Molar-Incisor Hypomineralisation among children aged 8-10 years in Tirana, Albania. *Eur J Paediatr Dent*. 2016; 17(1):75-9.
- Jedeon K., Houari S., Liodice S., Thuy TT., Le Normand M., Berdal A., Babajko S. Chronic Exposure to Bisphenol A Exacerbates Dental Fluorosis in Growing Rats. *J Bone Miner Res*. 2016; 31(11):1955-1966.
- Jeremias F., Pierri RA., Souza JF., Fragelli CM., Restrepo M., Finoti LS., Bussaneli DG., Cordeiro RC., Secolin R., Maurer-Morelli CV., Scarel-Caminaga RM., Santos-Pinto L. Family-Based Genetic Association for Molar-Incisor Hypomineralization. *Caries Res*. 2016 50(3):310-8
- Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent*. 2002; 12: 24-32.
- Jälevik B, Klingberg G, Barregard L, Norén JG. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Acta Odontol Scand*. 2001; 59:255-60.
- Jälevik B, Norén JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *Int J Paediatr Dent* 2000; 10:278-289
- Jans MA, Deaz MJ, Vergara GC, Zaror SC. Frecuencia y severidad de la Hipomineralización Molar Incisal en pacientes atendidos en las clínicas

- odontológicas de la universidad de la frontera, Chile. *Int. J. Odontostomat.* 2011; 5(2): 133-140.
- Jasulaityte L., Veerkamp JS., Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization: review and prevalence data from the study of primary school children in Kaunas/Lithuania. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2007; 8(2):87-94.
- Jing Jing NG, Oy Chu EU, Rahul N, Catherine HSU Ling H. Prevalence of molar incisor hypomineralization (MIH) in Singaporean children. *Int J Paediatr Dent.* 2015; 25(2):73-8.
- Kevrekidou A., Kosma I., Arapostathis K., Kotsanos N. Molar Incisor Hypomineralization of Eight- and 14-year-old Children: Prevalence, Severity, and Defect Characteristics. *Pediatr Dent.* 2015; 37(5):455-61.
- Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent.* 2005; 6(4):179-84.
- Krishnan R., Ramesh M., Chalakkal P. Prevalence and characteristics of MIH in school children residing in an endemic fluorosis area of India: an epidemiological study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015; 16(6):455-60
- Koch G, Hallonsten AL, Ludvigsson N, Hansson BO, Holst A, Ullbro C. Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1987; 15(5):279-85.
- Leiva G. Distribución del grado de severidad de hipomineralización incisivo-molar en niños de 6 a 12 años de la región metropolitana, 2015, Universidad de Chile, Santiago Chile
- Leppäniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua A. Nonfluoride hypomineralizations in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries Res* 2001; 35: 36–40.
- López J., del Carmen M., Cortese SG., Álvarez L., Salveraglio I., Ortolani A., Biondi A. Comparación de la prevalencia de hipomineralización molar incisiva en niños con diferente cobertura asistencial en las ciudades de Buenos Aires (Argentina) y Montevideo (Uruguay). *Salud Colect.* 2014; 10(2):243-51
- Lygidakis N., Wong F., Jälevik B., Vierrou A., Alaluusua S., Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2010; 11(2):75-81.

- Lygidakis NA, Dimou G, Marinou D. Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2008; 9(4):207-17.
- Martín, T., Edo M., Álvaro M., Leache B. Hipomineralización incisivo molar (HIM). Una revisión sistemática. *The Journal of the American Dental Association*. 2010; 5(5), 223-228.
- Martinović B, Ivanović M, Milojković Z, Mladenović R. Analysis of the mineral composition of hypomineralized first permanent molars. *Vojnosanit Pregl*. 2015; 72(10):864-9
- Mathu-Muju K., Wright JT. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization Division of Dental Public Health, University of Kentucky College of Dentistry, Lexington, Kentucky, USA. 2006; 27(11):604-10
- Matute S. Prevalencia de hipomineralización incisivo molar en niños de 6 a 12 años de edad de la región metropolitana, 2015, Universidad de Chile, Santiago, Chile
- Mittal N. Phenotypes of Enamel Hypomineralization and Molar Incisor Hypomineralization in Permanent Dentition: Identification, Quantification and Proposal for Classification. *J Clin Pediatr Dent*. 2016; 40(5):367-74
- Negre-Barber A., Montiel-Company JM., Boronat-Catalá M., Catalá-Pizarro M., Almerich-Silla JM. Hypomineralized Second Primary Molars as Predictor of Molar Incisor Hypomineralization. *Sci Rep*. 2016; 25: 6-319
- Oyarzun M. Contaminación aérea y sus efectos en la salud. *Rev Chil Enf Respir* 2010; 26: 16-25.
- Palmer LC., Newcomb CJ., Kaltz SR., Spoerke ED., Stupp SI. Biomimetic systems for hydroxyapatite mineralization inspired by bone and enamel. *Chem Rev*. 2008; 108(11):4754-83
- Petrou M A, Giraki M, Bissar RA, Basner R, Wempe C, Altarabulsi BM. Prevalence of Molar–Incisor–Hypomineralisation among school children in four German cities *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2014; 24(6) 434-440.
- Pitiphat W., Luangchaichaweng S., Pungchanchaikul P., Angwaravong O., Chansamak N. Factors associated with molar incisor hypomineralization in Thai children. *Eur J Oral Sci*. 2014; 122(4):265-70
- Preusser SE, Ferring V, Wleklinski C, Wetzel W. Prevalence and severity of molar incisor hypomineralization in a region of Germany, a brief communication. *J. Public Health Dent*. 2007; 67(3):148- 150.

- Rivas E., Sepúlveda C., Bustos L., Sepúlveda S. Condiciones sociales, factores biológicos y conducta de cuidado materno en prevención de enfermedades respiratorias en lactantes. *Ciencia y enfermería XVII* (1) 2011: 105-115
- Soviero V, Haubek D, Trindade C, Matta TD, Poulsen S. Prevalence and distribution of demarcated opacities and their sequelae in permanent first molars and incisors in 7 to 13 year old Brazilian children. *Acta Odontol Scan.* 2009; 67: 170-5.
- Souza F., J., Jeremias, F., Da Costa Silva, C. M., Cilense Zuanon, Â. C., Dos Santos Pinto, L., & Cordeiro, R. D. C. L. Hipomineralización incisivo y molar: diagnóstico diferencial. *Acta odontológica venezolana* 2011; 49(3).
- Spencer N, Thanh TM, Louise S. Low income/socioeconomic status in early childhood and physical health in later childhood/adolescence: A systematic review. *Matern Child Health J.* 2013; 17:424–431
- Schiappacasse P. Segregación residencial y nichos étnicos de los inmigrantes internacionales en el área Metropolitana de Santiago. *Revista de Geografía Norte Grande.* 2008; 39:21-38.
- Serna C, Vicente A, Finke C, Ortiz AJ. Drugs related to the etiology of molar incisor hypomineralization: A systematic review. *J Am Dent Assoc.* 2016; 147(2):120-30.
- Silva MJ., Scurrah KJ., Craig JM., Manton DJ., Kilpatrick N. Etiology of molar incisor hypomineralization - A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2016; 44(4):342-53.
- Tourino LF., Corrêa-Faria P., Ferreira RC., Bendo CB., Zarzar PM., Vale MP. Association between Molar Incisor Hypomineralization in Schoolchildren and Both Prenatal and Postnatal Factors: A Population-Based Study. *PLoS One.* 2016; 11(6):e0156332
- Valdivia G., Caussade S., Navarro H., Cerda J., Pérez E., Aquevedo A., Sánchez I. Influencia del nivel socioeconómico (NSE) en el asma bronquial y cambios en su prevalencia en población escolar en un periodo de 6 años. *Rev Méd Chile* 2009; 137: 215-225
- Vallejos Reyes M. y Jiménez del Río P. Prevalencia y severidad del síndrome MIH en niños entre 6 y 10 años, usuarios del CESFAM Marta Estevez de Marin de Retiro, 2010. Universidad de Talca, Talca, Chile.
- Weerheijm KL, Duggal M, Mejàre I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralization (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent* 2003; 4:110–13.

- Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar incisor hypomineralization. *Caries Res* 2001; 35: 390–391.
- Weerheijm KL. Molar Incisor Hypomineralization (MIH). *Eur Paed Dent*. 2003; 4:115-120.
- Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management, *Dental Update* 2004; 31(1):9-12.
- Williams V, Messer LB, Burrow MF. Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent*. 2006; 28(3):224-32.
- Whatling R, Fearne JM. Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2008; 18: 155–162.
- Wogelius P, Haubek D, Poulsen S. Prevalence and distribution of demarcated opacities in permanent 1st molars and incisors in 6 to 8-year-old Danish children. *Acta Odontol Scand* 2008; 66: 58–64
- Wuollet E1, Laisi S1, Salmela E1,2, Ess A1, Alaluusua S1. Molar-incisor hypomineralization and the association with childhood illnesses and antibiotics in a group of Finnish children. *Acta Odontol Scand*. 2016; 74(5):416-22.

12. Anexos

Anexo N° 1: Carta comité ético científico



FACULTAD DE
ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE CHILE

COMITÉ ÉTICO
CIENTIFICO

ACTA DE APROBACION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN

Ed 20/11/2014

Dra. MA.TorresPdte./ Dr. E.Rodríguez/ Srta. A.Herrera/Dra. B. Urzúa O./ Dra. X. Lee M./ Srta. K. Lagos B./ Sra. I.Cornejo P./ Sra. V. Rodríguez D./

ACTA N°: 09

1. **Acta De Aprobación De Protocolo De Estudio N° 010**
2. **Miembros del Comité Ético-Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile participantes en la aprobación del Proyecto:**

Dra. M^a Angélica Torres V
Presidente CEC

Srta. Andrea Herrera R.
Miembro permanente del CEC

Sra. Viviana Rodríguez D.
Miembro de la comunidad

Dr. Eduardo Rodríguez Y.
Miembro permanente del CEC

3. **Fecha de Aprobación:** 19 de Noviembre de 2014
4. **Título completo del proyecto:** Prevalencia de la hipomineralización incisivo-molar en niños de 6 a 12 años y determinación de sus consecuencias clínicas. Versión 5/06/2014
5. **Investigador responsable:** María Consuelo Fresno Rivas.
6. **Institución Patrocinante:** FONIS
7. **Documentación Revisada:**
 - Consentimiento Informado (CI) y Asentimiento Informado del proyecto enmendados versión 16/11/2014.

8.- Carácter de la población: Escolares de 6 A 12 años matriculados y que asisten a los colegios públicos y privados de la Provincia de Santiago de la Región Metropolitana, que se encuentran debidamente registrados en la base de datos de la Secretaría Regional Ministerial Regional de Educación.

9.- Fundamentación de la aprobación:

El Comité de Ética considera que la Investigadora Responsable de este proyecto, **Dra. María Consuelo Fresno Rivas**, ha respondido a las consultas y sugerencias de este Comité y ha realizado los cambios señalados en el consentimiento y asentimiento informado para una mejor información de los participantes. Considera que este proyecto es de interés dado que la hipomineralización incisivo molar es una patología dentaria muy poco conocida que puede ser detectada de manera temprana y al tratarla adecuadamente de manera preventiva evitando la cavitación cariosa y la pérdida prematura de los dientes. Este proyecto cumple con las pautas **Ed 20/11/2014** éticas de investigación en seres humanos (Helsinki y CIOM) y la razón costo/beneficio fue estimada aceptable. El formulario de consentimiento informado cumple con los requisitos exigidos. Los antecedentes curriculares del Investigador Principal garantizan la ejecución del proyecto dentro de los marcos éticamente aceptables.

En consecuencia, el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, **Aprueba por unanimidad** de sus miembros el estudio: “Prevalencia de la hipomineralización incisivo-molar en niños de 6 a 12 años y determinación de sus consecuencias clínicas”; bajo la conducción de la Dra. María Consuelo Fresno Rivas del Depto. de Odontología Restauradora, Facultad de Odontología, Universidad de Chile.

La Dra. Fresno asume el compromiso de enviar a este Comité: las cartas de los establecimientos educacionales seleccionados lo que confirma el compromiso con los participantes escolares y la institución que los alberga, cualquier enmienda realizada durante la ejecución del protocolo y una copia del Informe final de resultados. Una vez que el CEC recepcione las cartas de los establecimientos que participarán el estudio, se entregará al Investigador Responsable los Consentimientos y Asentimientos, debidamente timbrados, para ser usados en la investigación.

Este Comité se reserva el derecho de monitorear este proyecto si lo considera necesario y el investigador deberá, bajo mutuo acuerdo, presentar los antecedentes solicitados.


 Dra. María Angélica Torres Fouch
 Presidenta CEC



C.c. *Secretaría CEC.*

Anexo N°2: Consentimiento Informado

Proyecto de Investigación FONIS

Académico Responsable: M. Consuelo Fresno

CONSENTIMIENTO INFORMADO – PADRES / TUTORES

Antecedentes Generales

Su hijo/a , pupilo/a , ha sido invitado/a para participar en el estudio titulado “Prevalencia de la Hipomineralización Incisivo-Molar en niños de 6 a 12 años y Determinación de sus Consecuencias Clínicas”

La Hipomineralización Incisivo Molar (HIM) es un defecto del esmalte de los dientes. Los molares y a veces también los incisivos se observan con cambios de color (manchas) que va desde el amarillo claro al café marrón. Esta alteración se relaciona con molestias a los cambios de temperatura, al cepillado, al comer y se asocia con mayor facilidad de desarrollar caries.

El objetivo de esta investigación es determinar el estado de salud bucal y la existencia de esta enfermedad en los escolares de la Región Metropolitana, determinando su severidad e identificando además las necesidades de tratamiento odontológico.

Para ello se incluirán en este estudio escolares de 6 a 12 años, que asistan a los establecimientos educacionales seleccionados, que tengan todos sus primeros molares e incisivos definitivos completamente erupcionados, que no presenten otras alteraciones en la estructura del esmalte del diente como por ejemplo fluorosis y que no sean portadores de aparatos fijos de ortodoncia.

Procedimiento del examen odontológico y entrevista

La selección de los estudiantes será al azar y la participación implica que será entrevistado/a y posteriormente examinado/a por un investigador en el establecimiento educacional al que asiste, con el objeto de determinar si presenta esta enfermedad.

La duración del examen y entrevista se espera que no sea mayor a 45 min. Este examen corresponde a un examen de rutina de salud bucal y no tiene ningún costo económico para Ud.

En el caso en que detecte esta enfermedad, serán tomadas fotos clínicas de los dientes afectados para confirmar el diagnóstico y para uso docente.

A cada niño examinado y una vez hecho el diagnóstico, se le entregará un informe de salud bucal, si necesitara ser atendido se le dará también una interconsulta para que concurra al Servicio de Salud que corresponda y en el caso de presentar la patología HIM severa tendrá la posibilidad, si lo desea, de ser atendido en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. El costo del tratamiento de las lesiones consideradas como severas serán de responsabilidad del estudio.

Todos los datos obtenidos serán registrados e identificados por el Investigador Responsable mediante códigos para la utilización en este proyecto de investigación. Los datos personales e identificación de los participantes serán confidenciales, tampoco los nombres aparecerán en el informe del estudio ya que se utilizarán códigos para ello.

En caso de manifestar interés en conocer los resultados de esta investigación, Ud. y/o su hijo/a, pupilo/a pueden tener acceso a esta información solicitándolo al Investigador Responsable.

La participación de su hijo/a, pupilo/a es voluntaria y en cualquier momento puede decidir dejar de participar en este estudio, sin consecuencias negativas para ninguno de los dos.

Beneficios de Participar en el Estudio

Las ventajas para su hijo/a, pupilo/a de participar en el presente estudio son: a todos los participantes se les hará entrega de los elementos necesarios para la higiene bucal (cepillo dentario, pasta dental), y se les enseñará la forma correcta de utilizarlos ya que, se les enseñará técnica de cepillado según su edad.

Otra ventaja es que se les dará a conocer y entregará un diagnóstico general de salud bucal, se les informará si presentan esta (HIM) u otra patología en sus dientes, si es así, dependiendo de la severidad, serán derivados para su atención en los Centros de Salud correspondiente, los casos diagnosticados como severos tendrán la posibilidad de ser atendidos, si lo desean, en la Facultad de Odontología de la U. de Chile, en cuyo caso los costos de ello serán cargo de este estudio.

Riesgos de participar el estudio

El presente estudio no presenta riesgo alguno para los participantes.

La participación de su hijo/a, pupilo/a será voluntaria y no habrá retribución económica por ello.

En caso de tener preguntas o comentarios durante el estudio, Ud o su hijo/a, pupilo/a pueden contactarse con la Dra. María Consuelo Fresno, Investigador Responsable del proyecto, en el teléfono (562) 29781742.

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Declaro haber comprendido las explicaciones que se me han facilitado, en un lenguaje claro y sencillo, que la participación de mi hijo/a, pupilo/a es voluntaria y que en cualquier momento sin necesidad de dar explicación alguna puedo revocar el consentimiento que ahora doy para que él pueda participar en el presente Proyecto de Investigación, sin consecuencias negativas para ninguno de los dos.

También se me explicó que toda información será confidencial y que el nombre de mi hijo/a, pupilo/a no aparecerá en los informes finales.

En caso de tener preguntas o comentarios durante el estudio, se me ha informado que puedo contactarme con la Dra. María Consuelo Fresno , investigador responsable del proyecto, en el teléfono 229781742 y que frente a cualquier duda puedo además consultar con el presidente del comité, Dr. Eduardo Fernández Godoy al mail edofdez@yahoo.com, teléfono 22978 1742 .

Por lo tanto, acepto voluntariamente que mi hijo/a , pupilo/a pueda participar en este estudio.

Identificación de hijo/a, pupilo/a participante

Nombre: _____ Rut: _____

Identificación Padre /Tutor

Nombre: _____ Rut: _____
_____ Fono: _____

Firma _____ Fecha: __/__/__

Identificación del investigador que toma el CI

Nombre _____ Fono: _____

Firma _____

Identificación Inv. Resp.

Nombre: _____ Fono: _____

Firma _____ Fecha: __/__/__

Anexo N°3: Asentimiento Informado

Proyecto de Investigación FONIS

Académico Responsable: M. Consuelo Fresno

ASENTIMIENTO INFORMADO – ESCOLARES

Antecedentes Generales

Ud. ha sido invitado a participar en el estudio titulado “Prevalencia de la Hipomineralización Incisivo-Molar en niños de 6 a 12 años y Determinación de sus Consecuencias Clínicas”

La Hipomineralización Incisivo Molar (HIM) es un defecto del esmalte de los dientes. Los molares y a veces también los incisivos se observan con cambios de color (manchas) que va desde el amarillo claro al café marrón. Esta alteración se relaciona con molestias a los cambios de temperatura, al cepillado, al comer y se asocia con mayor facilidad de desarrollar caries.

El objetivo de esta investigación es determinar el estado de salud bucal y la existencia de esta enfermedad en los escolares de la Región Metropolitana, determinando su severidad e identificando además las necesidades de tratamiento odontológico.

Para ello, se incluirán en este estudio escolares de 6 a 12 años, que asistan a los establecimientos educacionales seleccionados, que tengan todos sus primeros molares e incisivos definitivos completamente erupcionados, que no presenten otras alteraciones en la estructura del esmalte del diente como por ejemplo fluorosis y que no sean portadores de aparatos fijos de ortodoncia.

Procedimiento del examen odontológico y entrevista

La selección de los estudiantes será al azar y su participación implica que será entrevistado/a y posteriormente examinado/a por un investigador en el establecimiento educacional al que asiste, con el objeto de determinar si presenta esta enfermedad.

La duración del examen y entrevista se espera que no sea mayor a 45 min. Este examen corresponde a un examen de rutina de salud bucal y no tiene ningún costo económico para Ud.

En el caso en que le sea detectada esta enfermedad, serán tomadas fotos clínicas de los dientes afectados para confirmar el diagnóstico y para uso docente .

Luego de ser evaluado y una vez hecho el diagnóstico, le entregaremos un informe de salud bucal, si necesita ser atendido se le daremos también una interconsulta para que concurra al Servicio de Salud que corresponda y en el caso de presentar la patología HIM severa tendrá la posibilidad, si lo desea, de ser atendido en la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile. El costo del tratamiento de las lesiones consideradas como severas serán de responsabilidad del estudio.

Todos los datos obtenidos serán registrados e identificados por el Investigador Responsable mediante códigos para la utilización en este proyecto de investigación . Sus

datos personales e identificación serán confidenciales, tampoco su nombre aparecerá en el informe del estudio ya que se utilizarán códigos para ello.

En caso de manifestar interés en conocer los resultados de esta investigación, Ud. puede tener acceso a esta información solicitándolo al Investigador Responsable.

Su participación es voluntaria y en cualquier momento puede decidir dejar de participar en este estudio, sin consecuencias negativas.

Beneficios de Participar en el Estudio

Las ventajas de participar en el presente estudio son: se le hará entrega de los elementos necesarios para la higiene bucal (cepillo dentario, pasta dental), y se le enseñará la forma correcta de utilizarlos ya que, se le enseñará técnica de cepillado según su edad.

Otra ventaja es que se le dará a conocer y entregará un diagnóstico general de salud bucal, se le informará si presenta esta (HIM) u otra patología en sus dientes y si es así, dependiendo de la severidad, serán derivados para su atención en los Servicios de Salud correspondiente. Si es diagnosticado como HIM severo tendrá la posibilidad de ser atendido, si lo desea, en la Facultad de Odontología de la U. de Chile, en cuyo caso los costos de ello serán cargo de este estudio.

Riesgos de participar el estudio

El presente estudio no presenta riesgo alguno para los participantes.

Su participación será voluntaria y no habrá retribución económica por ello.

En caso de tener preguntas o comentarios durante el estudio, Ud. puede contactarse con la Dra. María Consuelo Fresno, Investigador Responsable del proyecto, en el teléfono (562) 29781742.

FORMULARIO DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Declaro haber comprendido las explicaciones que se me han facilitado, en un lenguaje claro y sencillo, que mi participación es voluntaria y que en cualquier momento sin necesidad de dar explicación alguna puedo revocar el consentimiento que ahora doy para participar en el presente Proyecto de Investigación, sin consecuencias negativas para mi.

También se me explicó que toda información será confidencial y que mi nombre no aparecerá en los informes finales.

En caso de tener preguntas o comentarios durante el estudio, se me ha informado que puedo contactarme con la Dra. María Consuelo Fresno , Investigador Responsable del proyecto, en el teléfono 22978 1742 y que frente a cualquier duda puedo además consultar con el presidente del comité, Dr. Eduardo Fernández Godoy al mail edofdez@yahoo.com, teléfono 22978 1742

Por lo tanto, acepto voluntariamente participar en este estudio.

Identificación del escolar participante

Nombre: _____ Rut: _____

Fono: _____

Firma _____

Fecha: __/__/__

Identificación del investigador que toma el CI

Nombre _____ Fono: _____

Firma _____

Fecha: __/__/__

Anexo N° 4: Ficha Clínica

Nombre: _____ Fecha de Nacimiento: _____
 Rut: _____ Edad: _____ Sexo: _____
 Examinador: _____ Asistente: _____

	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
COP																		
Fluorosis																		
NT																		
DDE																		
MIH																		
CPO																		
Fluorosis																		
TD																		
DDE																		
MIH																		

Resumen

c	e	o	ceod	td	sano

C	P	O	CPOD	TP	SANO

NT

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

DDE-D

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

FLUOROSIS

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

HMI

1	2	3	4	5	HMI

Defecto de Esmalte (DDE)

0 Normal
 1 Op. Demarcada
 2 Op. Difusa
 3 Hipoplasia
 4 Otro
 5 Op.+ Difusa.
 6 Op.Dem.+
 Hipoplasia
 7 Op.Dif.+
 Hipoplasia
 8 Todas
 9 No registrado

NT (Necesidad de Tratamiento)

0 No hay
 1 Rest 1 cara
 2 Rest 2 caras
 +
 3 Corona
 4 Carilla
 5 Endo + Rest
 6 Extraída
 7 Rem MB
 8 Sellante
 9 Sin Información

CPO-cco

0A Sano
 1B Cariado
 2C Rest + Caries
 3D Rest sin caries
 4E Perdido por caries
 5F Perdido sin razón
 6G Sellante
 7H Apoyo de puente-corona
 8I No erupcionado
 9J Excluido (Sin Evaluación)
 TT Fractura por trauma

HMI

0 Sin Alteraciones
 1 Manchas
 1 Blancas
 2 Amarillas
 3 Marrón
 2 Pérdida de estructura
 1 Leve hasta 1/4
 2 Moderada 1/4 hasta 1/2
 3 Severa (+ 1/2)
 3 Rest Atíp (atípica)
 1- Satisfactoria
 2- Insatisfactoria
 4 Extraída por MIH

FLUOROSIS

0 Normal
 1 Líneas blancas suaves
 2 Pequeñas áreas nebulosas
 3 Áreas nebulosas de opacidad (opacidad difusa) y líneas blancas
 4 Superficie interna con opacidad
 5 Superficie opaca con depresiones arredondadas con diámetro inferior a 2 mm.
 6 Pequeñas depresiones se fundiendo al esmalte e borda cúspide lascada
 7 Pérdida de esmalte externo <50%.
 8 Pérdida de esmalte externo >50%.
 9 Mudanza na forma anatómica.