



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Melissa Piedrahita Sánchez

**Conocimiento sobre la HMI, exposiciones al bisfenol A y el nivel de bisfenol A
presente en bolsas de solución salina 0.9%**

Araraquara

2020



UNESP - Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”
Faculdade de Odontologia de Araraquara



Melissa Piedrahita Sánchez

**Conocimiento sobre la HMI, exposiciones al bisfenol A y el nivel de bisfenol A
presente en bolsas de solución salina 0.9%**

Tesis presentada a la Universidad Estadual Paulista (Unesp), Facultad de Odontología, Araraquara para obtener el título de Doctor en representación del Programa, en el Área de Ciencias Odontológicas.

Orientador: Lourdes Santos - Pinto

Araraquara

2020

P613c	Piedrahita-Sanchez, Melissa Conocimiento sobre la HMI, exposiciones al bisfenol A y el nivel de Bisfenol A presente en bolsas de solución salina 0.9% / Melissa Piedrahita-Sanchez. -- Araraquara, 2020 88 p. : il., tabs. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Odontologia, Araraquara Orientadora: Lourdes Santos-Pinto 1. Desmineralización dental. 2. Bisfenol A Glicidil Metacrilato. 3. Odontología pediátrica. 4. Materiales dentales. I. Título.
-------	---

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Odontologia, Araraquara. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Melissa Piedrahita Sánchez

**Conocimiento sobre la HMI, exposiciones al Bisfenol A y el nivel de Bisfenol A
presente en bolsas de solución salina 0.9%**

Comisión Evaluadora

Tesis presentada para obtener el título de Doctor en representación del Programa,
en el Área de Ciencias Odontológicas.

Orientador: Dra. Lourdes Santos - Pinto

2° Evaluador: Dra. Rita Cordeiro

3° Evaluador: Dra. Camilla Fragelli

4° Evaluador: Dr. Santiago Arango

5° Evaluador: Dr. Hector Rios

Araraquara – Medellín, Lunes 14 de Septiembre 2020

DATOS CURRICULARES

Melissa Piedrahita Sánchez

NASCIMIENTO: Enero 26 de 1990 – Medellín – Antioquia/Colombia

FILIACIÓN:

Personal:

Madre: Luz Elena Sanchez

Padre: Carlos Mario Piedrahita

Profesional:

2011 Odontóloga, Universidad CES

2015 Odontopediatría clínica y Ortodoncia preventiva, Universidad CES

2016 Docente Posgrado Odontopediatría Clínica, Universidad CES

2016 Docente seminario Cariología y Prevención, Universidad CES

A mis padres por ser ellos dignos de toda mi admiración, respeto y gratitud. A Mauricio y nuestro hijo Agustín quien es el dueño de todo el tiempo que tuve disponible para la realización de este trabajo, dedico a ellos toda mi labor y esfuerzo realizado.

AGRADECIMIENTOS

Durante todo este proceso, aprendí cosas maravillosas tanto a nivel académico como a nivel personal, y gracias a eso, hoy puedo decir con gran satisfacción, estoy logrando un sueño, de los muchos que sé Dios me va a ayudar a cumplir. Por esta razón, quiero agradecerle primero a él por ponerme en este camino de formación.

Quiero agradecer a mi familia por acompañarme siempre y vivir esta experiencia conmigo, a mi hijo que nació en la mitad de este proceso para enseñarme que todo se puede lograr a pesar de las dificultades y a mi esposo por apoyarme en todo momento.

Mis agradecimientos más sinceros y desde el fondo de mi corazón a la persona y profesional más integra que conozco, a la cual admiro y respeto profundamente, mi orientadora la Dra. Tuka, quien me animó siempre a pensar que todo era posible. El camino fue difícil, pero muy satisfactorio y siempre estuvo ahí para guiarme.

También quiero agradecer a mis asesores en Colombia, especialmente al Dr. Erick Meneses, Dra. Catalina Agudelo, Dr. Diego Rojas y al Dr. Juan Diego Mejía, por todas las enseñanzas durante todo el proceso.

A mi alma mater, la Universidad CES infinitas gracias por permitirme ser parte de este DINTER y aprender a ser mejor ser humano y mejor profesional. A INTAL y al CECIF gracias por permitirme desarrollar mis proyectos en sus instalaciones y por sus grandes aportes a mis investigaciones.

A la UNESP y todo su personal docente y administrativo, por ser tan cálidos y darme la oportunidad de ver como se genera el conocimiento en un lugar de formación tan especial como la facultad de Odontología de Araraquara.

Solo me queda decir... Infinitas gracias a todos...

“ No es importante lo que uno hace, sino como se hace, cuánto amor, sinceridad y fe ponemos en lo que realizamos. Cada trabajo es importante, lo que yo hago no lo puedes hacer tú, de la misma manera que yo no puedo hacer lo que tú haces”
Madre Teresa de Calcuta.¹

¹ Mandalas para el alma. Andrea Agudelo.2015

Piedrahita-Sánchez M. Conocimiento sobre la HMI, exposiciones al bisfenol A e nivel de bisfenol A presente en bolsas de solución salina 0.9% [Tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2020.

RESUMEN

Los defectos de formación del esmalte son variados y muchas veces con condiciones clínicas semejantes, pero el diagnóstico acertado de entidades clínicas como la Hipomineralización Molar e Incisiva (HMI), requiere de un proceso de aprendizaje continuo y basado en la evidencia como lo proporciona la calibración. Es difícil conocer que tanto saben los profesionales ya sean de nuestra misma área en este caso Odontopediatría o de áreas afines, sobre esta condición clínica y sus posibles factores etiológicos. Estos son múltiples, pueden ser genéticos como también factores ambientales que pueden alterar el proceso de amelogenénesis, o una combinación de ambos. El ser humano, se encuentra ampliamente expuesto a contaminantes ambientales que pueden generar cambios en el desarrollo somático normal, generando efectos adversos o no deseados en tejidos tan importantes como los dientes. El Bisphenol A es uno de estos contaminantes, lo podemos encontrar en resinas y sellantes de uso odontológico y también se genera una preocupación en que tanto sabe el Odontólogo sobre esto y que tan informado tiene a su paciente sobre la presencia de este compuesto en los materiales que va a utilizar. No hay certeza de la relación que pueda tener el BPA con la HMI, pero se ha reportado en estudios en animales con situaciones clínicas que pueden ser compatibles con HMI, por esto el estudio de esta relación se vuelve relevante y necesario. Las condiciones de exposición al BPA pueden variar, desde exposición a nivel de la cavidad oral cuando hablamos de materiales dentales como exposición parenteral por medio de insumos médicos de alto uso como las bolsas de solución salina, estas fabricadas a partir de PVC que en su composición estructural manejan BPA. Este tipo de exposición se da por lo general en ambientes hospitalarios con unas condiciones específicas de almacenamiento y dispensación, lo que hace que las condiciones de esta solución salina puedan ser variadas, en la literatura se ha reportado el paso de BPA de la madre en gestación a su bebe. Se desarrollaron tres estudios. Dos de ellos con instrumentos tipo encuesta CAP, para conocer que tanto saben los Odontólogos sobre la HMI y sobre el BPA liberado en materiales dentales, y un

estudio experimental para la identificación de BPA por medio de HPLC liberado en solución salina. Se encontró mucha variación en los conceptos tanto sobre HMI como de BPA, no hay seguridad sobre la forma de diagnosticar y tratar la HMI y se nota mucha desinformación con respecto al BPA presente en materiales dentales, pero existe motivación para aprender más sobre los dos temas. Se concluyó que se requieren más espacios de aprendizaje sobre la HMI desde las Universidades y espacios de formación para el diagnóstico y tratamiento de esta, también con respecto al BPA, se debería implementar el estudio de estos temas desde el currículo de las especialidades para garantizar el mínimo conocimiento necesario para mejorar la atención clínica, teniendo el cuidado pertinentes. Se descarta las bolsas de solución salina como una fuente más de exposición directa a BPA.

Palabras clave: Desmineralización dental. Bisfenol A Glicidil Metacrilato. Odontología pediátrica. Materiales dentales.

Piedrahita-Sánchez M. Knowledge about HMI, exposures to bisphenol A and the level of bisphenol A present in 0.9% saline pvc. [Tese de doutorado]. Araraquara: Faculdade de Odontologia da UNESP; 2020.

ABSTRACT

Enamel formation defects are diverse, and many times present similar clinical appearance, but to recognize different types of developmental defects of enamel (DDE) such as Molar and Incisive Hypomineralization (MIH) requires a continuous and evidence-based learning process as provided by the calibration. We do not know if there are disparities about knowledge and management of MIH among dentists in our speciality Pediatric Dentistry or related areas. Etiology has been reported to be multifactorial, it seems to be primarily environmental, but genetic factors cannot be ruled out. The human being is widely exposed to environmental pollutants that can generate changes in the normal somatic development for each individual, generating adverse or unwanted effects in tissues as important as teeth. Bisphenol A (BPA) is one of these pollutants, which can be found in resins and sealants for dental use. There is a concern about BPA dentist's knowledge the presence of this compound in the materials they are going to use. In fact, there is no certainty of the relationship between BPA and MIH, but animal studies with clinical situations may be compatible with MIH, showed that this relationship is relevant. The BPA exposure can occurs from dental materials or from high-use parenteral medical supplies such as saline bags, that are made from PVC that in its structural composition handle BPA. This type of exposure usually occurs in hospital environments where storage and dispensing conditions of the saline solution can be varied. Pregnant mothers, usually receive saline bags during labor, so to evaluate the amount of BPA that mother-child may be exposed to by saline solution becomes important. A total of three studies were developed. Two of them with used survey instruments, to dentists knowlege about MIH and BPA. The third one, an experimental study, the BPA released in saline solution bags, by means of HPLC. The results showed that there is no certainty among dentists about how to diagnose and to treat MIH and there is a lot of misinformation regarding the BPA present in dental materials, howere, there is a motivation to learn more about the two themes. We conclude that more MIH learning are required the Universities. More information about BPA is needed and these topics should be implemented in the Curriculum of the specialties to guarantee the minimal knowledge necessary to improve clinical

care, taking into account their relevant importance. In the experimental conditions evaluated no Bisphenol A was identified in the saline solution of plastic bags, saline solutions are ruled out as source of direct exposure to BPA.

Keywords: Tooth demineralization. Bisphenol A Glycidyl Methacrylate. Pediatric dentistry. Dental materials.

SUMARIO

1 INTRODUCCIÓN	12
2 PROPUESTA	19
2.1 Objetivos	19
3 PUBLICACIONES.....	21
3.1 Publicación 1.....	21
3.2 Publicación 2	42
3.3 Publicación 3	59
4 CONCLUSIONES	73
REFERÊNCIAS	74
ANEXO A	79
ANEXO B.....	83
ANEXO C	86

1 INTRODUCCIÓN

La hipomineralización molar incisiva (HMI), es una alteración del desarrollo del esmalte de origen sistémico y multifactorial, que afecta uno o varios de los primeros molares permanentes, con o sin estar involucrados los incisivos permanentes ^{1,2}. Las hipomineralizaciones u opacidades son definidas como defectos cualitativos, de los tejidos dentarios, identificados clínicamente con una anomalía en la translucidez, caracterizado por áreas de color blanca, crema, amarillas y café, de superficie lisa y espesor normal del esmalte ^{3,4}. Puede encontrarse también bajo contenido mineral, módulo elástico reducido y poca dureza, por lo cual es muy susceptible a fracturas por el efecto de las fuerzas masticatorias ⁵. Adicionalmente, también puede presentar cantidades mayores de proteínas, carbonatos y carbono ^{6,7}. Clínicamente se puede presentar hipersensibilidad dental, ya que se ha reportado la posibilidad de que las bacterias orales ingresen por los tubulos dentinales y se genere una respuesta inflamatoria subclínica de las células de la pulpa ⁸. Cuando se presenta esta hipersensibilidad, puede generar una dificultad para realizar la higiene bucal, y cuando el diente presenta sitios con retenciones, facilita el acumulo de placa dentobacteriana y se puede inducir al desarrollo de caries dental ⁹ e incluso dificultad al realizar un tratamiento restaurador adhesivo ¹⁰.

El odontólogo necesita tener conocimiento sobre el HMI y saber cómo diferenciarlo de otros cambios dentales para estar preparado para el cuidado de los niños afectados. Poco se sabe de cuánto están familiarizados los profesionales con este tema. Camargo, Natera¹¹ (2017) realizaron una encuesta a 31 dentistas odontopediatras en Venezuela, donde encontraron que el 77.4% de los encuestados sabían que el HMI era un defecto del esmalte, pero solo el 41.9% lo diagnosticaron correctamente, lo que demuestra que existe una duda o dificultad en el diagnóstico, justificando la necesidad de más estudios sobre este tema. Upadhyay et al (2018) ¹² entrevistando a odontólogos en India sobre el HMI, encontraron que aunque más del 90% de los entrevistados declararon conocer los dientes hipomineralizados, no hubo consenso en las respuestas relacionadas con la prevalencia, clasificación y etiología.

La etiología de la hipomineralización molar incisiva es de origen multifactorial e indeterminada. Se han destacado los factores relacionados con las complicaciones pre, peri y postnatales, incluidos los problemas de embarazo, parto prematuro y bajo peso al nacer ¹³⁻¹⁶. En la primera infancia, los factores de riesgo incluyen enfermedades como viruela, asma, otitis media, infecciones del tracto urinario, amigdalitis, fiebre alta, dermatitis atópica, alergias alimentarias, trastornos gastrointestinales y uso frecuente de antibióticos ¹⁶⁻²³.

También se cree que una susceptibilidad genética puede estar asociada con el origen de HMI ^{19,20,24-26}. Sin embargo, los factores ambientales que actúan durante la formación del esmalte también pueden interferir en la función de las proteínas expresadas por estos genes ^{22,25,27}.

La aparición de efectos ambientales tóxicos en los dientes en desarrollo se ha estudiado en Finlandia y los resultados sugieren que los niños expuestos a mayores cantidades de dioxinas a través de la leche materna tenían más defectos de la mineralización del esmalte compatible con HMI en comparación con los niños que estuvieron expuestos a niveles más bajos ^{28,29}. De manera similar, otro estudio sugiere que las dioxinas almacenadas crónicamente en el tejido adiposo de la madre y transmitidas a los bebés puede ser un factor asociado ³⁰. El estudio de Alaluusua et al. sobre el contacto con dioxinas, reporta que la exposición a este componente puede interferir con la organogénesis humana, en este caso específicamente, puede alterar la formación dental interfiriendo en la secuencia de los eventos morfogénéticos, generando una falla en el desarrollo del germen dental y también alterando la función secretora de ameloblastos / odontoblastos y como consecuencia de esto generar un posible defecto en la mineralización de los molares ³¹. Otro compuesto químico que puede alterar la mineralización del tejido dental son los disruptores endocrinos como el Bisfenol A ^{31,32}.

El Bisfenol A (BPA) es un compuesto químico ampliamente usado en la industria de los plásticos a nivel mundial, que confiere a los materiales que lo poseen, ventajas en términos de resistencia al calor y elasticidad, el uso de este ha aumentado progresivamente en todo el mundo ³³. Se ha encontrado en

contenedores de alimentos, contenedores de almacenamiento, teteros e incluso en composites y sellantes usados en odontología ^{34,35}. Está catalogado como un disruptor endocrino (DE) es decir, es un producto químico sintético o natural que es capaz de interferir con los receptores hormonales generando efectos negativos en los humanos y animales ³³. En estudios in vitro se ha demostrado que exhibe un mecanismo de respuesta estrogénico genómico y epigenómico a muy bajas dosis ³⁴.

En diversos estudios in vivo e in vitro valorando tejido animal, se ha encontrado una estrecha relación entre BPA con entidades clínicas con características similares a la Hipomineralización Molar e Incisiva (HMI), basándose en que una exposición a una baja dosis de BPA durante el periodo perinatal, afecta la mineralización del esmalte dental ³⁶, siendo este el tiempo donde se genera una ventana de sensibilidad para primeros molares permanentes e incisivos que están en proceso de amelogénesis y los vuelve susceptible a interrupciones en el proceso por disruptores endocrinos (DE) como el BPA ³⁷.

Los efectos generados en niños por la exposición a altas dosis de BPA son mayores que en los adultos, por la toxico-cinética como por ejemplo, el feto tiene niveles más bajos de Citocromo P450, enzima que metaboliza los químicos ambientales y farmacéuticos y además, los procesos de desarrollo se dan de manera temprana por lo que pueden verse perturbados por la presencia de DE a temprana edad ³⁸.

El impacto del BPA como un disruptor endocrino es mayor en la etapa fetal y perinatal por lo cual, se ha mostrado que los dientes son una de las estructuras que también se pueden ver afectadas por el BPA y generar disturbios en la Amelogénesis ³⁹. Se han reportado en la literatura dos vías por las cuales se puede generar esta afección dental por parte del BPA: en el proceso de la amelogénesis y disturbio en los receptores estrogénicos.

El esmalte está producido por los ameloblastos que secretan proteínas de la matriz del esmalte que son la Amelogenina, Enamelina, Ameloblastina, Amelotoina y Tuftelina, que están sujetas a procesamiento extracelular por metaloproteasa de

matriz, permitiendo el crecimiento de cristales minerales ^{36,40}. Las proteínas de la matriz son esenciales para la correcta formación del esmalte y cuando sucede un disturbio en el proceso dinámico de la amelogénesis como por ejemplo la mutación de algunas proteínas se puede generar una amelogénesis imperfecta, dando como resultado anomalías estructurales y biomecánicas ³⁷.

Una vez se ha depositado todo el grosor del esmalte, continua la fase de maduración durante la cual la proteína sérica Kalicreina 4 (KLK4) degrada las proteínas de la matriz del esmalte ³⁷, cuando se retienen cualquiera de estas proteínas se generan disturbios en la mineralización de la estructura dental. Algunos artículos donde han trabajado in vivo con ratas, han reportado una expresión de genes de estos roedores que fueron expuestos a BPA, indicando un aumento en la expresión de Enamelina y la disminución de la expresión de KLK4 ^{37,39}. También han descrito, en las etapas tempranas de la maduración de ratas tratadas con BPA unos niveles altos de albumina sérica, proceso que no está claro aún, la presencia de minerales unidos a proteínas de la matriz del esmalte puede inhibir el crecimiento de cristales, generando hipomineralización ³⁷. También se puede encontrar una retención de proteínas pero en la fase tardía de la maduración inhibiendo crecimiento de cristales en un prisma del esmalte ya formado estructuralmente en la fase secretoria, aunque en un estado de hipomineralización ³⁷.

Jedon et al. en 2014 realizaron estudios in vivo e in vitro con ratas donde se observa aparición de opacidades blancas en incisivos mandibulares sometidas a tres DE como el Vinclozolin (V), Genistein (G) y el BPA, mostrando mayor prevalencia de ratas afectadas de este último con un porcentaje 75% , en comparación con el V y el G con el 35 % ³⁹.

Otra posible vía por la cual se genera el disturbio es porque el BPA cega 2 receptores estrogénicos $ER\alpha$ y $ER\beta$, los ameloblastos expresan $ER\alpha$, pero poco se sabe de este proceso ⁴¹. Además de esto, se ha reportado que hay mayor actividad proliferativa de ameloblastos en ratas sometidas a BPA en comparación con los grupos control y esto está parcialmente mediado por receptores de estrógeno $ER\alpha$ ³⁶.

Elementos como las resinas de uso odontológico e incluso los sellantes, contienen BPA³⁶, como matriz principal, idea incorporada por Bowen, cuyos derivados como el Bis-GMA (Bifenol A glicidil metacrilato) forman las resinas que conocemos actualmente, mejorando las propiedades de estas al disminuir la contracción por polimerización y creando enlaces cruzados fuertes durante dicho proceso de polimerización⁴². No es usual encontrar este compuesto de forma pura, se ha detectado en saliva después de su colocación, gracias a la biodegradación de su derivado Bis-GMA y a la liberación de monómeros de resina⁴³, proceso que ocurre por la acción de las esterasas salivares, fuerzas de la masticación, cepillado vigoroso o incluso los cambios térmicos por alimentos y comidas que finalmente permite la liberación de BPA a la cavidad oral⁴⁴⁻⁴⁶. La ingesta o absorción de este compuesto químico se puede dar por 3 vías, inhalación de partículas volátiles, ingestión en el tracto gastrointestinal y difusión en la pulpa a través de la dentina^{47,48}.

La mayoría de los materiales restauradores donde su base es polímeros, contienen metacrilatos, algunos de los cuales son sintetizados por el BPA. Se ha demostrado que el dimetacrilato de bisfenol A (Bis-DMA) que se encuentra en algunos materiales dentales puede pasar por degradación hidrolítica y convertirse en BPA⁴⁹. Se ha asociado la utilización de resinas compuestas como fuente de liberación de BPA, pero en estudios recientes se ha encontrado que los niveles de BPA son muy bajos y no tienen diferencias significativas cuando son comparadas con un grupo control (sin restauraciones de resina)⁴⁹. Berge et al. en 2017 reporta una concentración de BPA libre de 0,12ng/mL⁴⁹, Han et al. 2012, reportaron un promedio de BPA salivar de 0,42ng/mL en personas no expuestas al material restaurador en este caso sellantes y de 0,90ng/mL en personas con mínimo 4 sellantes⁵⁰.

En 2019 Berge et al. evaluaron niveles de BPA en muestras de saliva y orina en pacientes que requerían tratamiento con materiales restauradores basados en polímeros y encontraron concentraciones antes del tratamiento más bajas de los límites detectables 0,1ng/mL, y en orina pre y postratamiento no hay diferencias significativas⁵¹. También en 2019, Marzouk et al., realizaron una revisión sistemática de la exposición a BPA originada de los materiales dentales y reportan un aumento

sustancial de las concentraciones de BPA después del tratamiento dental, un incremento que oscila entre el 43% al 354 % (43% al 51% restauraciones en resina, 30% al 113% sellantes dentales, 95% al 319% adhesivos de uso ortodóntico, 354% restauraciones resina y sellante), comparada con la concentración pretratamiento ³⁴. En la revisión sistemática de Halimi et al. en 2016 se habla de la liberación de BPA en materiales ortodónticos y su efecto biológico, en el cual concluyeron que si hay una liberación de BPA pero en concentraciones muy bajas con respecto a la ingesta tolerable diaria, sus efectos pueden ser tóxicos y carcinogénicos aunque se requieren más estudios a largo plazo para evaluar esto ⁵². Los diferentes métodos de cuantificación de BPA, formas de almacenamiento, máquinas, protocolos de manejo, sensibilidad del método, número de dientes restaurados, tamaño de las restauraciones y protocolos restauradores hacen que comparar los resultados de los estudios sea difícil y poco concluyente ⁵¹.

A pesar de que se reporta poca liberación de BPA por materiales dentales, es una fuente más por la cual los seres humanos nos vemos contaminados diariamente, para llegar a la dosis máxima diaria, se debe sumar todas las exposiciones que se tienen a este contaminante ambiental tan disponible. Procesos como intervenciones quirúrgicas comunes ya sea una curación o incluso una cesárea, pueden ser otra forma de contaminación ya que en estas se utilizan insumos médicos en empaques de plástico, y esa dosis que inicialmente era poca, se aumenta por el acumulo de más fuentes de contaminación. Estudios como el de Lee et al 2018, confirman la presencia de BPA en muestras de orina neonatal reportando 4.75ng/mL de BPA, en orina materna 2,86 ng/mL, líquido del cordón umbilical 1,71ng/mL y leche materna 0,74ng/mL ⁵³. Santos-Silva et al, en su estudio con ratas, sugiere que la contaminación con BPA exclusiva de la leche materna puede generar daños metabólicos, alteración de procesos hormonales y finalmente verse afectado el normal desarrollo de tejidos corporales ⁵⁴.

Los efectos adversos que se pueden producir por la ingesta o exposición a BPA son muy amplios, desde serios problemas médicos como anteriormente se menciona hasta problemas del desarrollo neurológico y conductual, Ejaredar et al. en 2017 hablan de exposición infantil a BPA como un factor asociado al aumento de los niveles de ansiedad, depresión e hiperactividad ⁵⁵, así, como efectos sobre el

sistema estomatognático, directamente en la estructura dental, como lo han evaluado algunos estudios buscando causalidad entre exposición a BPA y la HIM (Hipomineralización Molar Incisiva) ³⁷.

2 PROPUESTA

2.1 Objetivos

ARTICULO 1

Objetivo general

Identificar conocimientos y prácticas que tienen los Odontopediatras de Colombia con respecto a la Hipomineralización Molar e Incisiva (HMI).

Objetivos específicos

- Describir las características demográficas, de formación y laborales de los Odontopediatras en Colombia.
- Describir los conocimientos que tienen los Odontopediatras de Colombia sobre definición, diagnóstico, tratamiento, etiología y epidemiología de la HMI.
- Describir las prácticas que ejercen los Odontopediatras de Colombia sobre diagnóstico y tratamiento de la HMI.
- Analizar la asociación entre conocimientos y prácticas relacionadas con el HMI.

ARTICULO 2

Objetivo general

Identificar conocimientos y actitudes que tienen los Odontopediatras, Ortodoncistas y Protesistas frente a la exposición de Bisfenol A (BPA) por materiales dentales.

Objetivos específicos

- Describir las características sociodemográficas de los Odontopediatras, Ortodoncistas y Protesistas de una Universidad en Medellín, Colombia.
- Describir los conocimientos que tienen los Odontopediatras, Ortodoncista y Protesistas de una Universidad en Medellín, Colombia, sobre definición de BPA, efectos adversos, medios de exposición del BPA.
- Describir las actitudes que reflejan los Odontopediatras, Ortodoncista y Protesistas de una Universidad en Medellín, Colombia, sobre la información que debe ser entregada a los pacientes y la importancia de conocer los riesgos de la exposición a BPA.

- Analizar la asociación entre conocimientos y actitudes relacionadas con BPA.

ARTICULO 3

Objetivo general

Determinar la cantidad de BPA que migra del contenedor a la solución salina fisiológica al 0,9%, luego de someter los empaques a diferentes métodos de estrés y almacenamiento.

Objetivos específicos

- Evaluar la cantidad de BPA que migra en la solución salina fisiológica al 0,9 % en empaque PVC y empaque Polietileno.
 - Comparar la cantidad de BPA liberado en la solución salina fisiológica al 0,9% después de ser sometido a altas y bajas temperaturas.
1. Comparar la cantidad de BPA liberado en la solución salina fisiológica al 0,9% después de ser sometido a 2 magnitudes de roce.

3 PUBLICACIONES

3.1 Publicación 1

Conocimientos y práctica de los Odontopediatras en Colombia con relación a la Hipomineralización Molar Incisiva¹

Melissa Piedrahita Sánchez*, Liseth Salazar Bedoya **, Yasmy Quintero Moncada*,
Lourdes Santos Pinto***

* DDS, Professor, CES University, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Medellín, Colombia.

** MsC, DDS, Professor, CES University, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Medellín, Colombia

*** PhD, MsC, DDS, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Araraquara School of Dentistry, UNESP, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

Resumen

Introducción: La hipomineralización molar incisiva (HMI) ha sido considerado un problema de salud pública. Afectando la calidad de vida de los pacientes y desafiando el odontólogo que se enfrenta a esta situación. Ha sido reportado poco conocimiento para la HMI tanto para odontólogos generales como especialistas. Existen pocos resultados relacionados con el conocimiento y prácticas de Odontopediatras para la HMI, especialmente en América del Sur. Los resultados de este estudio podrían introducir pautas iniciales para el desarrollo de políticas de salud bucal pública y consideraciones en la formación académica. **Materiales y métodos:** Fue distribuido

¹ Normas para el BMC Oral Health, * Adaptado a normas Vancouver

un cuestionario estructurado de forma digital para los Odontopediatras residentes en Colombia. Con interrogantes relacionados con la definición, prevalencia, diagnóstico, manejo y tratamiento para HMI. **Resultados:** Fue obtenida una tasa de respuesta del 55,45%. De los Odontopediatras encuestados 96,67% habían escuchado sobre HMI. 8,13% se encuentran calibrados para el diagnóstico de esta condición clínica. El 60% de los especialistas identifican los dientes afectados con cambios de color amarillo y/o café. La mayoría afirma que los medicamentos y enfermedades crónicas son importantes como factores etiológicos. Los materiales restauradores más elegidos fueron las coronas de acero y el ionómero de vidrio reforzado con resina. **Conclusiones:** A pesar de que hay ciertos criterios claros sobre el tema sigue existiendo un desconocimiento, además que, la no enseñanza de esta condición clínica desde las facultades es un tema de interés ya que el diagnóstico, tratamiento y manejo se hace más difícil al no conocer a lo que se enfrenta el especialista en su práctica clínica.

Palabras clave: Hipomineralización dental, Odontopediatras, Hipomineralización Molar e Incisiva

Introducción

La hipomineralización molar e incisiva (HMI) se define como un defecto demarcado cualitativo del esmalte de origen sistémico que afecta uno o más de los primeros molares, involucrando o no a los incisivos [1], Los defectos se presentan como opacidades demarcadas del esmalte de diferente color en los dientes afectados, que en ocasiones sufren fracturas después de la erupción debido al esmalte poroso [1, 2]. La causa del defecto aún no ha sido elucidada y ha sido considerada como el resultado de una variedad de factores ambientales que actúan sistémicamente, incluyendo condiciones médicas prenatales, perinatales y de la infancia que afectan el esmalte en desarrollo, mientras que una predisposición genética subyacente no puede excluirse [3, 4].

Esta condición tiene un amplio rango de prevalencia que va desde el 3.6% al 37.5% [1] la prevalencia global está estimada en 13,1% [5] , en Japón reportan una prevalencia del 19,8% [6], Colombia del 11,2% [7], Turquía 11,5% [8], Polonia 6,43% [9], Dubai 27,2% [10], Brasil del 18,4 al 19,8% y aunque se ha vuelto un tema

popular para la investigación en odontología es difícil determinar si esta condición representa alguna preocupación para los Odontopediatras [11].

El reconocimiento de cualquier condición como un problema mayor de salud pública depende mucho del punto de vista de los responsables de cuidar la salud bucal, se ha mostrado que los Odontopediatras creen que la HMI ocupa el segundo lugar como uno de los problemas de salud pública bucal siendo el primero caries dental [12]. Las investigaciones de conocimiento de los profesionales sobre HMI disponible está limitada a Europa, Australia, Malasia y la mayoría cree que es un problema clínico severo y experimentan dificultad en la decisión de tratamiento [11, 13].

El desconocimiento y la no enseñanza de esta condición clínica desde las facultades es un tema de interés ya que el diagnóstico, tratamiento y manejo se hace más difícil al no conocer a lo que se enfrenta el especialista en su práctica clínica. En la literatura se encuentran pocas investigaciones o revisiones sobre el tema de HMI en Colombia, por lo cual hacer una investigación inicial de los conocimientos que presentan nuestros especialistas en Odontopediatría es de gran importancia para generar conciencia e iniciar una línea de investigación en este tema, que refuerce los pocos o muchos conocimientos que se posean de esta condición clínica. El correcto diagnóstico y adecuada decisión de tratamiento mejora la atención clínica, además que el conocimiento de sus posibles causas o factores etiológicos pueden de alguna manera ayudar a prevenirla. Por tanto, el objetivo de esta investigación es identificar conocimientos y prácticas que tienen los Odontopediatras de Colombia con respecto a la definición, diagnóstico, prevalencia, manejo y tratamiento de la hipomineralización molar e incisiva.

Materiales y método

Este estudio transversal fue dirigido a Odontólogos con especialización en Odontopediatría graduados de una Universidad Colombiana y que estuvieran ejerciendo su profesión en el país, graduados de la especialidad desde el 2003 hasta 2019, una vez que el concepto de HMI fue introducido en 2001[14].

Se construyó un instrumento tipo encuesta con base en 3 encuestas internacionales ya publicadas [11–13] y para su uso en Colombia se realizó el contraste con otros instrumentos y comparación con la literatura. El producto de este proceso se obtuvo

una primera versión, a la cual se le realizó una validación de contenido y de expertos siguiendo los lineamientos de la Asociación Americana de Psicología [15]. Se realizó la traducción de cada encuesta al idioma español, de cada encuesta se eligieron las preguntas comunes para unificarlas en nuestro instrumento. No se realizó una validación del instrumento, solo la adaptación (Anexo1).

Este formato tipo encuesta fue distribuido de forma digital por varios mecanismos. 1. Correo electrónico registrado en la página Web de la Academia Colombiana de Odontología Pediátrica (ACOP), 2. E- mail enviado a los egresados del posgrado de Odontología Pediátrica desde la secretaría de facultad. Se tuvieron en cuenta 7 posgrados de Odontopediatría del país que estaban ubicadas en todas las grandes ciudades de Colombia, 2 públicas y 5 privadas. 3. Plataformas digitales como redes sociales, donde se compartió la encuesta para llegar a aquellos Odontopediatras que no tuvieran actualizados sus correos electrónicos en las 2 opciones anteriores.

El cuestionario fue diseñado en la plataforma Google Forms, y adaptado a la realidad sociodemográfica del país. Presentaba una descripción completa del proyecto, se dieron 3 meses para la respuesta del cuestionario, luego los resultados fueron unificados en documento de Excel y posteriormente analizados.

Consideraciones éticas

La investigación se clasificó de acuerdo con el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993 como una Investigación sin riesgo pues la muestra para el estudio se obtuvo de las bases de datos de las Universidades Colombianas que otorgan la titulación de Odontopediatras, además, los datos que se analizaron fueron obtenidos de los propios profesionales por medio de la encuesta, por ende no se realizaron procedimientos clínicos o invasivos en ninguna persona. Se garantiza el cumplimiento de la ley habeas data Colombiana, el anonimato y la confidencialidad de los participantes.

Análisis estadístico

Los resultados se presentan con análisis descriptivo básico (frecuencias, media) y el análisis de asociación se realizó mediante análisis bivariado (Chi²). Test de Fisher. Se consideró estadísticamente significativos, resultados con un nivel de significancia del 5%. Los datos fueron analizados usando el software Stata® 15.1 (College

Station, TX, USA). Los porcentajes de las tablas están dados teniendo en cuenta la cantidad de profesionales que contestaron cada pregunta.

Resultados

Un total de 60 Odontopediatras participaron del estudio (Tasa de respuesta: 55,45%). Las características sociodemográficas están presentadas en la Tabla 1. Más de la mitad de los encuestados tienen entre 11 y más de 31 años de práctica clínica, la mayoría de los profesionales trabajan en clínicas privadas o en clínicas universitarias.

Tabla1. Características demográficas de los especialistas según género, edad y años de práctica, Medellín 2020.

Características	n (%)
Género	—
Femenino	57(93,3)
Masculino	4(6,6)
Edad	---
≤ 30	14(23,7)
31 -40	17(28,8)
41- 50	17(28,8)
≥ 51	11(18,6)
Años en práctica	---
≤ 5	20(33,8)
6--10	9(15,2)
11--20	15(25,4)
21- 30	13(22)
≥ 31	2(3,3)
Ubicación de la práctica principal	---
Urbana	61(100)
Rural	0

Fuente: Elaboración propia

Las respuestas con respecto a los ítems de conocimientos sobre HMI están descritas en la Tabla 2. El diagnóstico de HMI no siempre es fácil de realizar, por lo que una de las preguntas se dirigió a averiguar si el profesional tenía alguna

enseñanza o capacitación específica para realizarla y se encontró el 8,3% esta calibrado para el diagnóstico de HMI y el 70% de los profesionales reconoce guías de manejo para pacientes con HMI.

Tabla 2. Conocimientos de los especialistas sobre HMI

Variables	n (%)
¿Ha escuchado sobre HMI?	58 (96,67)
¿Se encuentra calibrado para el diagnóstico de HMI?*	
SI	5 (8,33)
NO	53 (88,33)
¿Reconoce las guías de manejo para pacientes con HMI?	
SI	42 (70,00)
NO	16 (26,67)

Fuente: Elaboración propia

Las opiniones de los especialistas, sobre HMI están descritas en la Tabla 3. Se observó que, aunque el término HMI se definió solo en 2001 [14], todos los profesionales ya lo habían escuchado, la mayoría de ellos en congresos o en sus Universidades.

Tabla 3. Opiniones de los especialistas sobre HMI

Variables	n (%)
¿Dónde ha escuchado de Hipomineralización Molar e Incisiva?	
Diplomado	5 (8,33)
Congreso	56 (93,33)
Curso	35 (58,33)
Clases universitarias	46 (76,67)
Blogs internet	7 (11,67)
Otros	18 (30,00)
¿Cree usted que los defectos de HMI representan un problema clínico secundario a la caries dental?	
SI	1 (1,67)
NO	57 (95,00)
¿Considera usted que la HMI es un problema de salud pública?	
SI	48 (80,00)
NO	7 (11,67)
No sé	2 (3,33)
¿Con qué frecuencia ve HMI en su práctica clínica?	
Semanalmente	23 (38,33)
Mensualmente	30 (50,00)
Anualmente	5 (8,33)
¿Cuál es / son los tipos de defectos más frecuentes que se ven en su práctica?	
Opacidad Intrínseca	6 (10,00)
Opacidad amarilla / marrón	33 (55,00)
Perdida de estructura del esmalte y dentina (hipoplasia)	13 (21,67)
Restauraciones atípicas	14 (21,67)
Caries por HMI	15 (21,67)
Perdidas dentales por HMI	16 (21,67)
¿Crees que la incidencia de HMI ha aumentado durante el período de tu práctica?	
SI	51 (85,00)
NO	7 (11,67)
No sé	/
Ha observado al menos una vez HMI en los dientes permanentes en su práctica	
0	1 (1,67)
≥ 1	54 (90,00)
Ha observado al menos una vez opacidades similares a la HMI en los dientes deciduos en su práctica clínica	
0	17 (28,33)
≥ 1	38 (63,33)
¿Qué tan seguro se siente al diagnosticar MH1?	
Inseguro (0 - 25%)	/
Casi Seguro (26 - 50%)	12 (20,00)
Seguro (51 - 75%)	22 (36,67)
Muy seguro (76 - 100%)	24 (40,00)
¿Cree usted que la genética es un factor etiológico?	
SI	34 (56,67)
NO	20 (33,33)
No sé	4 (6,67)
¿Cree usted que los contaminantes ambientales son un factor etiológico?	
SI	45 (75,00)
NO	6 (10,00)
No sé	7 (11,67)
¿Cuál de estos factores cree que son importantes para la etiología de HMI?	
Medicamentos	49 (81,67)
Enfermedades crónicas	48 (80,00)
Enfermedades agudas	27 (45,00)
Contacto con Fluoruro	12 (20,00)
Cree usted que las condiciones médicas crónicas pueden ser un factor etiológico cuando se presenta en:	
Mujer embarazada	27 (45,00)
Bebé	30 (50,00)
Cree usted que las condiciones médicas agudas pueden ser un factor etiológico cuando se presenta en:	
Mujer embarazada	13 (21,67)
Bebé	44 (73,33)
Cree usted que los medicamentos pueden ser un factor etiológico cuando son ingeridos/ consumidos por:	
Mujer embarazada	17 (28,33)
Bebé	40 (66,67)

Fuente: Elaboración propia

Asociación entre estar calibrado para diagnosticar HMI y preguntas de conocimientos sobre HMI (Tabla 4)

El total de las personas que se encuentran calibradas para el diagnóstico de HMI hacen parte del 98,28% de los especialistas que dicen no creer que los defectos de HMI representen un problema clínico secundario a la caries dental.

De a muestra total el 86,54% cree que la HMI es un problema de salud pública y más del 50%, reportan observar dientes con HMI mensualmente.

Para los profesionales que se encuentran calibrados, el 60% reporta que la apariencia clínica más comúnmente se encuentran en dientes con HMI es la opacidad amarilla/café y 3 de los 55 encuestados que no se encuentran calibrados dicen observar lesiones de caries dental por HMI.

Más del 80% de los encuestados relatan que han visto un aumento en el número de casos de pacientes con HMI durante su práctica clínica, el 40% de los profesionales calibrados ha visto al menos 1 diente permanente con HMI, el 76,36% de los no calibrados reporta que ha observado al menos 1 diente decíduo con HMI. Solo 24 de los 58 profesionales (41,38%) se siente muy seguros para diagnosticar dientes con HMI, de este porcentaje el 83,33% corresponde a profesionales no calibrados y el 16,66% a profesionales calibrados.

Con respecto a los factores etiológicos encontramos, de los profesionales calibrados el 60% no piensa que la genética sea un factor etiológico para la HMI, contrario a esto, el 60,38% de los no calibrados consideran que la genética si es un factor etiológico. La mayoría de los profesionales en un porcentaje de 100% de los calibrados y un 75,47% de los no calibrados piensan que los contaminantes ambientales es un factor etiológico para la HMI.

Más del 80 % de los profesionales considera que los medicamentos actúan como factor etiológico, todos los profesionales calibrados piensan que las enfermedades crónicas son un factor etiológico importante, contrario a las enfermedades agudas donde más del 50% de los profesionales piensan que no son importantes para la etiología de HMI y más del 80% (81% no calibrados y 80% calibrados) consideran que el contacto con fluoruros tampoco es importante en la etiología de dientes con HMI. Pero, teniendo en cuenta esto, los profesionales consideran que tanto las

condiciones médicas crónicas, agudas y la ingesta de medicamentos pueden considerarse factores etiológico cuando son los bebés los que padecen estas condiciones más que a las mujeres embarazadas.

Tabla 4. Asociación entre estar calibrado para diagnosticar HMI y preguntas de conocimientos sobre HMI

PREGUNTAS	¿Se encuentra calibrado para diagnosticar HMI?			
	NO	SI	Total (%)	p
¿Cree usted que los defectos de HMI representan un problema clínico secundario a la caries dental?				1
SI	1 (1,89)	0	1 (1,72)	
NO	52 (98,11)	5 (11)	57(98,28)	
¿Considera usted que la HMI es un problema de salud pública?				0,173
SI	45 (86,54)	3 (60)	48 (84,21)	
NO	5 (9,62)	2 (40)	7 (12,28)	
No sé	2 (3,85)	0	2 (3,51)	
¿Con qué frecuencia ve HMI en su práctica clínica?				1
Semanalmente	21 (39,62)	2 (40)	23 (39,66)	
Mensualmente	27 (50,94)	3 (60)	30 (51,72)	
Anualmente	5 (9,43)	0	5 (8,62)	
¿Cuál es / son los tipos de defectos más frecuentes que se ven en su práctica?				0,89
Opacidad Intrínseca	5(9,09)	1(20)	6(10)	
Opacidad amarilla / marrón	31(56,36)	3(60)	34(56,67)	
Perdida de estructura del esmalte y dentina (hipoplasia)	12(21,82)	1(20)	13(21,67)	
Restauraciones atípicas	2(3,64)	0	2(3,33)	
Caries por HMI	3(5,45)	0	3(5)	
Perdidas dentales por HMI	2(3,64)	0	3(3,33)	
¿Crees que la incidencia de HMI ha aumentado durante el período de tu práctica?				0,48
SI	47(88,68)	4 (80)	51(87,93)	
NO	6 (11,32)	1 (20)	7(12,07)	
Ha observado al menos una vez HMI en los dientes permanentes en su práctica				0,16
0	14 (28)	3 (60)	17(30,91)	
≥ 1	36(729)	2(40)	38(69,09)	
Ha observado al menos una vez opacidades similares a la HMI en los dientes deciduos en su práctica clínica				0,112
0	13(23,64)	3(60)	16(26,67)	
¿Qué tan seguro se siente al diagnosticar MIH?				0,139
Casi Seguro (26 – 50%)	11(20,75)	1(20)	12(20,69)	
Seguro (51- 75%)	22(41,51)	0	22(37,93)	
Muy seguro (76- 100%)	20(37,74)	4(80)	24(41,38)	
¿Cree usted que la genética es un factor etiológico?				0,549
SI	32(60,38)	2(40)	34(58,62)	
NO	17(32,08)	3(60)	20(34,48)	
No sé	4(7,55)	0	4(6,90)	
¿Cree usted que los contaminantes ambientales son un factor etiológico?				1
SI	40(75,47)	5(100)	45(77,59)	
NO	6(11,32)	0	6(10,34)	
No sé	7(13,21)	0	7(12,07)	
¿Cuál de estos factores cree que son importantes para la etiología de HMI?				
Medicamentos	44(83,2)	4(80)	48(82,76)	1
Enfermedades crónicas	41 (77,36)	5 (100)	46(79,31)	0,573
Enfermedades agudas	25(47,17)	1(20)	26(44,83)	0,367
Contacto con Fluoruro	10(18,87)	1(20)	11(18,97)	1
Cree usted que las condiciones médicas crónicas pueden ser un factor etiológico cuando se presenta en:				1
Mujer embarazada	25(47,17)	2(50)	27(47,37)	
Bebé	28(52,38)	2(50)	30(52,63)	
Cree usted que las condiciones médicas agudas pueden ser un factor etiológico cuando se presenta en:				1
Mujer embarazada	12(22,67)	1(25)	13(22,81)	
Bebé	41(77,36)	3(75)	44(77,19)	
Cree usted que los medicamentos pueden ser un factor etiológico cuando son ingeridos/ consumidos por:				0,306
Mujer embarazada	17(32,08)	0	17(29,82)	
Bebé	36(67,92)	4(100)	40(70,18)	

Fuente: Elaboración propia

Asociación entre reconocer las guías de manejo de pacientes con HMI y preguntas de conocimientos sobre HMI (Tabla 5).

Cincuenta y siete profesionales respondieron no a la pregunta si creen que los defectos de HMI son un problema clínico como consecuencia de caries dental, de estos el 73,68% reconocen las guías de manejo para HMI. El 83,93% de estos profesionales consideran esta condición como un problema de salud pública.

De los profesionales que reconocen las guías de manejo el 57,14% reporta observar dientes con HMI mensualmente y el 90,48% de estos consideran que la frecuencia de HMI ha aumentado en los últimos tiempos en su práctica clínica, mientras que, de los que no reconocen las guías el 50 % relata observar dientes con HMI semanalmente.

De los profesionales que reconocen las guías de manejo el 65% ha observado al menos 1 vez un diente permanente con HMI y el 69% ha observado al menos 1 vez un diente deciduo con HMD.

Con respecto a que tan seguro se siente al diagnosticar dientes con HMI, de los profesionales que se sienten "muy seguros" cuando diagnostican HMI el 87,5% reconocen las guías de manejo.

Cuando preguntamos sobre factores etiológico, se encontró que el 59,52% de estos profesionales piensan que la genética es un factor etiológico encontrándose una asociación significativa entre estas ($p=0,006$). Treinta y seis profesionales de los 45 que creen que los contaminantes ambientales son factores etiológicos reconocen las guías de manejo, este equivale al 85,71%, con una asociación significativa de $p=0,002$. La mayoría de los profesionales tanto de los que reconocen como de los que no reconocen las guías de manejo consideran que los medicamentos y las enfermedades crónicas son importantes para la etiología de HMI, por el contrario, consideran no importantes las enfermedades agudas y el contacto con fluoruros. Gran parte de los profesionales piensan que cuando son los bebés los afectados por medicamentos, enfermedades agudas y enfermedades crónicas, estos se pueden considerar factores etiológicos.

Tabla 5. Asociación entre reconocer las guías de manejo y preguntas de conocimientos sobre HMI

PREGUNTAS	¿Reconoce las guías de manejo para HMI?			p
	NO	SI	Total (%)	
¿Cree usted que los defectos de HMI representan un problema clínico secundario a la caries dental?				0,276
SI	1(6,25)	0	1(1,72)	
NO	15 (93,75)	42(100)	57(98,28)	
¿Considera usted que la HMI es un problema de salud pública?				0,553
SI	14(87,50)	34(82,93)	48(84,21)	
NO	1(6,25)	6(14,63)	7(12,28)	
No sé	1(6,25)	1(2,44)	2(3,51)	
¿Con qué frecuencia ve HMI en su práctica clínica?				0,416
Semanalmente	8(50)	15(35,71)	23(39,66)	
Mensualmente	6(37,50)	24(57,14)	30(51,72)	
Anualmente	2(12,50)	3(7,14)	5(8,62)	
¿Cuál es / son los tipos de defectos más frecuentes que se ven en su práctica?				0,633
Opacidad intrínseca	2(11,11)	4(9,52)	6(10)	
Opacidad amarilla / marrón	10(55,56)	24(57,14)	34(56,67)	
Perdida de estructura del esmalte y dentina (hipoplasia)	3(16,67)	10(23,81)	13(21,67)	
Restauraciones atípicas	0	2(4,76)	2(3,33)	
Caries por HMI	2(11,11)	1(2,38)	3(5)	
perdidas dentales por HMI	1(5,56)	1(2,38)	2(3,33)	
¿Crees que la incidencia de HMI ha aumentado durante el periodo de tu práctica?				0,381
SI	13(81,25)	38(90,48)	51(87,93)	
NO	3(18,75)	4(9,52)	7(12,07)	
Ha observado al menos una vez HMI en los dientes permanentes en su práctica				0,344
0	3(20)	14(35)	17(30,91)	
≥ 1	12(80)	26(65)	38(69,09)	
Ha observado al menos una vez opacidades similares a la HMI en los dientes deciduos en su práctica clínica				0,346
0	3(16,67)	13(30,95)	16(26,67)	
≥ 1	15(83,33)	29(69,05)	44(73,33)	
¿Qué tan seguro se siente al diagnosticar MIH?				0,086
Casi Seguro (26 – 50%)	5(31,25)	7(16,67)	12(20,69)	
Seguro (51- 75%)	8(50)	14(33,33)	22(37,93)	
Muy seguro (76- 100%)	3(18,75)	21(50)	24(41,38)	
¿Cree usted que la genética es un factor etiológico?				0,006*
SI	9(56,25)	25(59,52)	34(58,62)	
NO	3(18,75)	17(40,48)	20(34,48)	
No sé	4(25)	0	4(6,90)	
¿Cree usted que los contaminantes ambientales son un factor etiológico?				0,002*
SI	9(56,25)	36(85,71)	45(77,59)	
NO	1(6,25)	5(11,90)	6(10,34)	
No sé	6(37,50)	1(2,38)	7(12,07)	
¿Cuál de estos factores cree que son importantes para la etiología de HMI?				
Medicamentos	15(93,75)	33(78,57)	48(82,76)	0,256
Enfermedades crónicas	13(81,25)	33(78,57)	46(79,31)	1
Enfermedades agudas	5(31,25)	21(50)	26(44,83)	0,246
Contacto con Fluoruro	3(18,75)	8(19,05)	11(18,97)	1
Cree usted que las condiciones médicas crónicas pueden ser un factor etiológico cuando se presenta en:				1
Mujer embarazada	8(50)	19(46,34)	27(47,37)	
Bebé	8(50)	22(53,66)	30(52,63)	
Cree usted que las condiciones médicas agudas pueden ser un factor etiológico cuando se presenta en:				0,74
Mujer embarazada	3(18,75)	10(24,39)	13(22,81)	
Bebé	13(81,25)	31(73,61)	44(77,19)	
Cree usted que los medicamentos pueden ser un factor etiológico cuando son ingeridos/ consumidos por:				0,523
Mujer embarazada	6(37,50)	11(26,83)	17(29,82)	
Bebé	10(62,50)	30(73,17)	40(70,18)	

*Valor de P significativo. Valor de P calculado con Test Fisher. Fuente: Elaboración propia

Asociación de materiales dentales, calibración para el diagnóstico de HMI y reconocimientos de guías de manejo para pacientes con HMI (Tabla 6,7).

Cuando se habla del mejor material restaurador para dientes que presentan HMI, se pueden encontrar muchas opciones, la elección dependerá del diagnóstico preciso, el compromiso estructural que haya y la presencia o no de sintomatología. Teniendo en cuenta eso, se encontró que ninguno de los profesionales que se encuentran calibrados eligió la amalgama como material restaurador y aquellos que reconocen las guías de manejo el 7,14% usarían la amalgama. Con respecto a la resina compuesta más de la mitad de los profesionales la elegirían como material restaurador, contrario a lo que se encontró con respecto al ionómero de vidrio, donde ninguno de los profesionales que reconocen las guías de manejo ni los que están calibrados lo eligió como material restaurador. Sin embargo, el ionómero de vidrio reforzado con resina fue uno de los materiales más elegidos por más del 60 % de los profesionales.

Las coronas prefabricadas son otra forma de tratar dientes que presentan estas condiciones clínicas tan complejas, todos los profesionales que se encuentran calibrados las eligieron como forma de tratamiento en dientes con HMI, el 83,33% de los profesionales que reconocen las guías de manejo también las eligieron.

Teniendo en cuenta que las condiciones estructurales pueden favorecer fracturas dentales y por consiguiente facilitar el acumulo de placa dentobacteriana, son dientes que pueden desarrollar fácilmente caries dental, ante esta situación el 98,33% de los profesionales que respondieron esta encuesta consideran que el uso de fluoruro ayudan a prevenir la presencia de caries dental, el 51,67% no cree que los sellantes ayuden a prevenir caries dental, con respecto a la profilaxis profesional el 60 % de los profesionales calibrados no cree que ayude en la prevención, pero el 57,14% de los profesionales que reconocen las guías de manejo si creen que es una técnica que ayuda a prevenir el desarrollo de caries dental.

Tabla 6. Materiales dentales e intervención por los especialistas en el tratamiento de los dientes con HMI

Variables	n (%)
Tipo de materiales dentales usados en el tratamiento de dientes HMI	
Amalgama	6 (10,00)
Resina compuesta	29 (48,33)
Ionómero de vidrio (GIC)	1 (1,67)
Compómero	6 (10,00)
Ionómero de vidrio reforzado con resina	41 (68,33)
Coronas Prefabricadas	48 (80,00)
Otros	14 (23,33)
Materiales dentales elegidos para la prevención de caries dental que se puede dar por las condiciones dentales alteradas	
Fluoruro (Gel, Espuma, Barniz, Enjuague)	59 (98,33)
Sellantes	29 (48,33)
Profilaxis Profesional	39 (65,00)
Otros	7 (11,67)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Materiales dentales e intervencion por los especialistas en el tratamiento de los dientes con HMI								
Variables	¿ Se encuentra calibrado para diagnosticar HMI?				¿ Reconoce las guías para manejo de pacientes con HMI?			
	NO	SI	Total(%)	P	NO	SI	Total(%)	P
Tipo de materiales dentales usados en el tratamiento de dientes HMI								
Amalgama	6(10,91)	0	6(10)	1	3(16,67)	3(7,14)	6(10)	0,352
Resina compuesta	25(45,45)	4(80)	29(48,33)	0,188	7(38,89)	22(52,38)	29(48,33)	0,405
Ionomero de vidrio (GIC)	1(1,82)	0	1(1,67)	1	1(5,56)	0	1(1,67)	0,3
Compomero	6(10,91)	0	6(60)	1	1(5,56)	5(11,90)	6(10)	0,658
Ionomero de vidrio reforzado con resina	38(69,09)	3(60)	41(68,33)	0,648	12(66,67)	29(69,05)	41(68,33)	1
Coronas Prefabricadas	43(78,18)	5(100)	48(80)	0,572	13(72,22)	35(83,33)	48(80)	0,482
Otros	11(20)	3(60)	14(23,33)	0,078	2(11,11)	12(28,57)	14(23,33)	0,192
Materiales dentales elegidos para la prevención de caries dental que se puede dar por las condiciones dentales alteradas								
Fluoruro (Gel, Espuma, Barniz, Enjuague)	54(98,18)	5(100)	59(98,33)	1	17(94,44)	42(100)	59(98,33)	0,3
Sellantes	26(47,27)	3(60)	29(48,33)	0,666	10(55,56)	19(45,24)	29(48,33)	0,576
Profilaxis Profesional	37(67,27)	2(40)	39(65)	0,332	15(83,33)	24(57,14)	39(65)	0,076
Otros	7(12,73)	0	7(11,67)	1	2(11,11)	5(11,90)	7(11,67)	1

Fuente: Elaboración propia

Discusión

La HMI es un término que se ha venido estudiando cada vez más, poco se sabe de lo que conocen los Odontopediatras en Colombia sobre esta condición clínica y no existe ningún reporte sobre los conocimientos, actitudes y prácticas referentes a este tema en este país. Los resultados de este estudio reflejan los contrarios conocimientos que se tienen y la diversidad de conceptos y actitudes frente a dientes que presenten HMI. Estos resultados nos muestran la importancia de estandarizar conceptos y la necesidad de enseñar este tema desde las Universidades, para preparar a los profesionales a enfrentarse a esta condición clínica con herramientas suficientes o al menos con la empatía de querer saber cada vez más.

Aunque la prevalencia de HMI en Colombia no es alta (11,2%)[7], la mayoría de los profesionales en nuestro estudio consideran que es un problema de salud pública, como lo han reportado otros artículos [12], incluso es una condición clínica que se ha sugerido puede llegar a afectar de forma negativa la calidad de vida de los niños o adolescentes que la padecen [16]. Opacidades amarillas/ cafés fue el tipo de defecto más frecuentemente encontrado en la práctica clínica de los profesionales, en concordancia con lo descrito por Alanzi et al [17], Gambetta-Tessini et al [18], Hussein et al [11]. Con respecto a la frecuencia de observación de HMI los especialistas reportan en su mayoría ver esta condición mensualmente, pero, este aporte se vuelve un poco impreciso dado que solo el 8,3% de los profesionales se encuentran calibrados para el diagnóstico de HMI. Más del 70% de los profesionales que no se encuentran calibrados reportan haber visto al menos una vez HMI en dientes deciduos, esto es relevante, ya que, aunque se ha sugerido que la presencia de molares deciduos con HMI puede ser predictor de desarrollo de HMI[19], la ausencia de esta condición clínica en dentición decidua no quiere decir que no pueda suceder en la dentición permanente[19–21]. Con respecto a la caries dental, los profesionales en este estudio tienen claro que la HMI no aparece como consecuencia de caries dental, pero hay entender que se ha encontrado que la HMI tiene un papel muy importante en el desarrollo de caries dental en la dentición primaria y en la dentición permanente se ha visto una alta propagación en molares afectados [22].

Para el diagnóstico de dientes con HMI el 41,38% respondieron sentirse muy seguros, pero de ese porcentaje más del 80% pertenecen al grupo de profesionales no calibrados. Se sabe que el diagnóstico de esta condición no es fácil por lo que estos valores son poco confiables. Con respecto a los factores etiológicos la mayoría de los especialistas no calibrados consideran la genética como un posible factor etiológico. Algunos estudios han señalado que la genética puede tener un papel importante en la HMI, dado que la etapa de maduración del esmalte de molares permanentes e incisivos coincide con el último trimestre de embarazo, plantean la posibilidad de que una variación genética puede de alguna manera interactuar con factores ambientales [23], y aunque se ha hablado en estudio en gemelos que hay una influencia genética, los factores ambientales como hemorragias en el embarazo y los ingresos de la familia también están asociados con la aparición de HMI [24]. Conociendo esto, es curioso ver como más del 80% de los encuestados piensan que los medicamentos y enfermedades crónicas pueden ser factores etiológicos cuando lo presentan los bebés y no las madres en gestación; las condiciones médicas están implicadas en la etiología, como se muestra en algunos estudios [25, 26]. En este estudio todos los especialistas concuerdan en que los medicamentos pueden ser factores etiológicos importantes para el desarrollo de HMI, a pesar de esto hay que tener claridad que la literatura muestra que no se tiene certeza de esta relación ya que faltan estudios de mejor calidad y que describan mejor la edad y el tiempo de exposición a los medicamentos [27].

El tratamiento para la HMI puede variar, y éste se debe realizar para lograr restablecer algo de las necesidades estéticas, funcionales y psicológicas de los pacientes [28]. Se ha reportado en la literatura, desde la aplicación de desensibilizantes, resinas infiltrantes, tratamientos operatorios [29], coronas de acero [30], hasta extracción de molares ampliamente comprometidos [31]. En este estudio, los materiales restauradores más elegidos fueron las resinas compuestas, consistente con el material elegido en el estudio de Silva et al [12], ionómero de vidrio reforzado con resina y las coronas de acero, estas últimas, elegidas por más del 80% de los profesionales que reconocen las guías de manejo de pacientes con HMI y el 100% de los profesionales que están calibrados para el diagnóstico de esta condición. Esto se puede atribuir a que son profesionales que pueden tener un entrenamiento más profundo de esta condición clínica. El tratamiento con coronas de

acero para dientes con HMI no es la práctica más común en Colombia, y aunque la mayoría la eligió, pocos tienen la técnica para su implementación.

Ahora bien, teniendo en cuenta que los dientes con hipomineralización son dientes que en su erupción pueden sufrir fracturas por su estructura tan débil, generar acumulo de placa dentobacteriana y desarrollar caries dental [28, 32], existe entre los encuestados una gran preocupación por prevenir esta última, como consecuencia de esas fracturas, para lo cual eligieron el fluoruro como el mejor método preventivo, seguido por la profilaxis profesional.

La limitación del estudio es la dificultad de involucrar a todos los especialistas del país, ya que no existe una base de datos pública para obtener la información de contacto de los profesionales, salvo las bases de datos de egresados de cada Universidad que por el Habeas Data no podemos tener acceso a ella, por lo cual la tasa de respuesta es menor a la esperada. Las limitaciones de un estudio transversal deben ser tenidas en cuenta cuando se interpreten los resultados del estudio.

Gracias a los estudios que indagaron sobre los conocimientos y prácticas tanto de Odontólogos generales como de Odontopediatras[11, 12, 17, 18, 33], se conoce que hay una necesidad tangible de más entrenamiento clínico para los profesionales. Con nuestro estudio, podemos decir que en Colombia, los profesionales están muy interesados en actualizarse y calibrarse en el diagnóstico de esta condición clínica, ya que todavía existe mucha confusión con respecto a los factores etiológicos y la prevalencia.

Conclusiones

La HMI es una condición dental muy común, frecuentemente encontrada por los profesionales en su práctica clínica, la estandarización de conceptos y el reconocimientos de las variaciones clínicas de la HMI se vuelve un asunto fundamental para darle al profesional herramientas para desempeñarse mejor y con más seguridad en su práctica clínica. Los profesionales calibrados mostraron mayor claridad en sus conocimientos con respecto al resto de profesionales, se requiere

más procesos de enseñanza continua y jornadas de calibración para potenciar las capacidades de los profesionales.

Referencias*

1. Allazzam SM, Alaki SM, El Meligy OAS. Molar incisor hypomineralization, prevalence, and etiology. *Int J Dent*. 2014;2014:234508.
2. Fitzpatrick L, O'Connell A. First permanent molars with molar incisor hypomineralisation. *J Ir Dent Assoc*. 2007;53:32–7.
3. Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski RJ, Jost-Brinkmann P-G, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Arch Oral Biol*. 2017;83:272–81.
4. Taylor GD. Molar incisor hypomineralisation. *Evid Based Dent*. 2017;18:15–6.
5. Schwendicke F, Elhennawy K, Reda S, Bekes K, Manton DJ, Krois J. Global burden of molar incisor hypomineralization. *J Dent*. 2018;68:10–8.
6. Saitoh M, Nakamura Y, Hanasaki M, Saitoh I, Murai Y, Kurashige Y, et al. Prevalence of molar incisor hypomineralization and regional differences throughout Japan. *Environ Health Prev Med*. 2018;23:55.
7. Mejía JD, Restrepo M, González S, Álvarez LG, Santos-Pinto L, Escobar A. Molar Incisor Hypomineralization in Colombia: Prevalence, Severity and Associated Risk Factors. *J Clin Pediatr Dent*. 2019;43:185–9.
8. Kılınç G, Çetin M, Köse B, Ellidokuz H. Prevalence, aetiology, and treatment of molar incisor hypomineralization in children living in Izmir City (Turkey). *Int J Paediatr Dent*. 2019;29:775–82.
9. Glodkowska N, Emerich K. Molar Incisor Hypomineralization: prevalence and severity among children from Northern Poland. *Eur J Paediatr Dent*. 2019;20:59–66.

10. Hussain G, Al-Halabi M, Kowash M, Hassan A. The Prevalence and Severity of Molar Incisor Hypomineralization and Molar Hypomineralization in Dubai, UAE. *J Dent Child Chic Ill*. 2018;85:102–7.
11. Hussein AS, Ghanim AM, Abu-Hassan MI, Manton DJ. Knowledge, management and perceived barriers to treatment of molar-incisor hypomineralisation in general dental practitioners and dental nurses in Malaysia. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent*. 2014;15:301–7.
12. Silva MJ, Alhowaish L, Ghanim A, Manton DJ. Knowledge and attitudes regarding molar incisor hypomineralisation amongst Saudi Arabian dental practitioners and dental students. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent*. 2016;17:215–22.
13. Kopperud SE, Pedersen CG, Espelid I. Treatment decisions on Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) by Norwegian dentists - a questionnaire study. *BMC Oral Health*. 2016;17:3.
14. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res*. 2001;35:390–1.
15. Abigail Holman. Encuestas de Conocimientos, Actitudes y Prácticas en el ámbito de la Protección de la Infancia. Iniciativa de Protección de la Infancia, Save the Children.
16. Velandia LM, Álvarez LV, Mejía LP, Rodríguez MJ. Oral health-related quality of life in Colombian children with Molar-Incisor Hypomineralization. *Acta Odontol Latinoam AOL*. 2018;31:38–44.
17. Alanzi A, Faridoun A, Kavvadia K, Ghanim A. Dentists' perception, knowledge, and clinical management of molar-incisor-hypomineralisation in Kuwait: a cross-sectional study. *BMC Oral Health*. 2018;18:34.
18. Gambetta-Tessini K, Mariño R, Ghanim A, Calache H, Manton DJ. Knowledge, experience and perceptions regarding Molar-Incisor Hypomineralisation (MIH) amongst Australian and Chilean public oral health care practitioners. *BMC Oral Health*. 2016;16:75.

19. Reyes MRT, Fatturi AL, Menezes JVNB, Fraiz FC, Assunção LR da S, Souza JF de. Demarcated opacity in primary teeth increases the prevalence of molar incisor hypomineralization. *Braz Oral Res.* 2019;33:e048.
20. 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;6:31929.
21. Garot E, Denis A, Delbos Y, Manton D, Silva M, Rouas P. Are hypomineralised lesions on second primary molars (HSPM) a predictive sign of molar incisor hypomineralisation (MIH)? A systematic review and a meta-analysis. *J Dent.* 2018;72:8–13.
22. Mittal R, Chandak S, Chandwani M, Singh P, Pimpale J. Assessment of association between molar incisor hypomineralization and hypomineralized second primary molar. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2016;6:34–9.
23. Jeremias F, Koruyucu M, Küchler EC, Bayram M, Tuna EB, Deeley K, et al. Genes expressed in dental enamel development are associated with molar-incisor hypomineralization. *Arch Oral Biol.* 2013;58:1434–42.
24. Teixeira RJPB, Andrade NS, Queiroz LCC, Mendes FM, Moura MS, Moura L de FA de D, et al. Exploring the association between genetic and environmental factors and molar incisor hypomineralization: evidence from a twin study. *Int J Paediatr Dent.* 2018;28:198–206.
25. Wierink CD, van Diermen DE, Aartman IHA, Heymans HSA. Dental enamel defects in children with coeliac disease. *Int J Paediatr Dent.* 2007;17:163–8.
26. Silva MJ, Scurrah KJ, Craig JM, Manton DJ, Kilpatrick N. Etiology of molar incisor hypomineralization - A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2016;44:342–53.
27. Serna C, Vicente A, Finke C, Ortiz AJ. Drugs related to the etiology of molar incisor hypomineralization: A systematic review. *J Am Dent Assoc* 1939. 2016;147:120–30.

28. Gamboa GCS, Lee GHM, Ekambaram M, Yiu CKY. Knowledge, perceptions, and clinical experiences on molar incisor hypomineralization among dental care providers in Hong Kong. *BMC Oral Health*. 2018;18:217.
 29. da Cunha Coelho ASE, Mata PCM, Lino CA, Macho VMP, Areias CMFGP, Norton APMAP, et al. Dental hypomineralization treatment: A systematic review. *J Esthet Restor Dent Off Publ Am Acad Esthet Dent Al*. 2019;31:26–39.
 30. Lygidakis NA. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent*. 2010;11:65–74.
 31. Eichenberger M, Erb J, Zwahlen M, Schätzle M. The timing of extraction of non-restorable first permanent molars: a systematic review. *Eur J Paediatr Dent Off J Eur Acad Paediatr Dent*. 2015;16:272–8.
 32. Americano GCA, Jacobsen PE, Soviero VM, Haubek D. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *Int J Paediatr Dent*. 2017;27:11–21.
 33. Ghanim A, Morgan M, Mariño R, Manton D, Bailey D. Perception of molar-incisor hypomineralisation (MIH) by Iraqi dental academics. *Int J Paediatr Dent*. 2011;21:261–70.²
-

3.2 Publicación 2

Conocimientos y actitudes de docentes y residentes, sobre la exposición a Bisfenol A por materiales dentales ¹

Melissa Piedrahita Sánchez*, Juan Diego Mejía Roldan**, Lourdes Santos Pinto***

* DDS, Professor, CES University, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Medellín, Colombia.

** MsC, DDS, Professor, CES University, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Medellín, Colombia

*** PhD, MsC, DDS, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Araraquara School of Dentistry, UNESP, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

Resumen

Introducción: Es una responsabilidad de los odontólogos como prestadores de los servicios de salud conocer sobre este compuesto y los efectos que puede causar en los pacientes, por esto el objetivo de este estudio fue identificar conocimientos y actitudes que tienen los Odontopediatras, Ortodoncistas y Rehabilitadores orales frente a la exposición de Bisfenol A (BPA) por materiales dentales. **Materiales y métodos:** Docentes y residentes de los posgrados de Odontopediatría, Ortodoncia y Rehabilitación Oral de la Universidad CES, fueron seleccionados para resolver el instrumento tipo encuesta, se distribuyó vía electrónica al correo institucional de cada profesional, se envió el link para acceder a la encuesta, al continuar daban su

¹ Normas para el BMC Oral Health, * Adaptado a normas Vancouver

consentimiento para participar de este estudio. Consta de 3 partes, la primera parte incluye la información sociodemográfica de los profesionales, la segunda parte incluye 13 enunciados sobre conocimientos de BPA y la tercera parte evalúa la actitud del profesional frente al tema de BPA. **Resultados:** Un total de 49 especialistas (61,2% tasa de respuesta) participaron en el estudio, la mayor participación fue de los residentes con un 55% de las respuestas. El 85,71% dice haber escuchado de BPA. El 61,22% de los especialistas relatan no haber leído artículos sobre BPA, se observa que Rehabilitación Oral es la dependencia en donde más han leído artículos del tema, encontrándose entre estas una asociación estadísticamente significativa ($p=0,000$). De los especialistas, 61,22% opinan que el odontólogo necesita educar al paciente sobre la exposición a BPA. **Conclusiones:** La mayoría de los docentes y residentes no han leído sobre BPA y su presencia en materiales dentales. Los profesionales no están seguros de muchos efectos adversos que puede causar la exposición a este compuesto.

Palabras clave: Odontología, Materiales dentales, Bisfenol A

Introducción

El uso de resinas y sellantes en la práctica odontológica es el diario quehacer de la profesión, elementos como estos, contienen Bisfenol A (BPA), como matriz principal, idea incorporada por Bowen, cuyos derivados como el Bis-GMA (bifenol A glicidil metacrilato) forman las resinas que conocemos actualmente, mejorando las propiedades de estas al disminuir la contracción por polimerización y creando enlaces cruzados fuertes durante dicho proceso de polimerización [1].

El bisfenol A (BPA) es un compuesto químico ampliamente usado en la industria de los plásticos a nivel mundial, que confiere a los materiales que lo poseen, ventajas en términos de resistencia al calor y elasticidad, el uso de este ha aumentado progresivamente en todo el mundo [2], lo que lo hace un material importante de evaluar.

La ingesta o absorción de este compuesto químico se puede dar por 3 vías, inhalación de partículas volátiles, ingestión en el tracto gastrointestinal y difusión en la pulpa a través de la dentina [3, 4].

No es usual encontrar este compuesto de forma pura, se ha detectado en saliva después de su colocación, gracias a la biodegradación de su derivado Bis-GMA y a la liberación de monómeros de resina [5], proceso que ocurre por la acción de las esterasas salivares, fuerzas de la masticación, cepillado vigoroso o incluso los cambios térmicos por alimentos y comidas que finalmente permite la liberación de BPA a la cavidad oral [6–8].

Es una responsabilidad de los odontólogos como prestadores de los servicios de salud conocer sobre este compuesto y los efectos que puede causar en los pacientes, ya que se ha propuesto que el BPA actúa como un disruptor endocrino, es decir interactúa con varios receptores biológicos, como los receptores estrogénicos, y puede causar alteraciones del sistema reproductivo[9], nervioso, cambiar la función metabólica e inmune como también generar trastornos en el crecimiento y desarrollo [10], además, de posibles cambios en el comportamiento [11]. El impacto del BPA como un disruptor endocrino es mayor en la etapa fetal y perinatal por lo cual, se ha mostrado que los dientes son una de las estructuras que también se pueden ver afectadas por el BPA y generar disturbios en la Amelogénesis [12]. Por estas razones es importante que el Odontólogo este informado sobre la exposición a BPA a la cual se van a ver enfrentados los pacientes frente a los materiales dentales y que el paciente también este consiente de las implicaciones, riesgos y ventajas de los tratamientos a realizarse.

Por esto el objetivo de este estudio fue identificar conocimientos y actitudes que tienen los Odontopediatras, Ortodoncistas y Protésistas frente a la exposición de Bisfenol A por materiales dentales.

Materiales y Métodos

Participantes

Los miembros de los posgrados de Odontopediatria, Ortodoncia y Rehabilitación Oral de la Universidad CES, tanto docentes como residentes, fueron invitados para resolver la encuesta. Ochenta encuestas fueron distribuidas por parte de la secretaría del posgrado con autorización del decano de la Facultad de Odontología, vía electrónica al correo institucional de cada profesional, donde se explicaba el objetivo de la encuesta, los beneficios de realizar el estudio para la

población académica, y el link para acceder a la encuesta al continuar daban su consentimiento para participar de este estudio.

Contenido de la encuesta

El cuestionario fue tomado y adaptado según la literatura y del artículo de Bagher et al 2019 [13]. Consta de 3 partes, la primera parte incluye la información sociodemográfica de los profesionales, la segunda parte incluye 13 enunciados sobre conocimientos de BPA y la tercera parte evalúa la actitud del profesional frente al tema de BPA con 4 ítems a responder. Las respuestas a estas preguntas fueron categorizadas en su mayoría en SI (Saben del enunciado), NO (no saben del enunciado) y NO SÉ.

Validación de contenido

Se realizó la validación de contenido se enviando la encuesta a 4 expertos en el tema de BPA pertenecientes a diferentes áreas de la ciencia, comprendido por un Doctor en Química Farmacéutica, un Magister en Química pura, un Doctor en Biotecnología y un Endocrinólogo pediatra. Se les pidió que evaluaran las preguntas según pertinencia y suficiencia para valorar conocimientos sobre el tema.

Análisis estadístico

Los resultados se presentan con análisis descriptivo básico (frecuencias, media) y el análisis de asociación se realizó mediante análisis bivariado (Chi²). Test de Fisher. Se consideró estadísticamente significativos, resultados con un nivel de significancia del 5%. Los datos fueron analizados usando el software Stata® 15.1 (College Station, TX, USA). Los porcentajes de las tablas están dados teniendo en cuenta la cantidad de profesionales que contestaron cada pregunta.

Resultados

Un total de 49 especialistas (61,2 % tasa de respuesta) participaron en el estudio. Las características sociodemográficas de los participantes se encuentran descritas en la Tabla 1. Del total de la muestra, el 31% pertenecían al posgrado de

Odontopediatría al departamento de Rehabilitación Oral igualmente un 31% y en su mayoría con el 39% pertenecían a Ortodoncia. La mayor parte de participación fue de los residentes con un 55% de las respuestas.

Tabla1. Descripción sociodemográfica de los participantes según género, departamento y estatus, Universidad CES, 2020

Variable	n (%)
Género	
Hombre	18 (37)
Mujer	31 (67)
Departamento al que pertenece	
Odontopediatría	15 (31)
Ortodoncia	19 (39)
Prótesis	15 (31)
Estatus	
Docente	22 (45)
Residente	27 (55)

Fuente: Elaboración propia

Conocimiento y actitudes según la dependencia de los especialistas.

Cuando se compararon los diferentes departamentos con respecto a las preguntas de conocimientos sobre BPA, se encontró que hay mucha variabilidad entre lo que saben en cada uno de los posgrados, como se muestra resumido en la Tabla 2. Del total de los 49 especialistas, el 85,71 % dice haber escuchado de BPA y solo el 6,12 % relata no haber escuchado este concepto.

A pesar de que el 61,22% de los especialistas relatan no haber leído artículos sobre BPA, se observa que Rehabilitación Oral es la dependencia en la cual 12 de los 15 especialistas han leído artículos del tema, encontrándose entre estas una asociación estadísticamente significativa ($p=0,000$). A pesar de que ninguno de los miembros de Ortodoncia ha asistido a algún curso donde hablen de BPA, se observa que el 68,42 % de los miembros de este departamento reconocen el BPA como un compuesto estructural de las botellas de plástico.

El 67,35 % de todos los especialistas no reconoce la definición bioquímica del BPA, de este porcentaje de especialistas que respondieron "No sé", el 42,42% (n:

14) son miembros del departamento de Ortodoncia. El 75,51 % (n: 37) de todos los especialistas respondieron "No sé" a la pregunta de exposición prenatal al BPA y su efecto en el neurodesarrollo.

Con respecto a si el BPA hace parte de las resinas y sellantes de uso Odontológico, el 93.33% del departamento de Odontopediatría, respondió de forma afirmativa a este enunciado, en comparación con el 40% correspondiente al departamento de Rehabilitación oral, teniendo en cuenta que respondieron el mismo número de especialistas, encontrándose una asociación estadísticamente significativa entre el departamento al que pertenecen los especialistas y esta afirmación ($p= 0,005$). El 40,82% (n:20) de toda la muestra respondió "No sé" a esta afirmación.

El 67,35% de los especialistas respondió " No" a la pregunta si la amalgama contenía BPA, siendo en su mayoría pertenecientes al departamento de Ortodoncia (14 de los 19).

Con respecto a si los bebés, niños y mujeres en embarazo son más sensibles al BPA solo el 22,45% respondió de forma afirmativa, encontrando que el mayor número de respuestas "Sí" fue en el departamento de Ortodoncia, luego Odontopediatría y finalmente Rehabilitación Oral con porcentajes de 54,5%, 36,3% y 9,09% respectivamente, con respecto al porcentaje inicial.

La categoría "No sé" fue la más elegida en las preguntas sobre si el Bis- DMA libera más BPA que el Bis -GMA, si se puede detectar BPA en la orina y saliva y si hay mayor exposición de BPA en restauraciones grandes, con porcentajes sobre el total de la muestra de 89,80%, 83,67%, 67,35% respectivamente.

Solo el 8.16% de los encuestados respondió "No" a la afirmación el uso de dique de goma reduce la exposición a BPA.

Tabla 2. Comparación entre los 3 departamentos y preguntas de conocimientos sobre BPA

VARIABLE	DEPENDENCIA				p
	Odontopediatría	Ortodoncia	Rehabilitación Oral	Total n(%)	
Ha oído antes del BPA					0,02*
Si	10 (66,67)	17 (89,47)	15 (100)	42 (85,71)	
No	1 (6,67)	2 (10,53)	0	3 (6,12)	
No sé	4 (26,67)	0	0	4 (8,16)	
Ha leído algún artículo sobre la exposición a BPA por materiales dentales					0*
Si	6 (40)	1 (5,26)	12 (80)	19 (38,77)	
No	9 (60)	18 (94,74)	3 (20)	30 (61,22)	
Ha asistido a algún curso donde hablen de BPA					0,048*
Si	4 (26,67)	0	3 (20)	7 (14,28)	
No	11 (73,33)	19 (100)	12 (80)	42 (85,71)	
BPA es un componente estructural en botellas plásticas duras (por ejemplo teteros) y canecas metálicas					0,62
Si	9 (60)	13 (68,42)	8 (53,33)	30 (61,22)	
No	0	1 (5,26)	0	1 (2,04)	
No sé	6 (40)	5 (26,32)	7 (46,67)	18 (36,73)	
BPA pertenece a un grupo de componentes conocidos como xenoestrógenos, que pueden cegar los receptores de estrógenos causando disturbios hormonales					0,212
Si	3(20)	5 (26,32)	7 (46,67)	15 (30,61)	
No	0	0	1 (6,67)	1 (2,04)	
No sé	12 (80)	14 (73,68)	7 (46,67)	33 (67,34)	
La exposición prenatal a BPA puede estar asociada a efectos adversos del neurodesarrollo y reproductivos durante el desarrollo del bebé					0,606
Si	4 (26,67)	3 (15,79)	4 (26,67)	11 (22,44)	
No	0	0	1 (6,67)	1 (2,04)	
No sé	11 (73,33)	16 (84,21)	10 (66,67)	37 (75,51)	
BPA se encuentra en resinas dentales basadas en metacrilato (Bis –DMA y Bis –GMA) como los sellantes y los composites para restauración					0,003*
Si	14 (93,33)	9 (47,37)	6(40)	29 (59,18)	
No sé	1 (6,67)	10 (52,63)	9 (60)	20 (40,81)	
BPA se encuentra en la amalgama					0,693
No	10 (66,67)	14 (73,68)	9 (60)	33 (67,34)	
No sé	5 (33,33)	5 (26,32)	6 (40)	16 (32,65)	
Bebes, niños y mujeres embarazadas o lactando son más sensibles al BPA					0,255
Si	4 (26,67)	6 (31,58)	1 (6,67)	11 (22,44)	
No	1 (6,67)	0	1 (6,67)	2 (4,08)	
No sé	10 (66,67)	13 (68,42)	13 (86,67)	36 (73,46)	
Monómero de resina Bis –DMA libera 8 veces más BPA que los monómeros de resina Bis – GMA					0,094
Si	2 (13,33)	0	1 (6,67)	3 (6,12)	
No	0	0	2 (13,33)	2 (4,08)	
No sé	13 (86,67)	19 (100)	12 (80)	44 (89,79)	
Luego de la colocación de sellantes y restauraciones en resina , los niveles de BPA pueden ser detectados en orina y saliva					0,058*
Si	3 (20)	0	2 (13,33)	5 (10,20)	
No	1 (6,67)	0	2 (13,33)	3 (6,12)	
No sé	11 (73,33)	19 (100)	11 (73,33)	41 (83,67)	
Hay más riesgo de exposición a BPA en restauraciones pequeñas y superficiales comparada con las restauraciones grandes y profundas					0,568
Si	1 (6,67)	0	2 (13,33)	3 (6,12)	
No	5 (33,33)	5 (26,32)	3 (20)	13 (26,53)	
No sé	9 (60)	14 (73,68)	10 (66,67)	33 (67,34)	
El uso de dique de goma reduce la exposición a BPA					0,279
Si	3 (20)	3 (15,79)	4 (26,67)	10 (20,40)	
No	3 (20)	0	1 (6,67)	4 (8,16)	
No sé	9 (60)	16 (84,21)	10 (66,67)	35 (71,42)	

*Valor de P significativo. Valor de P calculado con Test Fisher. Fuente: Elaboración propia

Actitud de los especialistas frente al BPA.

El 61,22% de los especialistas opinaban que el odontólogo necesita educar al paciente sobre la exposición a BPA y el 34,69 % no están seguros si esto se debe hacer; El 100% de los encuestados profundizarían en el tema de BPA si tuvieran la oportunidad. (Tabla 3)

Con respecto a seguir las guías de manejo cuando se está utilizando materiales que contengan BPA el 97,96 % de los especialistas respondió que los odontólogos deberían seguirlas. Todos los especialistas que respondieron la encuesta piensan que los odontólogos necesitan mayor información sobre la exposición de BPA presente en materiales dentales.

Tabla 3. Distribución de los participantes según la dependencia a la que pertenecen y las preguntas de actitud frente al BPA

VARIABLES	DEPENDENCIA			Total n (%)	p
	Odontopediatría	Ortodoncia	Rehabilitación oral		
¿Los odontólogos necesitan educar a sus pacientes sobre el riesgo potencial de la exposición a BPA?					0,295
Si	11 (73,33)	12 (63,16)	7 (46,67)	30 (61,22)	
No	0	0	2 (13,33)	2 (4,08)	
No sé	4 (26,67)	7 (36,84)	6 (40)	17 (34,69)	
Si usted tiene la oportunidad de profundizar su conocimiento sobre la exposición a BPA por materiales dentales, ¿la tomaría?					
Si	15	19	15		
¿Piensa que los Odontólogos deberían seguir las guías propuestas cuando se estén utilizando materiales dentales que contienen BPA?					0,612
Si	15	19	14 (93,33)	48 (97,95)	
No	0	0	1 (2,04)	1 (2,04)	
¿Piensa que los odontólogos necesitan más información sobre la exposición a BPA por materiales dentales?					
Si	15	19	15		

Fuente: Elaboración propia

Conocimiento y actitudes según el estatus de los especialistas

Todos los participantes que hacen parte del equipo docente han escuchado sobre BPA y solo el 74,04% de los residentes dicen "Sí" a esta pregunta ($p=0,03$). El 59,09% de los docentes respondió "No" haber leído algún artículo de BPA y el 62,96% de los residentes tampoco lo han hecho. El 92, 59% de los residentes relata no haber asistido a ningún curso que hablaran de BPA (Tabla 4).

El grupo que marco mayor cantidad de "Sí" en la afirmación el BPA es un componente estructural de las botellas de plástico es el de docentes con un 86,36%, comparación con un 40,74% del grupo de residentes, encontrándose una asociación estadísticamente significativa entre el estatus y esta afirmación ($p=0,005$).

En ambos estatus la mayor respuesta fue "No sé" ante la definición bioquímica del BPA, con un 54,55% en docentes y 77, 78% para residentes. El 72,73% de los docentes reconoce el BPA como un componente en los materiales dentales.

Se encuentra una asociación estadísticamente significativa ($p= 0,000$) entre el estatus y el enunciado BPA en la amalgama donde 21 de los 22 (95,45%) docentes que respondieron la encuesta responden "No" y el 55,56% de los residentes respondieron "No sé".

Veintitrés de los 27 residentes no saben si los bebés, niños y mujeres embarazadas son más sensibles a la exposición a BPA.

Tabla 4. Comparación entre el estatus de los participantes y las preguntas de conocimientos sobre BPA

VARIABLE	ESTATUS			p
	Docente	Residente	Total n(%)	
Ha oído antes del BPA				0,038*
Si	22 (100)	20 (74,07)	42 (85,71)	
No	0	3 (11,11)	3 (6,12)	
No sé	0	4 (14,81)	4 (8,16)	
Ha leído algún artículo sobre la exposición a BPA por materiales dentales				0,782
Si	9 (40,91)	10 (37,04)	19 (38,77)	
No	13 (59,09)	17 (62,96)	30 (61,22)	
Ha asistido a algún curso donde hablen de BPA				0,219
Si	5 (22,73)	2 (7,41)	7 (14,28)	
No	17 (77,27)	25 (93,71)	42 (85,71)	
BPA es un componente estructural en botellas plásticas duras (por ejemplo teteros) y canecas metálicas				0,002*
Si	19 (86,36)	11 (40,74)	30 (61,22)	
No	0	1 (3,70)	1 (2,04)	
No sé	3 (13,64)	15 (55,56)	18 (36,73)	
BPA pertenece a un grupo de componentes conocidos como xenoestrógenos, que pueden cegar los receptores de estrógenos causando disturbios hormonales				0,159
Si	9 (40,91)	6 (22,22)	15 (30,61)	
No	1 (4,55)	0	1 (2,04)	
No sé	12 (54,55)	21 (77,78)	33 (67,34)	
La exposición prenatal a BPA puede estar asociada a efectos adversos del neurodesarrollo y reproductivos durante el desarrollo del bebé				0,003*
Si	9 (40,91)	2 (7,41)	11 (22,44)	
No	1 (4,55)	0	1 (2,04)	
No sé	12 (54,55)	25 (92,59)	37 (75,51)	
BPA se encuentra en resinas dentales basadas en metacrilato (Bis-DMA y Bis-GMA) como los sellantes y los composites para restauración				0,082
Si	16 (72,73)	13 (48,15)	29 (59,18)	
No sé	6 (27,27)	14 (51,85)	20 (40,81)	
BPA se encuentra en la amalgama				0*
Si	21 (95,45)	12 (44,44)	33 (67,34)	
No sé	1 (4,55)	15 (55,56)	16 (32,65)	
Bebes, niños y mujeres embarazadas o lactando son más sensibles al BPA				0,077
Si	7 (31,82)	4 (14,81)	11 (22,44)	
No	2 (9,09)	0	2 (4,08)	
No sé	13 (59,09)	23 (85,19)	36 (73,46)	
Monómero de resina Bis-DMA libera 8 veces más BPA que los monómeros de resina Bis-GMA				0,119
Si	3 (13,64)	0	3 (6,12)	
No	1 (4,55)	1 (3,70)	2 (4,08)	
No sé	18 (81,82)	26 (96,30)	44 (89,79)	
Luego de la colocación de sellantes y restauraciones en resina, los niveles de BPA pueden ser detectados en orina y saliva				0,213
Si	4 (18,18)	1 (3,70)	5 (10,20)	
No	2 (9,09)	1 (3,70)	3 (6,12)	
No sé	16 (72,73)	25 (92,59)	41 (83,67)	
Hay más riesgo de exposición a BPA en restauraciones pequeñas y superficiales comparada con las restauraciones grandes y profundas				0,802
Si	2 (9,09)	1 (3,70)	3 (6,12)	
No	6 (27,27)	7 (25,93)	13 (26,53)	
No sé	14 (63,64)	19 (70,37)	33 (67,34)	
El uso de dique de goma reduce la exposición a BPA				0,275
Si	6 (27,27)	4 (14,81)	10 (20,40)	
No	3 (13,64)	1 (3,70)	4 (8,16)	
No sé	13 (59,09)	22 (81,48)	35 (71,42)	

*Valor de P significativo. Valor de P calculado con Test Fisher. Fuente: Elaboración propia

Encontramos también que el 72,73 % de los docentes piensan que los odontólogos deben educar a los pacientes sobre el riesgo de la exposición a BPA. Tanto docentes como residentes ven la importancia de profundizar en el tema si tienen la oportunidad. Solo 1 profesional perteneciente al grupo de docentes respondió "No" a la pregunta si era importante seguir las guías de manejo de materiales con BPA (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de los participantes según su estatus y las preguntas de actitud frente al BPA

VARIABLES	ESTATUS			p
	Docente	Residente	Total n (%)	
¿Los odontólogos necesitan educar a sus pacientes sobre el riesgo potencial de la exposición a BPA?				0,285
Si	16 (72,73)	14 (51,85)	30 (61,22)	
No	1 (4,55)	1 (3,70)	2 (4,08)	
No sé	5 (22,73)	12 (44,44)	17 (34,69)	
Si usted tiene la oportunidad de profundizar su conocimiento sobre la exposición a BPA por materiales dentales, ¿la tomaría?				
Si	22	27		
¿Piensa que los Odontólogos deberían seguir las guías propuestas cuando se estén utilizando materiales dentales que contienen BPA?				0,449
Si	21 (95,45)	27 (100)	48 (97,95)	
No	1 (4,55)	0	1 (2,04)	
¿Piensa que los odontólogos necesitan más información sobre la exposición a BPA por materiales dentales?				
Si	22	27		

Fuente: Elaboración propia

Discusión

No siempre se presta atención a las innumerables sustancias que nos rodean y debido a la falta de conocimiento, hay un permanente contacto con estos compuestos sin conocer los riesgos involucrados. Uno de ellos es el Bisfenol A. El

impacto del BPA como un disruptor endocrino es mayor en la etapa fetal y perinatal por lo cual, se ha mostrado que los dientes son una de las estructuras que también se pueden ver afectadas por el BPA y generar disturbios en la Amelogénesis [12]. La exposición temprana a BPA durante la etapa prenatal está asociada con desordenes metabólicos y del desarrollo como la obesidad infantil, catalogado según la OMS (Organización Mundial de la Salud) como uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo [14]. Ya que la exposición a este disruptor endocrino hace que cambie la ruta metabólica en el tejido adiposo [15].

A pesar de esto, como se observa en los resultados, la mayoría de los profesionales (75,51%) en nuestro estudio no tienen claro este concepto.

Se han encontrado niveles de BPA de 4,5ng/ml en niños (6-11 años), de 30 ng/ml en adolescentes (12-19 años) y de 2,5 ng/ml en adultos (más de 20 años) [16]. También se ha detectado en mujeres embarazadas, líquido amniótico humano, sangre neonatal, placenta, sangre del cordón umbilical y leche materna [16]. Los órganos donde se ha encontrado mayor concentración de BPA son hígado, riñón, intestino y placenta [17]. La EFSA (Autoridad Europea de seguridad alimentaria) advierte que la dosis tolerable diaria es de 4µg/Kg/día y estiman que la combinación de exposición dietaria y no dietaria a BPA para adultos es de 1,449µg/Kg/ día, siendo mucho menor a lo que se espera [18, 19].

A pesar de que es un tema del que se habla con cierta frecuencia hoy en día más de la mitad de los docentes (59,09%) que hacen parte de los 3 departamentos no han leído sobre BPA, pero, era de esperarse en nuestros resultados, que los profesionales del departamento de Rehabilitación oral fueran los que más han leído sobre el BPA, ya que en la literatura encontramos varios artículos, incluso revisión sistemática que evalúan niveles de BPA en materiales dentales [20–22]. Basándose en la premisa de que algunos monómeros pueden quedar no polimerizados en la aplicación de resinas dentales y se disuelven en la saliva [20, 23]; algunos autores hablan no solo de una liberación de BPA por degradación enzimática sino también de una biodegradación en el tiempo por causas mecánicas, bacterianas y térmicas en la cavidad oral [22]. A pesar de todo esto, es curioso encontrar que solo el 40% de los integrantes del departamento de Rehabilitación Oral piensa que el BPA hace

parte de las resinas y sellantes de uso odontológico y en el departamento de Odontopediatría el 93,33% piensa afirmativamente.

Contrario a esto, encontramos en el departamento de Ortodoncia que el 94,74% no ha leído nada referente a BPA y encontramos en la literatura varios estudios que evalúan liberación de BPA proveniente de adhesivos utilizados en la cementación de brackets [24, 25] y también se reportan brackets de plástico y policarbonato que contienen BPA [26], pero sabemos que no son de uso frecuente y rutinario.

La forma de liberación y de detección de BPA está muy clara en la literatura y a pesar de que el 83,97% de los participantes de nuestro estudio no saben si se puede detectar BPA en saliva [27], orina [28, 29], incluso algunos estudios reportan detección en sangre[30]. Sin embargo, el análisis de múltiples estudios lo confirman, como en la revisión sistemática de Lofroth et al en 2019 [18] concluye que hay una contradicción entre los estudios in vivo e in vitro acerca de la liberación de BPA de materiales dentales y aunque esta detección en saliva se reporta desde 1996 con el estudio de Olea et al [31].

Conociendo que los materiales dentales poseen este compuesto y que puede ser liberado en el cuerpo una vez se realicen procedimientos clínicos, hace sugerir que el profesional debería tener conocimientos mínimos de las implicaciones de usar estos materiales y poder así cuidarse y cuidar a sus pacientes utilizando las guías de manejo que se han propuesto para este tipo de materiales y revisando la literatura disponible, donde señalan la importancia de tener precauciones luego del tratamiento restaurador como usar dique de goma, , no pulir las restauraciones de resina, realizar máximo 4 superficies de resina o sellante por cita, entre otros [20], pero contrario a esto y con los resultados obtenidos encontramos que todavía existe mucha falta de información sobre el tema, con respecto a esto solo el 20,40% de los encuestados respondió de forma afirmativa a el enunciado Si el dique de goma reduce la exposición a BPA. Todos los especialistas que respondieron la encuesta piensan que los odontólogos necesitan mayor información sobre la exposición de BPA presente en materiales dentales y todos estarían dispuestos a estudiar sobre el tema.

El reconocimiento del saber de los profesionales sobre este tema, es importante, ya que es un compuesto que ha venido siendo estudiado en el mundo de manera exponencial, debido a todos los efectos adversos que se pueden generar por la exposición a este.

Hasta donde conocemos, investigaciones de este tipo sobre este tema solo se ha reportado 1 en el mundo [13], por lo cual hacer la revisión de los conocimientos y actitudes de los profesionales es vital para generar conciencia e iniciar una línea de investigación en este tema, que refuercen los pocos o muchos conocimientos que se tengan del tema, permitiendo un adecuado manejo clínico.

Conclusiones

1. La mayoría de los miembros del posgrado de Ortodoncia, Odontopediatría y Rehabilitación Oral no han leído sobre BPA y su presencia en materiales dentales
2. Los profesionales no están seguros de muchos efectos adversos que puede causar la exposición a este compuesto
3. Tanto docentes como residentes están dispuestos y ven la necesidad de estudiar más sobre el tema para un mejor manejo clínico.

Referencias *

1. Söderholm KJ, Mariotti A. BIS-GMA--based resins in dentistry: are they safe? J Am Dent Assoc 1939. 1999;130:201–9.
2. Fenichel P, Chevalier N, Brucker-Davis F. Bisphenol A: an endocrine and metabolic disruptor. Ann Endocrinol. 2013;74:211–20.
3. Marquardt W, Seiss M, Hickel R, Reichl FX. Volatile methacrylates in dental practices. J Adhes Dent. 2009;11:101–7.
4. Gerzina TM, Hume WR. Diffusion of monomers from bonding resin-resin composite combinations through dentine in vitro. J Dent. 1996;24:125–8.

5. Joskow R, Barr DB, Barr JR, Calafat AM, Needham LL, Rubin C. Exposure to bisphenol A from bis-glycidyl dimethacrylate-based dental sealants. *J Am Dent Assoc* 1939. 2006;137:353–62.
6. Kang Y-G, Kim J-Y, Kim J, Won P-J, Nam J-H. Release of bisphenol A from resin composite used to bond orthodontic lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. 2011;140:779–89.
7. Schmalz G, Preiss A, Arenholt-Bindslev D. Bisphenol-A content of resin monomers and related degradation products. *Clin Oral Investig*. 1999;3:114–9.
8. Fleisch AF, Sheffield PE, Chinn C, Edelstein BL, Landrigan PJ. Bisphenol A and related compounds in dental materials. *Pediatrics*. 2010;126:760–8.
9. Giulivo M, Lopez de Alda M, Capri E, Barceló D. Human exposure to endocrine disrupting compounds: Their role in reproductive systems, metabolic syndrome and breast cancer. A review. *Environ Res*. 2016;151:251–64.
10. Ma Y, Liu H, Wu J, Yuan L, Wang Y, Du X, et al. The adverse health effects of bisphenol A and related toxicity mechanisms. *Environ Res*. 2019;176:108575.
11. Perez-Lobato R, Mustieles V, Calvente I, Jimenez-Diaz I, Ramos R, Caballero-Casero N, et al. Exposure to bisphenol A and behavior in school-age children. *Neurotoxicology*. 2016;53:12–9.
12. Jedeon K, Marciano C, Loiodice S, Boudalia S, Canivenc Lavier M-C, Berdal A, et al. Enamel hypomineralization due to endocrine disruptors. *Connect Tissue Res*. 2014;55 Suppl 1:43–7.
13. Bagher SM, Sabbagh HJ, Aldajani M, Al-Ghamdi N, Zaatari G. Knowledge, Attitude, and Behavior of Restorative, Orthodontic, and Pediatric Departments' Members toward Bisphenol A Dental Exposures. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019;9:83–8.
14. Kim KY, Lee E, Kim Y. The Association between Bisphenol A Exposure and Obesity in Children-A Systematic Review with Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16.

15. Menale C, Piccolo MT, Cirillo G, Calogero RA, Papparella A, Mita L, et al. Bisphenol A effects on gene expression in adipocytes from children: association with metabolic disorders. *J Mol Endocrinol*. 2015;54:289–303.
16. Rubin BS. Bisphenol A: an endocrine disruptor with widespread exposure and multiple effects. *J Steroid Biochem Mol Biol*. 2011;127:27–34.
17. Jalal N, Surendranath AR, Pathak JL, Yu S, Chung CY. Bisphenol A (BPA) the mighty and the mutagenic. *Toxicol Rep*. 2018;5:76–84.
18. Löfroth M, Ghasemimehr M, Falk A, Vult von Steyern P. Bisphenol A in dental materials - existence, leakage and biological effects. *Heliyon*. 2019;5:e01711.
19. EFSA Panel on Food Contact Materials, Enzymes, Flavourings and Processing Aids (CEF). Statement on the ANSES reports on bisphenol A: Bisphenol A. *EFSA J*. 2011;9:2475.
20. Paula AB, Toste D, Marinho A, Amaro I, Marto C-M, Coelho A, et al. Once Resin Composites and Dental Sealants Release Bisphenol-A, How Might This Affect Our Clinical Management?-A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16.
21. Berge TLL, Lygre GB, Lie SA, Lindh CH, Björkman L. Bisphenol A in human saliva and urine before and after treatment with dental polymer-based restorative materials. *Eur J Oral Sci*. 2019;127:435–44.
22. Marzouk T, Sathyanarayana S, Kim AS, Seminario AL, McKinney CM. A Systematic Review of Exposure to Bisphenol A from Dental Treatment. *JDR Clin Transl Res*. 2019;4:106–15.
23. Han D-H, Kim M-J, Jun E-J, Kim J-B. Salivary bisphenol-A levels due to dental sealant/resin: a case-control study in Korean children. *J Korean Med Sci*. 2012;27:1098–104.
24. Becher R, Wellendorf H, Sakhi AK, Samuelsen JT, Thomsen C, Bølling AK, et al. Presence and leaching of bisphenol a (BPA) from dental materials. *Acta Biomater Odontol Scand*. 2018;4:56–62.

25. Sifakakis I, Eliades T. Adverse reactions to orthodontic materials. *Aust Dent J*. 2017;62 Suppl 1:20–8.
 26. Kloukos D, Sifakakis I, Voutsas D, Doulis I, Eliades G, Katsaros C, et al. BPA qualitative and quantitative assessment associated with orthodontic bonding in vivo. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. 2015;31:887–94.
 27. Lee J-H, Yi S-K, Kim S-Y, Kim J-S, Son S-A, Jeong S-H, et al. Salivary bisphenol A levels and their association with composite resin restoration. *Chemosphere*. 2017;172:46–51.
 28. Maserejian NN, Trachtenberg FL, Wheaton OB, Calafat AM, Ranganathan G, Kim H-Y, et al. Changes in urinary bisphenol A concentrations associated with placement of dental composite restorations in children and adolescents. *J Am Dent Assoc* 1939. 2016;147:620–30.
 29. Kingman A, Hyman J, Masten SA, Jayaram B, Smith C, Eichmiller F, et al. Bisphenol A and other compounds in human saliva and urine associated with the placement of composite restorations. *J Am Dent Assoc* 1939. 2012;143:1292–302.
 30. Zimmerman-Downs JM, Shuman D, Stull SC, Ratzlaff RE. Bisphenol A blood and saliva levels prior to and after dental sealant placement in adults. *J Dent Hyg JDH*. 2010;84:145–50.
 31. Olea N, Pulgar R, Pérez P, Olea-Serrano F, Rivas A, Novillo-Fertrell A, et al. Estrogenicity of resin-based composites and sealants used in dentistry. *Environ Health Perspect*. 1996;104:298–305.³
-

3.3 Publicación 3

Niveles de Bisfenol A en bolsas de solución salina 0,9% en la Ciudad de Medellín, Colombia¹

Melissa Piedrahita Sánchez*, Juan Diego Mejía Roldan **, Erick Meneses ***, Lourdes Santos Pinto****

* DDS, Professor, CES University, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Medellin, Colombia. UNESP, Araraquara.

** MsC, DDS, Professor, CES University, Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Medellin, Colombia

*** PhD, MsC, Professor, CES University, Department of Pharmaceutical Chemistry, Medellín. Colombia.

**** PhD, MsC, DDS, Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Araraquara School of Dentistry, UNESP, Universidade Estadual Paulista, São Paulo.

Resumen

Introducción: El Bisfenol A (BPA) es un monómero de resina sintético que ha sido usado para producir plástico de policarbonato y resinas epóxicas, que presenta gran cantidad de efectos adversos nocivos para la salud humana como efecto sobre la tiroides, déficit de atención, problema neurológicos, cáncer de mama y próstata, además, de alteración en la amelogénesis dental. La solución salina fisiológica al 0,9% que es usada comúnmente para dispensar todos los medicamentos por vía intravenosa y también para la curación de heridas por vía tópica es envasada en materiales como bolsas de plástico (PVC) y polietileno, que ha reportado tiene BPA en su composición estructural. El **objetivo** de este estudio fue determinar la cantidad de BPA que se encuentra en la solución salina al 0,9 % luego de realizar un protocolo estrés de la bolsa y almacenado en diferentes condiciones de temperatura.

Materiales y métodos: Muestra por conveniencia de 15 bolsas de solución salina fisiológica al 0.9% marca Corpaul en empaque de PVC y 15 en empaque de polietileno. Se

¹ Normas de Journal of Chromatography, * Adaptado a normas Vancouver

tomaron las muestras de solución salina fisiológica en 3 momentos: 1. Al inicio de la prueba, 2. A las 120 horas después de iniciado el protocolo de estrés específico, 3. A las 240 horas del protocolo de estrés establecido, se utilizó HPLC para determinar la cantidad de BPA que migra a la solución salina en cada una de estas tomas. **Resultados:** Se determinó un límite de cuantificación de BPA DE 0,5ppb (0,5µg/L), luego de construir la curva de calibración, no se detectaron valores mayores a 0,5ppb de BPA en la solución salina al 0,9%. **Conclusión:** Las bolsas de solución salina no son una fuente más por la que el ser humano se vea expuesto a BPA, las condiciones de almacenamiento y de estrés a las cuales fueron sometidas los empaques no generaron liberación de BPA.

Palabras clave: Bisfenol A, Odontología, HPLC.

Introducción

El bisfenol A (BPA) es un compuesto químico ampliamente usado en la industria de los plásticos a nivel mundial, que confiere a los materiales que lo poseen, ventajas en términos de resistencia al calor y elasticidad, el uso de este ha aumentado progresivamente en todo el mundo [1], lo que lo hace un material importante de evaluar.

Está catalogado como un disruptor endocrino (DE), por primera vez definido por Aleksander P. Diariin en 1891, sintetizado por la condensación de acetona con dos equivalentes de fenol por Zincke en 1905 [2] e investigado para potencial uso comercial en 1930 durante la búsqueda de estrógenos sintéticos [3].

Los DE interrumpen el sistema endocrino con hormonas esteroideas endógenas que cegan receptores y hormonas que transportan proteínas o alterando el metabolismo o síntesis de hormonas endógenas, a veces, pueden influenciar los factores de transcripción y alteran la expresión de genes en las células [4].

Se han encontrado niveles de BPA de 4,5ng/ml en niños (6-11 años), de 30 ng/ml en adolescentes (12-19 años) y de 2,5 ng/ml en adultos (más de 20 años) [3].

También se ha detectado en mujeres embarazadas, líquido amniótico humano, sangre neonatal, placenta, sangre del cordón umbilical y leche materna [3]. Los órganos donde se ha encontrado mayor concentración de BPA son hígado, riñón, intestino y placenta [2].

El BPA es un compuesto de resina sintético que ha sido usado para formar plástico de policarbonato y resinas epóxicas [5,6], estas últimas son usadas para recubrimientos de laca de superficie en contacto con alimentos que están empacados en latas, tapas de tarros metálicos, revestimientos y acabados protectores, piezas de automóviles, adhesivos, aplicaciones aeroespaciales y aditivo como recubrimiento para tubería de PVC [4,7]. Tiene una gran ventaja en cuanto a su resistencia al calor y elasticidad, el uso de éste se ha incrementado en todo el mundo.

Debido a la incompleta polimerización y degradación de los polímeros la exposición a temperaturas elevadas en microondas de elementos plásticos, demuestra que el BPA se libera a la comida o sustancia que este contenida en ese plástico [1], pero se sabe que el calor aumenta la liberación; la tasa de ruptura del enlace por hidrólisis aumenta con calor, liberando BPA y también muestra un aumento en la lixiviación (extracción de la materia soluble de una mezcla mediante la acción de un disolvente líquido), sucesos que también pueden ser producidos como resultado de aumentar o disminuir el Ph [4].

La exposición a BPA puede ser por diferentes rutas como: absorción oral, aire, piel, siendo la ingestión la mayor ruta de exposición a este [3,8]. En los humanos es metabolizado por conjugación rápida de glucorono o sulforono y eliminado por vía renal, además que se acumula en el tejido adiposo; está presente en la orina en el 90% de los casos en una población Americana de referencia (0,2-1,6 ng/mL) [9] y en sangre, leche materna y líquido amniótico [10]. Estudios han sugerido que la mayor exposición a este componente en niños preescolares se origina en la dieta, la exposición estimada es de 52-74ng/kg/día, y la exposición por inhalación es de 0,24 – 0,41 ng/kg/día [10,11]. Esta migración de BPA se da principalmente por los contenedores o según el material del empaque ya que están en contacto directo con la comida [12]. La dosis máxima de BPA reportada es de

50µg/Kg/día y el efecto de BPA varía de acuerdo a la dosis y el tiempo de exposición [3,4,7]; pero, desde enero de 2015, la Autoridad Europea de seguridad Alimentaria redujo el límite tolerable de consumo diario de BPA de 50µg /kg/día a 4µg /Kg/ día, ya que son bastantes los efectos adversos que se puedan generar [12,13].

La detección de BPA se puede realizar por medio de cromatografía líquida de alto rendimiento que es usada para separar, identificar y cuantificar componentes de una mezcla [14]. Un proceso de HPLC normal comprende una fase estacionaria, una fase móvil con polaridad variable y un detector ultravioleta [14]. HPLC puede usarse para análisis de medicamentos o en la cuantificación de componentes biológicos. El sistema de cromatografía de líquidos de alta resolución es un sistema capilar a nanoescala con tasas de flujo del orden de µL/min [15].

Estas preocupaciones representan un verdadero desafío para los científicos y la comunidad médica, ya que el efecto de BPA varía de acuerdo a la dosis y el tiempo de exposición, lo que vuelve este tema interesante e indispensable en investigar, dado los recursos técnicos que se tienen hoy en día, debemos realizar investigaciones que permitan valorar la cantidad de Bisfenol A que es liberado de materiales que se vuelven de uso rutinario y más aún, cuando es un compuesto que por sus características y propiedades puede generar afectaciones clínicas.

El objetivo de este artículo es determinar la cantidad de BPA que migra del contenedor a la solución salina fisiológica al 0,9%, luego de someter los empaques a diferentes métodos de estrés y almacenamiento.

Materiales y método

La identificación de la presencia de BPA en la solución fue amparado por el convenio firmado CES-INTAL. El proceso experimental, almacenamiento y condiciones de estrés se simularon en el CECIF (Centro de la Ciencia e Investigación Farmacéutica) y el corrido de las muestras se realizó en INTAL (Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria). El método utilizado para la cuantificación de BPA fue la Cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC). La

columna utilizada fue una Hypersil GOLD™ C18 Selectivity HPLC Columns, cat 25302-102130 100 x 2.1 mm, tamaño de partícula 1.9μ, un volumen de 10 μL de cada muestra fueron inyectados en el sistema HPLC.

En la primera fase se realizó la estandarización de la metodología (Prueba Piloto), se evaluaron parámetros como límite de cuantificación, límite de detección, aptitud del sistema, especificidad y precisión. Para la definición del límite de detección (LOD) y el límite de cuantificación (LOQ) se calcularon como tres y diez veces la relación señal-tonoise (S / N), respectivamente, utilizando blancos y MeOH estándar. Se añadió BPA-d16 antes del tratamiento de la muestra, se utilizó un estándar interno para el BPA.

Se tomaron 2 bolsas de solución salina de 100ml y se realizaron pruebas de migración de BPA de las bolsas de PVC en las muestras de solución salina, por medio de HPLC, se construyó la curva de calibración desde 0,1ppb hasta 100 ppb. Esto mismo se realizó con solución salina (Cloruro de sodio al 0,9%) fabricado en el laboratorio y con el cual también se realizaron diluciones con estándar de BPA a 1ppb y 10ppb. Se utilizó un estándar de BPA de 100mg almacenado a 4°C.

Las áreas de pico fueron usadas para construir la curva de calibración lineal para el análisis. Estos niveles de concentración fueron elegidos para que los niveles del análisis siguieran este rango (figura1).

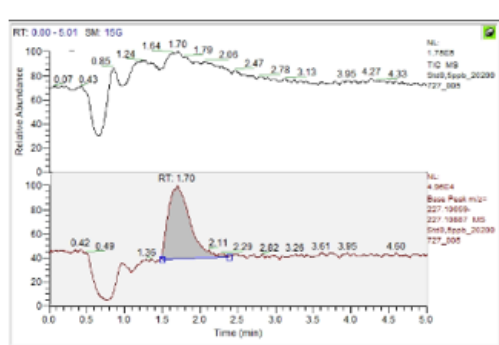


Figura1. Área bajo la curva, 0,5ppb, extraído del programa Minitab

Pruebas de almacenamiento y estrés

Para someter los empaques de la solución salina a estresores, se definieron 3 temperaturas T1: Temperatura ambiente (cuarto de simulación temperatura ambiente 20-30°C con humedad relativa del 80%), T2: 4°C (Nevera temperatura regulada Haier) y T3: 40°C (Horno); Las cuales fueron evaluadas en tres tiempos t0: muestras tomadas antes de someter la bolsa a la condición deseada, t1: 120 horas después de iniciado el estrés, t2: 240 finalizando el estrés. Otro estresor fueron 2 tipos de roce definidos como R1: 50 rpm (Maquina Polymax 1040, Heidolph) y R2: 400 rpm (Maquina Orbit P4, Labnet), en los cuales se tomó las muestras en dos tiempos t0: antes de iniciar el estrés y t1: 5 horas después.

Las muestras fueron tomadas con jeringa de vidrio y guardadas en viales para HPLC con tapa de teflón para evitar cualquier interferencia con otro aditamento plástico que pudiera generar datos erróneos. Se realizaron 3 repeticiones de cada muestra para garantizar reproducibilidad.

Estas pruebas simulaban las condiciones más comunes de almacenamiento y uso de las bolsas de solución salina

Métodos experimentales

Para la preparación de la solución estándar, una solución madre de metanol de 200 mg / L de cada compuesto (BPA, CBPA, 2,6-DCBPA, 2,2'-DCBPA, TCBPA, 353NP, C 3 5 3NP, y DC 3 5 3NP) se redujeron a + 4 ° C. Luego, las soluciones de reserva iniciales se diluyeron en metanol / agua 50:50 (v / v) para obtener el estándar de trabajo soluciones a 2, 4, 8, 20 y 40 µg / L (estándar MeOH).

La solución patrón interna (BPA-d16) se preparó en metanol / agua 50:50 (v / v) a 20 µg / L de la solución madre inicial (200 mg / l). Todos los solventes y químicos usados fueron grado HPLC. 20µL de la solución de fase móvil A fue inyectada en el HPLC como el blanco, seguido por el estándar en 20 réplicas para calcular la desviación relativa calculada (DRC –RSD (Relative standard deviation)) por áreas y el tiempo de retención. Encontrándose este DRC del 0%.

Finalmente, para el estudio de migración, se realizó HPLC – Masas

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de los datos, no se pudo analizar diferencias dado que en las muestras no se encontró BPA.

Consideraciones éticas

La investigación se clasificaría de acuerdo con el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993 como una Investigación sin riesgo pues la muestra para el estudio se obtendrá bolsas de solución salina fisiológica, además, los datos que se analizarán serán obtenidos de las máquinas de HPLC que hacen el proceso técnico, por ende no se realizarían procedimientos clínicos o invasivos en ninguna persona. Se analizarán las muestras en el CECIF (Centro de la Ciencia e Investigación Farmacéutica) e INTAL (Instituto de Ciencia y Tecnología Alimentaria), con un técnico calibrado para esta prueba y se analizarán los resultados con un químico farmaceuta experto en técnicas experimentales. El proyecto va a estar amparado por el convenio firmado CES- INTAL.

Resultados

Características del empaque

Todas las bolsas de PVC y los empaques de polietileno cumplieron con los criterios de inclusión del estudio. La composición en cuanto a contenido BPA no estaba evidenciada por los fabricantes. Se utilizaron 15 bolsas en PVC con solución salina al 0,9% y 15 empaques de polietileno que contenía la misma sustancia. El volumen de los empaques fue de 100ml cada uno, se evaluó la fecha de fabricación para garantizar que fuera un lote reciente y evitar los posibles efectos de un almacenamiento mayor. La solución salina en el empaque de PVC fue empacada el 25/Mayo/2020 y en el empaque de polietileno el 19/Abril/2020, cada grupo de material de empaque con el mismo lote. Se consideró lote recientes teniendo en cuenta que una vez empacada la solución salina en el recipiente indicado, debe permanecer en la planta de fabricación durante 15 días para cumplir con el tiempo de cuarentena establecido por el INVIMA para las correspondientes pruebas físico-químicas de un producto antes de salir al mercado.

Resultados de laboratorio

Fueron enviadas a INTAL (Instituto de ciencia y tecnología alimentaria) 94 viales para HPLC con las muestras correspondientes a cada bolsa en su respectivo tiempo y bajo una condición de estrés específica, como se describe en la Tabla1.

Tabla 1. Muestras para HPLC detección de BPA

	CODIGO MUESTRA	DESCRIPCIÓN	# MUESTRAS
Controles positivos	B Lab	Blanco sln salina laboratorio	16
	LAB 1 ppb	Sln salina laboratorio dilución estándar BPA a 1ppb	
	LAB 10 ppb	Sln salina laboratorio dilución estándar BPA a 10ppb	
	B Bolsa	Blanco sln salina bolsa PVC	
	Bolsa 1ppb	Sln salina bolsa dilución estándar de BPA a 1ppb	
	Bolsa 10ppb	Sln salina bolsa dilución estándar de BPA a 10ppb	
Empaque PVC	BR2t0	B: Bolsa PVC, R2: 400 rpm, t0: inicio	39
	BR2t1	B: Bolsa PVC, R2: 400rpm, t1:5 horas	
	BR1t0	B: Bolsa PVC, R1: 50 rpm, t0: inicio	
	BR1t1	B: Bolsa PVC, R1: 50 rpm, t1: 5 Horas	
	BT1t0	B: Bolsa PVC, T1: Ambiente, t0: inicio	
	BT1t1	B: Bolsa PVC, T1: Ambiente, t1: 120 h	
	BT1t2	B: Bolsa PVC, T1: Ambiente, t2: 240 horas	
	BT2t0	B: Bolsa PVC, T2: 4°C, t0: inicio	
	BT2t1	B: Bolsa de PVC, T2: 4°C, t1: 120 horas	
	BT2t2	B: Bolsa PVC, T2: 4°C, t2: 240 horas	
	BT3t0	B: Bolsa PVC, T3: 40°C, t0: inicio	
	BT3t1	B: Bolsa PVC, T3: 40°C, t1: 120 horas	
	BT3t2	B: Bolsa PVC, T3: 40°C, t2: 240 horas	
	DR2t0	D: Empaque polietileno, R2: 400rpm, t0: inicio	
	DR2t1	D: Empaque polietileno, R2: 400rpm, t1: 5 horas	
	DR1t0	D: Empaque polietileno, R1: 50 rpm, t0: inicio	
	DR1t1	D: Empaque polietileno, R1: 50 rpm, t1: 5 horas	
Empaque Polietileno	DT1t0	D: Empaque polietileno, T1: Ambiente, t0: inicio	39
	DT1t1	D: Empaque polietileno, T1: Ambiente, t1: 120 h	
	DT1t2	D: Empaque polietileno, T1: Ambiente, t2: 240 horas	
	DT2t0	D: Empaque Polietileno, T2: 4°C, t0: inicio	
	DT2t1	D: Empaque polietileno, T2: 4°C, t1: 120 horas	
	DT2t2	D: Empaque polietileno, T2: 4°C, t2: 240 horas	
	DT3t0	D: Empaque polietileno, T3: 40°C, t0: inicio	
	DT3t1	D: Empaque polietileno, T3: 40°C, t1: 120 horas	
	DT3t2	D: Empaque polietileno, T3: 40°C, t2: 240 horas	

Fuente: Elaboración propia

Se determinó un límite detección de BPA de 0,5 ppb (0,5µg/L), luego de la construcción de una curva de calibración de 0,1 a 100 ppb tanto para los blancos como para las muestras dopadas, con la ecuación de regresión lineal $Y = 52081.3 + 305616 \cdot X$ $R^2 = 0.9992$. Se encontró una cantidad de BPA adecuada

para los controles positivos verificando la aptitud de la máquina, como se observa en la Tabla 2.

Tabla 2. Cantidad de BPA encontrado en la curva de calibración

ESTANDAR BPA	CANTIDAD BPA ($\mu\text{g/L}$)	DE
Std 0,1ppb	NF	
Std 0,3ppb	NF	
Std 5ppb	0,44	
Std 10ppb	10,12	39,20
Std 30ppb	30,63	
Std 50ppb	50,03	
Std 100ppb	99,31	

Fuente: Elaboración propia

No se encontraron rastros de BPA en ninguna de las muestras sometidas a diferentes condiciones de estrés y almacenamiento en un nivel superior a 0,5ppb. A pesar de que se sometieron los empaques que contienen la solución salina a diferentes estresores que simulaban el almacenamiento que normalmente tienen este tipo de insumo médico, no se encontró liberación de este compuesto en la solución salina, teniendo en cuenta que se logró unas muy buenas condiciones de la máquina para la detección de BPA. Esto nos permite pensar que las bolsas de solución salina de uso médico no son una fuente por la cual se libere BPA y se pueda exponer a las personas a tener más dosis de este compuesto por este medio.

Discusión

En los últimos años, las personas han venido usando más utensilios cuyo material principal es plástico y la ingesta diaria de BPA puede incrementar igualmente. Teniendo claro que la exposición a BPA para el ser humano es bastante amplia y que la primera fuente de exposición es la comida [16], seguido de recipientes donde están empacados los alimentos [17], juguetes, detergentes, recibos impresos con calor hasta materiales dentales [18], hace que este componente sea muy importante de estudiar. Además, esa exposición a BPA inicia a edades muy tempranas, ya que se han encontrado rastros de BPA en utensilios

como el tetero simulando condiciones de limpieza de este durante 30 días con datos de hasta 1,85 ng/ml BPA [19,20].

El BPA se ha reportado se encuentra en equipos médicos como oxigenadores de sangre, máquinas de diálisis e incubadoras [21], en nuestro estudio realizamos el análisis en bolsas de solución salina ya que son fabricadas a partir de PVC, que en su composición estructural y para lograr propiedades especiales tienen BPA como uno de sus compuestos. Hasta donde sabemos no se ha reportado evaluaciones específicamente de este insumo medico ni bajo las circunstancias de estrés a las que fueron sometidas en este estudio. Además, también se ha reportado encontrarse BPA en ambientes acuosos como agua para el consumo humano de acueductos públicos y plantas de tratamiento [22]. A pesar de que existe un reporte por la Comisión Europea donde los productores de PVC reportan no estar usando más BPA para su fabricación [21], en Colombia no se encuentra un reporte específico de este asunto, por lo cual se continua asumiendo que este tipo de insumo contenga algo de BPA. Incluso reportan que se requieren más estudios que evalúen la verdadera liberación de BPA por parte de estos insumos médicos.

Se ha encontrado que hay migración de BPA de máquinas de diálisis evaluado en solución salina en diferentes métodos de esterilización encontrando niveles de 0,1 - 0,2ppb, aunque también se reporta que la extracción de BPA en medios como el metanol es mayor comparada con la extracción en agua [21].

La solución salina es el insumo medico con el cual más personas en el mundo tienen contacto, ya que es usado de forma rutinaria para procesos tanto quirúrgicos como no quirúrgicos, fue importante evaluar su contenido de BPA ya que se conoce que la contaminación a este compuesto es mayor cuando su exposición es por vía parenteral (100%) comparado con vía oral (1%) [21].

Con respecto a las condiciones de almacenamiento y estrés, la temperatura en nuestro estudio no influyó para que se diera migración de Bisfenol A del tipo de empaque a la solución salina, contrario a lo que han reportado otros estudios donde a mayor temperatura a la que someten el recipiente se encuentra mayor niveles de BPA [19,23], también se debe tener en cuenta que en estos estudios se habla de temperatura de ebullición del agua y en nuestro estudio hablamos de 40°C para simular la temperatura más elevada de la ciudad.

El LOQ logrado en nuestro estudio fue de 0,5µg/L (0,5ppb), bastante bajo, lo que permite determinar presencia de BPA con mayor certeza, esto acorde con el estudio de Kang et al en 2011, donde evaluaron en saliva y orina cantidad de BPA por HPLC determinando igualmente un límite de detección de 0,5ppb. Con respecto al LOD en nuestro estudio fue de 0,1µg/L (0,1ppb), mucho menor que el reportado por Manoj et al en su estudio en saliva de 0,5ppb, pero con un LOQ menor que el reportado en nuestro estudio [24].

Las limitaciones del estudio se basan en la poca muestra que pudo ser analizada y en las condiciones a las que fueron sometidas los empaque que no fueron extremas, sino una simulación de condiciones reales de almacenamiento tanto de centros hospitalarios como de bodegas. No se pudo realizar movimiento/roce de los empaques por más horas y días ya que no se contaba con máquina que pudiera permanecer tanto tiempo activo.

Estudios como este permite concluir que las bolsas de solución salina no son una fuente más por la que el ser humano se vea expuesto a BPA, sobre todo en momentos y situaciones quirúrgicas como una cesárea, donde la exposición a BPA no solo sería a la madre sino también al bebé y como se conoce, se podrían generar efectos negativos en la salud de ambos incluso alterando el crecimiento y desarrollo. Se debe destacar que las bolsas de solución salina utilizadas en el estudio fueron las distribuidas más recientemente al momento del estudio, por lo cual se controlaron factores externos que pudieran haber alterado la bolsa.

Referencias *

1. Fenichel P, Chevalier N, Brucker-Davis F. Bisphenol A: an endocrine and metabolic disruptor. *Ann Endocrinol.* 2013 Jul;74(3):211–20.
2. Jalal N, Surendranath AR, Pathak JL, Yu S, Chung CY. Bisphenol A (BPA) the mighty and the mutagenic. *Toxicol Rep.* 2018;5:76–84.
3. Rubin BS. Bisphenol A: an endocrine disruptor with widespread exposure and multiple effects. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2011;127(1–2):27–34.
4. Talsness CE, Andrade AJM, Kuriyama SN, Taylor JA, vom Saal FS. Components of plastic: experimental studies in animals and relevance for human health. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2009 27;364(1526):2079–96.
5. Dekant W, Völkel W. Human exposure to bisphenol A by biomonitoring: methods, results and assessment of environmental exposures. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2008 1;228(1):114–34.
6. Andra SS, Charisiadis P, Arora M, van Vliet-Ostaptchouk JV, Makris KC. Biomonitoring of human exposures to chlorinated derivatives and structural analogs of bisphenol A. *Environ Int.* 2015;85:352–79.
7. Sungur Ş, Köroğlu M, Özkan A. Determination of bisphenol a migrating from canned food and beverages in markets. *Food Chem.* 2014 1;142:87–91.
8. Kumar P. Role of Plastics on Human Health *Indian J Pediatr* 2018;85(5):384–9
9. Calafat AM, Kuklennyik Z, Reidy JA, Caudill SP, Ekong J, Needham LL. Urinary concentrations of bisphenol A and 4-nonylphenol in a human reference population. *Environ Health Perspect.* 2005;113(4):391–5.
10. Vandenberg LN, Hauser R, Marcus M, Olea N, Welshons WV. Human exposure to bisphenol A (BPA). *Reprod Toxicol Elmsford N.* 2007;24(2):139–77.
11. Wilson NK, Chuang JC, Morgan MK, Lordo RA, Sheldon LS. An observational study of the potential exposures of preschool children to pentachlorophenol, bisphenol-A, and nonylphenol at home and daycare. *Environ Res.* 2007;103(1):9–20.
12. Berge TLL, Lygre GB, Jönsson B a. G, Lindh CH, Björkman L. Bisphenol A concentration in human saliva related to dental polymer-based fillings. *Clin Oral Investig.* 2017;21(8):2561–8.

13. European Food Safety Authority. Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs: Executive summary. EFSA Journal; 2015.
14. Blum F. High performance liquid chromatography. Br J Hosp Med Lond Engl 2005. 2014;75(2):C18-21.
15. Stanley R. Chouch DAS, James Holler. Principios de análisis instrumental. Sexta Edición. CENGAGE Learning; 816-855 p.
16. Kim KY, Lee E, Kim Y. The Association between Bisphenol A Exposure and Obesity in Children-A Systematic Review with Meta-Analysis. Int J Environ Res Public Health. 2019 15;16(14).
17. Paula AB, Toste D, Marinho A, Amaro I, Marto C-M, Coelho A, et al. Once Resin Composites and Dental Sealants Release Bisphenol-A, How Might This Affect Our Clinical Management?-A Systematic Review. Int J Environ Res Public Health. 2019 09;16(9).
18. Halimi A, Benyahia H, Bahije L, Adli H, Azeroual M-F, Zaoui F. A systematic study of the release of bisphenol A by orthodontic materials and its biological effects. Int Orthod. 2016;14(4):399–417.
19. Ali M, Jaghbir M, Salam M, Al-Kadamany G, Damsees R, Al-Rawashdeh N. Testing baby bottles for the presence of residual and migrated bisphenol A. Environ Monit Assess. 2018 7;191(1):7.
20. Maragou NC, Makri A, Lampi EN, Thomaidis NS, Koupparis MA. Migration of bisphenol A from polycarbonate baby bottles under real use conditions. Food Addit Contam Part Chem Anal Control Expo Risk Assess. 2008;25(3):373–83.
21. Scientific committee on Emerging and Newly Identified Health Risk. The safety of the use of Bisphenol A in medical devices [Internet]. Available from:) http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consultations/public_consultations/scenihr_consultation_18_en.htm.
22. Dupuis A, Migeot V, Cariot A, Albouy-Llaty M, Legube B, Rabouan S. Quantification of bisphenol A, 353-nonylphenol and their chlorinated derivatives in drinking water treatment plants. Environ Sci Pollut Res Int. 2012;19(9):4193–205.
23. Nam S-H, Seo Y-M, Kim M-G. Bisphenol A migration from polycarbonate baby bottle with repeated use. Chemosphere. 2010;79(9):949–52.

24. Manoj MK, Ramakrishnan R, Babjee S, Nasim R. High-performance liquid chromatography analysis of salivary bisphenol A levels from light-cured and chemically cured orthodontic adhesives. *Am J Orthod Dentofac Orthop Off Publ Am Assoc Orthod Its Const Soc Am Board Orthod*. 2018;154(6):803–8. ⁴
-

4 CONCLUSIONES

El desconocimiento no nos hace inmunes a que nos podamos encontrar en nuestra práctica diaria condiciones clínicas como la HMI y es responsabilidad del profesional estar preparado para diagnosticar, comprender, explicar y tratar esta condición a sus pacientes. Igualmente sucede con compuestos como el BPA que se debería tener claridad de su afectación a la salud humana y liberación en los materiales dentales. Ambos conceptos deben estar claros para los profesionales y que puedan proporcionar una atención clínica desde conceptos sólidos, basados en conocimientos científicos y teniendo en cuenta que hace parte de su ejercicio profesional.

Con los resultados de estos estudios se propone agregar estos tópicos en el currículo tanto de la profesión odontológica como en las especialidades, para poder formar profesionales más competentes y con criterio en el manejo de estos temas.

1. Los Odontopediatras no están muy seguros de los conocimientos sobre la HMI, pocos se encuentran calibrados para el diagnóstico y tratamiento de esta condición clínica
2. Los residentes y docentes de Ortodoncia, Odontopediatría y Rehabilitación Oral no tienen los conocimientos suficientes sobre BPA que hay en los materiales dentales
3. Las bolsas de solución salina no liberan Bisfenol A cuando son sometidas a diferentes estresores, como temperatura y roce.

REFERENCIAS *

1. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management. *Dent Update*. 2004;31(1):9–12.
2. Fragelli CMB, Souza JF de, Bussaneli DG, Jeremias F, Santos-Pinto LD, Cordeiro R de CL. Survival of sealants in molars affected by molar-incisor hypomineralization: 18-month follow-up. *Braz Oral Res*. 2017; 31:e30.
3. Suckling GW. Developmental defects of enamel--historical and present-day perspectives of their pathogenesis. *Adv Dent Res*. 1989;3(2):87–94.
4. A review of the developmental defects of enamel index (DDE Index). Commission on Oral Health, Research & Epidemiology. Report of an FDI Working Group. *Int Dent J*. 1992;42(6):411–26.
5. Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierrou A-M, 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.
6. Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski RJ, Jost-Brinkmann P-G, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: a systematic review. *Arch Oral Biol*. 2017;83:272–81.
7. Mejía JD, Restrepo M, González S, Álvarez LG, Santos-Pinto L, Escobar A. Molar incisor hypomineralization in Colombia: prevalence, severity and associated risk factors. *J Clin Pediatr Dent*. 2019;43(3):185–9.
8. Fagrell TG, Lingström P, Olsson S, Steiniger F, Norén JG. Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(5):333–40.
9. Americano GCA, Jacobsen PE, Soviero VM, Haubek D. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *Int J Paediatr Dent*. 2017 ;27(1):11–21.
10. Reyes MRT, Fatturi AL, Menezes JVNB, Fraiz FC, Assunção LR da S, Souza JF de. Demarcated opacity in primary teeth increases the prevalence of molar incisor hypomineralization. *Braz Oral Res*. 2019 15;33:e048.
11. Acosta de Camargo MG, Natera A . Level of knowledge concerning enamel defects and their treatment among pediatric dentist. *Rev Odontopediatr Latinoam*. 2017;7(1):26-35.

* De acordo com o Guia de Trabalhos Acadêmicos da FOAr, adaptado das Normas Vancouver. Disponível no site da Biblioteca: <http://www.foar.unesp.br/Home/Biblioteca/guia-de-normalizacao-atualizado.pdf>

12. Upadhyay S, Kumar G, Dhillon JK, Gill NC. Perception of Indian Dental Surgeons regarding Molar Incisor Hypomineralization. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2018;11(2):116–21.
13. Souza JF, Costa-Silva CM, Jeremias F, Santos-Pinto L, Zuanon ACC, Cordeiro RCL. Molar incisor hypomineralisation: possible aetiological factors in children from urban and rural areas. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2012;13(4):164–70.
14. Arrow P. Risk factors in the occurrence of enamel defects of the first permanent molars among schoolchildren in Western Australia. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2009;37(5):405–15.
15. Brogårdh-Roth S, Matsson L, Klingberg G. Molar-incisor hypomineralization and oral hygiene in 10- to-12-yr-old Swedish children born preterm. *Eur J Oral Sci*. 2011;119(1):33–9.
16. Ghanim A, Manton D, Bailey D, Mariño R, Morgan M. Risk factors in the occurrence of molar-incisor hypomineralization amongst a group of Iraqi children. *Int J Paediatr Dent*. 2013;23(3):197–206.
17. Whatling R, Fearne JM. Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(3):155–62.
18. Guergolette RP, Dezan CC, Frossard WGT, Ferreira FB de A, Cerci Neto A, Fernandes KBP. Prevalence of developmental defects of enamel in children and adolescents with asthma. *J Bras Pneumol*. 2009;35(4):295–300.
19. Jeremias F, de Souza JF, Silva CM da C, Cordeiro R de CL, Zuanon ACC, Santos-Pinto L. Dental caries experience and molar-incisor hypomineralization. *Acta Odontol Scand*. 2013;71(3–4):870–6.
20. Kühnisch J, Thiering E, Heitmüller D, Tiesler CMT, Grallert H, Heinrich-Weltzien R, et al. Genome-wide association study (GWAS) for molar-incisor hypomineralization (MIH). *Clin Oral Investig*. 2014;18(2):677–82.
21. Wright JT, Carrion IA, Morris C. The molecular basis of hereditary enamel defects in humans. *J Dent Res*. 2015;94(1):52–61.
22. Serna C, Vicente A, Finke C, Ortiz AJ. Drugs related to the etiology of molar incisor hypomineralization: a systematic review. *J Am Dent Assoc* 1939. 2016;147(2):120–30.
23. Hernandez M, Boj J, Espasa E, Planells P, Peretz B. Molar-incisor hypomineralization: positive correlation with atopic dermatitis and food allergies. *J Clin Pediatr Dent*. 2018;42(5):344–8.
24. Jeremias F, Pierri RAG, Souza JF, Fragelli CMB, Restrepo M, Finoti LS, et al. Family-based genetic association for molar-incisor hypomineralization. *Caries Res*. 2016;50(3):310–8.

25. Teixeira RJPB, Andrade NS, Queiroz LCC, Mendes FM, Moura MS, Moura L de FA de D, et al. Exploring the association between genetic and environmental factors and molar incisor hypomineralization: evidence from a twin study. *Int J Paediatr Dent*. 2018;28(2):198–206.
26. Vieira AR, Kup E. On the etiology of molar-incisor hypomineralization. *Caries Res*. 2016;50(2):166–9.
27. Silva MJ, Alhowaish L, Ghanim A, Manton DJ. Knowledge and attitudes regarding molar incisor hypomineralisation amongst Saudi Arabian dental practitioners and dental students. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2016;17(4):215–22.
28. Alaluusua S, Lukinmaa PL, Koskimies M, Pirinen S, Hölttä P, Kallio M, et al. Developmental dental defects associated with long breast feeding. *Eur J Oral Sci*. 1996;104(5–6):493–7.
29. Fteita D, Ali A, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralization (MIH) in a group of school-aged children in Benghazi, Libya. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2006;7(2):92–5.
30. Sadashivamurthy P, Deshmukh S. Missing links of molar incisor hypomineralization: a review. *J Int Oral Health*. 2012; 4(1):1–10.
31. Alaluusua S, Calderara P, Gerthoux PM, Lukinmaa P-L, Kovero O, Needham L, et al. Developmental dental aberrations after the dioxin accident in Seveso. *Environ Health Perspect*. 2004;112(13):1313–8.
32. Hussain G, Al-Halabi M, Kowash M, Hassan A. The prevalence and severity of molar incisor hypomineralization and molar hypomineralization in Dubai, UAE. *J Dent Child*. 2018 15;85(3):102–7.
33. Fenichel P, Chevalier N, Brucker-Davis F. Bisphenol A: an endocrine and metabolic disruptor. *Ann Endocrinol*. 2013;74(3):211–20.
34. Marzouk T, Sathyanarayana S, Kim AS, Seminario AL, McKinney CM. A systematic review of exposure to bisphenol A from dental treatment. *JDR Clin Transl Res*. 2019;4(2):106–15.
35. Huang YQ, Wong CKC, Zheng JS, Bouwman H, Barra R, Wahlström B, et al. Bisphenol A (BPA) in China: a review of sources, environmental levels, and potential human health impacts. *Environ Int*. 2012;42:91–9.
36. Jedeon K, Loiodice S, Marciano C, Vinel A, Canivenc Lavier M-C, Berdal A, et al. Estrogen and bisphenol A affect male rat enamel formation and promote ameloblast proliferation. *Endocrinology*. 2014;155(9):3365–75.
37. Jedeon K, De la Dure-Molla M, Brookes SJ, Loiodice S, Marciano C, Kirkham J, et al. Enamel defects reflect perinatal exposure to bisphenol A. *Am J Pathol*. 2013;183(1):108–18.
38. Braun JM. Early-life exposure to EDCs: role in childhood obesity and neurodevelopment. *Nat Rev Endocrinol*. 2017;13(3):161–73.

39. Jedeon K, Marciano C, Loiodice S, Boudalia S, Canivenc Lavier M-C, Berdal A, et al. Enamel hypomineralization due to endocrine disruptors. *Connect Tissue Res.* 2014;55 Suppl 1:43–7.
40. Jedeon K, Loiodice S, Salhi K, Le Normand M, Houari S, Chaloyard J, et al. Androgen receptor involvement in rat amelogenesis: an additional way for endocrine-disrupting chemicals to affect enamel synthesis. *Endocrinology.* 2016;157(11):4287–96.
41. Ferrer V-L, Maeda T, Kawano Y. Characteristic distribution of immunoreaction for estrogen receptor alpha in rat ameloblasts. *Anat Rec A Discov Mol Cell Evol Biol.* 2005;284(2):529–36.
42. Söderholm KJ, Mariotti A. BIS-GMA--based resins in dentistry: are they safe? *J Am Dent Assoc.* 1999;130(2):201–9.
43. Joskow R, Barr DB, Barr JR, Calafat AM, Needham LL, Rubin C. Exposure to bisphenol A from bis-glycidyl dimethacrylate-based dental sealants. *J Am Dent Assoc.* 2006;137(3):353–62.
44. Schmalz G, Preiss A, Arenholt-Bindslev D. Bisphenol-A content of resin monomers and related degradation products. *Clin Oral Investig.* 1999;3(3):114–9.
45. Fleisch AF, Sheffield PE, Chinn C, Edelstein BL, Landrigan PJ. Bisphenol A and related compounds in dental materials. *Pediatrics.* 2010;126(4):760–8.
46. Kang Y-G, Kim J-Y, Kim J, Won P-J, Nam J-H. Release of bisphenol A from resin composite used to bond orthodontic lingual retainers. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011;140(6):779–89.
47. Marquardt W, Seiss M, Hickel R, Reichl FX. Volatile methacrylates in dental practices. *J Adhes Dent.* 2009;11(2):101–7.
48. Gerzina TM, Hume WR. Diffusion of monomers from bonding resin-resin composite combinations through dentine in vitro. *J Dent.* 1996;24(1–2):125–8.
49. Berge TLL, Lygre GB, Jönsson B a. G, Lindh CH, Björkman L. Bisphenol A concentration in human saliva related to dental polymer-based fillings. *Clin Oral Investig.* 2017;21(8):2561–8.
50. Han D-H, Kim M-J, Jun E-J, Kim J-B. Salivary bisphenol-A levels due to dental sealant/resin: a case-control study in Korean children. *J Korean Med Sci.* 2012;27(9):1098–104.
51. Berge TLL, Lygre GB, Lie SA, Lindh CH, Björkman L. Bisphenol A in human saliva and urine before and after treatment with dental polymer-based restorative materials. *Eur J Oral Sci.* 2019;127(5):435–44.
52. Halimi A, Benyahia H, Bahije L, Adli H, Azeroual M-F, Zaoui F. A systematic study of the release of bisphenol A by orthodontic materials and its biological effects. *Int Orthod.* 2016;14(4):399–417.

53. Lee J, Choi K, Park J, Moon H-B, Choi G, Lee JJ, et al. Bisphenol A distribution in serum, urine, placenta, breast milk, and umbilical cord serum in a birth panel of mother-neonate pairs. *Sci Total Environ*. 2018;626:1494–501.
54. Santos-Silva AP, de Moura EG, Pinheiro CR, Oliveira E, Lisboa PC. Short-Term and long-term effects of bisphenol A (BPA) exposure during breastfeeding on the biochemical and endocrine profiles in rats. *Horm Metab Res Horm Stoffwechselforschung Horm Metab*. 2018;50(6):491–503.
55. Ejaredar M, Lee Y, Roberts DJ, Sauve R, Dewey D. Bisphenol A exposure and children's behavior: a systematic review. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2017;27(2):175–83.

ANEXO A – Encuesta HMI en especialistas

“CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS DE ODONTOPEDIATRAS DE COLOMBIA CON RESPECTO A HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR E INCISIVA”

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DEL ODONTOPEDIATRIA

1. Género: (seleccione una opción):

Masculino

Femenino

2. Edad: (edad en años cumplidos):

3. Cuántos años lleva ejerciendo la Odontopediatría:

4. Tipo de entidad de salud donde trabaja como Odontopediatra: (seleccione varias opciones de ser necesario)

Clínica privada

IPS

Servicio odontológico en hospital

Clínica universitaria

5. Ubicación de la práctica principal:

Urbano

Rural

CONOCIMIENTO Y OPINIONES DE ODONTOPEDIATRAS SOBRE HMI

1. ¿Ha escuchado de Hipomineralización Molar e Incisiva?:

SI

NO

2. ¿Dónde ha escuchado de Hipomineralización Molar e Incisiva?: (seleccione varias opciones de ser necesario)

Diplomado

Congreso

Curso

Clases universitarias

Blogs internet

Otros

3. ¿Cree usted que los defectos de HMI representan un problema clínico secundario a la caries dental?:

SI

NO

No sé

4. ¿Considera usted que la HMI es un problema de salud pública?:

SI

NO

No sé

5. ¿Con qué frecuencia ve HMI en su práctica clínica?:

Semanalmente

Mensualmente

Anualmente

Nunca ha visto HMI

6. ¿Cuál es / son los tipos de defectos más frecuentes que se ven en su práctica?:

Mancha Blanca Intrínseca

Mancha amarilla / marrón

Opacidad del esmalte

Perdida de estructura del esmalte y dentina (hipoplasia)

7. ¿Crees que la incidencia de HMI ha aumentado durante el período de tu práctica?

SI

NO

No sé

8. ¿Cuál es la frecuencia en la cual usted encuentra HMI en los dientes permanentes en su práctica? (escriba el número de ~~dientes~~ dientes que encuentra con HMI):

9. ¿Cuál es la frecuencia en la que usted encuentra HMI en los molares primarios en su práctica? (escriba el número de ~~dientes~~ dientes que encuentra con HMI):

10. ¿Qué tan seguro se siente al diagnosticar MIH?

Inseguro (0 -25%)

Casi Seguro (26 – 50%)

Seguro (51- 75%)

Muy seguro (76- 100%)

11. ¿Se encuentra calibrado para el diagnóstico de HMI? (calibrado: estudios y práctica para la estandarización en el proceso diagnóstico de HMI?)

SI

NO

12. Si la respuesta anterior fue afirmativa, Lugar donde realizó la calibración:

13. ¿Reconoce las guías de manejo para pacientes con HMI?:

SI

NO

13. Si la pregunta anterior fue afirmativa: ¿Pone en práctica las guías de manejo?:

SI

NO

**CONOCIMIENTO Y OPINIONES DE ODONTOPEDIATRAS SOBRE LOS
POSIBLES FACTORES ETIOLOGICOS DE LA HMI**

1. ¿Cree usted que los Factores genéticos son un factor etiológico?:

SI

NO

2. ¿Cree usted que los Contaminantes ambientales son un factor etiológico?:

SI

NO

3. Cree usted que las condiciones médicas crónicas pueden ser un factor etiológico cuando se presenta en:

Madre durante el embarazo

Niño involucrado

4. Cree usted que las Condiciones médicas agudas pueden ser un factor etiológico cuando se presenta en:

Madre durante el embarazo

Niño involucrado

5. Cree usted que los medicamentos pueden ser un factor etiológico cuando son ingeridos/ consumidos por:

Madre durante el embarazo

Niño involucrado

MATERIALES DENTALES E INTERVENCIÓN INICIAL UTILIZADOS POR EL ODONTOPEDIATRA EN EL TRATAMIENTO DE LOS DIENTES CON HMI

1. Tipo de materiales dentales usados en el tratamiento de dientes / dientes

MIH: (seleccione varios de ser necesario)

Amalgama

Resina compuesta

GIC

Componero

Ionómero de vidrio reforzado con resina

Coronas prefabricadas

2. Materiales dentales elegidos para la prevencion de caries dental que se puede dar por las con diciones dentales alteradas

Flúor (Barniz, gel, enjuagues, espumas)

Sellantes

Profilaxis profesional

ANEXO B – Encuesta BPA en especialistas

“CONOCIMIENTOS Y ACTITUDES DE MIEMBROS DE ODONTOPEDIATRIA, ORTODONCIA Y REHABILITACIÓN ORAL SOBRE LA EXPOSICIÓN A BISFENOL A POR MATERIALES DENTALES”

CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LOS PARTICIPANTES

1. EDAD

2. GÉNERO

Femenino
Masculino
Otro

3. DEPARTAMENTO AL QUE PERTENECE

Prótesis
Ortodoncia
Odontopediatría

4. ESTATUS

Docente
Residente

CONOCIMIENTOS BISFENOL A (BPA)

Seleccione la respuesta que considere pertinente para cada enunciado

5. Ha oído antes del BPA

SI
NO

6. Ha leído algún artículo sobre la exposición a BPA por materiales dentales

SI
NO

7. Ha asistido a algún curso donde hablen de BPA

SI
NO

Cual:

- 8. BPA es un componente estructural en botellas plásticas duras (por ejemplo teteros) y canecas metálicas**
SI
NO
NO SÉ
- 9. BPA pertenece a un grupo de componentes conocidos como xenoestrógenos, que pueden cegar los receptores de estrógenos causando disturbios hormonales**
SI
NO
NO SÉ
- 10. La exposición prenatal a BPA puede estar asociada a efectos adversos del neurodesarrollo y reproductivos durante el desarrollo del bebé**
SI
NO
NO SÉ
- 11. BPA se encuentra en resinas dentales basadas en metacrilato (Bis –DMA y Bis –GMA) como los sellantes y los composites para restauración**
SI
NO
NO SÉ
- 12. BPA se encuentra en la amalgama**
SI
NO
NO SÉ
- 13. Niños, bebés, mujeres embarazadas o lactando son más sensibles al BPA**
SI
NO
NO SÉ
- 14. Monómero de resina Bis –DMA libera 8 veces más BPA que los monómeros de resina Bis – GMA**
SI
NO
NOSÉ

15. Luego de la colocación de sellantes y restauraciones en resina , los niveles de BPA pueden ser detectados en orina y saliva

SI

NO

NO SÉ

16. Hay más riesgo de exposición a BPA en restauraciones pequeñas y superficiales comparada con las restauraciones grandes y profundas

SI

NO

NO SÉ

17. El uso de dique de goma reduce la exposición a BPA

SI

NO

NO SÉ

ACTITUDES

18. ¿Los odontólogos necesitan educar a sus pacientes sobre el riesgo potencial de la exposición a BPA?

SI

NO

NO SÉ

19. Si usted tiene la oportunidad de profundizar su conocimiento sobre la exposición a BPA por materiales dentales, ¿la tomaría?

SI

NO

Por qué: _____

20. ¿Piensa que los Odontólogos deberían seguir las guías propuestas cuando se estén utilizando materiales dentales que contienen BPA?

SI

NO

NO SÉ

Por qué: _____ ----

21. ¿Piensa que los odontólogos necesitan más información sobre la exposición a BPA por materiales dentales?

SI

NO

NOSÉ

ANEXO C – Certificado Comité de Ética

Proyecto: "Niveles de Bisfenol A en bolsas de solución salina fisiológica 0,9% en la ciudad de Medellín, Colombia"
Código del proyecto: Ae-021



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia
BOGOTÁ - COLOMBIA

Medellín, 13 diciembre de 2019

Doctora
MELISSA PEIDRAHITA SÁNCHEZ
mpiedrahita@ces.edu.co

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad CES hace constar que luego de haber seguido el trámite de evaluación por la vía del aval expedito, acorde a lo dispuesto en el artículo 11 de la Guía Operativa del Comité de Ética en su versión 2.0., decidió avalar el componente ético y la ejecución del siguiente proyecto:

- ✓ Nombre del proyecto: "Niveles de Bisfenol A en bolsas de solución salina fisiológica 0,9% en la ciudad de Medellín, Colombia"
- ✓ Objetivo: Determinar la cantidad de BPA que migra del contenedor a la solución salina fisiológica al 0,9%, luego de someter los empaques a diferentes métodos de estrés y almacenamiento.
- ✓ Investigadores: Melissa Piedrahita Sánchez, Juan Diego Mejía, Erick Alejandro y Lourdes Santos Pinto
- ✓ Grupos de investigación: Odontopediatría - Defectos del desarrollo dental UNESP

La decisión se fundamenta en los siguientes elementos:

El proyecto se encuentra adecuadamente clasificado de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993. Se trata de una investigación sin riesgo, se trata de un proyecto experimental In-Vitro,

Este aval fue refrendado en sesión e incluido acta 143 del Comité Institucional de Ética de Investigación en Seres Humanos.

RUBÉN DARIO MANRIQUE HERNÁNDEZ
Presidente
Comité de Ética en Investigación en Humanos Universidad CES.
comiteeticahumanos@ces.edu.co

**UNIVERSIDAD CES***Un compromiso con la excelencia*
Resolución del Ministerio de Educación Nacional No. 117 del 12 de marzo de 2007

DIO

Medellín, 14 de febrero de 2018

Doctoras
Melissa Piedrahita
Yasmy Quintero Moncada
Liseth Salazar Bedoya
Investigadoras Principales
Diego Fernando Rojas Gualdrón
Lourdes Santos Pinto
Asesores

Asunto: Aval expedito

Cordial saludo:

El Comité Operativo de Investigación de la Facultad de Odontología, avala los aspectos éticos del protocolo de investigación titulado: *"Conocimientos y prácticas de los Odontopediatras en Colombia con relación a la Hipomineralización Molar Incisiva"* perteneciente al grupo de investigación Básica y Clínica en Odontología (CBO) en su línea Clínica en Odontología, el cual se encuentra ajustado al cumplimiento de las normas éticas estipuladas en la resolución 8430 de 1993 y les concede un aval expedito debido a que se trata de la aplicación de una encuesta, y es catalogado como una investigación sin riesgo.

Esperamos que para el año 2019-2020 se desarrollen las fases de recolección de la información, análisis de los resultados y elaboración del artículo para publicación.

Por favor comunicar cualquier dificultad en la ejecución de la investigación a cualquiera de los integrantes del Comité.

Atentamente,

Sandra González Ariza
Coordinadora de Investigación

Proyecto: Conocimientos y prácticas de los Odontopediatras en Colombia con relación a la Hipomineralización Molar Incisiva
Código del proyecto: Ae-317



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia
Bogotá, Medellín y Salazar, Colombia. NIT 890.984.002-6

Medellín, 05 de marzo de 2019

Doctora
MELISSA PIEDRAHITA
meli-216@hotmail.com

El presidente del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad CES hace constar que luego de haber seguido el trámite de evaluación por la vía del aval expedito, acorde a lo dispuesto en el artículo 11 de la Guía Operativa del Comité de Ética en su versión 2.0., decidió avalar el componente ético y la ejecución del siguiente proyecto:

- ✓ Nombre del proyecto: *Conocimientos y prácticas de los Odontopediatras en Colombia con relación a la Hipomineralización Molar Incisiva*
- ✓ Objetivo: Identificar conocimientos y prácticas que tienen los Odontopediatras de Colombia con respecto a la Hipomineralización Molar e Incisiva (HMI).
- ✓ Investigadores: Melissa Piedrahita, Yasmy Quintero Moncada y Liseth Salazar Bedoya
- ✓ Grupo de investigación: CBO

La decisión se fundamenta en los siguientes elementos:

El proyecto se encuentra adecuadamente clasificado de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 11 de la Resolución 8430 de 1993. Se trata de una investigación sin riesgo. Se trata de la aplicación de una encuesta.

Este aval fue refrendado en sesión e incluido acta 131 del Comité Institucional de Ética de Investigación en Seres Humanos.

RUBÉN DARIO MANRIQUE HERNÁNDEZ
Presidente
Comité de Ética en Investigación en Humanos Universidad CES.
comiteetichumanos@ces.edu.co

No autorizo la publicación de este trabajo por el plazo de 2 años

Derechos de publicación reservado al autor

Araraquara, 14 de Septiembre de 2020.

Melissa Piedrahita Sánchez