

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**



**PREVALENCIA DE *S. DENTISANI* EN PACIENTES CON  
HIPOMINERALIZACIÓN Y CARIES**

**POR**

**ARIANA BERENICE RANGEL CASTILLO**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS EN EL ÁREA DE  
ODONTOPEDIATRÍA**

**JUNIO, 2023**

**Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría.**

**PREVALENCIA DE *S. DENTISANI* EN PACIENTES CON HIPOMINERALIZACIÓN Y  
CARIES**

**ARIANA BERENICE RANGEL CASTILLO**

**Comité de Tesis**

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

**Maestría en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría.**

PREVALENCIA DE *S. DENTISANI* EN PACIENTES CON HIPOMINERALIZACIÓN Y  
CARIES

FIRMA 

TESISTA

ARIANA BERENICE RANGEL CASTILLO

**Comité de Tesis**

FIRMA 

DIRECTOR DE TESIS

MARIA ARGELIA AKEMI NAKAGOSHI CEPEDA

CODIRECTOR DE TESIS

MYRIAM ÁNGELICA DE LA GARZA RAMOS

ASESOR METODOLÓGICO  
JUAN MANUEL SOLÍS SOTO

ASESOR METODOLÓGICO  
ROSA ISELA SÁNCHEZ NÁJERA

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sinceros agradecimientos principalmente mis padres Alicia Castillo Hernández y Servando Rangel Robledo (q.e.p.d) , por guiarme, estar presentes, estar al pendiente, cuidarme, el nunca dejarme sola durante todos estos años y darme las herramientas necesarias para cumplir mis metas, gracias por siempre creer en mi y apoyarme en cada una de mis decisiones, logros y formar parte de todo mi desarrollo.

A mis maestros por compartir sus conocimientos, en especial a la Dra. Myriam de la Garza Ramos por siempre estar disponible a resolver todas mis dudas y estar siempre al pendiente y a la Dra Hortencia Quintanilla Arreozola por ser tan paciente y ser parte de todo el proceso.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo económico para la realización de mis estudios.

A mis compañeros del posgrado por su ayuda en la recolección de muestras para poder realizar este proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>Sección</b>	<b>Página</b>
AGRADECIMIENTOS .....	4
LISTA DE TABLAS .....	7
LISTA DE FIGURAS .....	8
RESUMEN .....	10
ABSTRACT .....	11
1. INTRODUCCIÓN .....	12
2. HIPÓTESIS .....	13
3. OBJETIVOS.....	14
3.1 Objetivo general.....	14
3.2 Objetivos particulares.....	14
4. ANTECEDENTES .....	15
4.1 CARIES DENTAL.....	15
4.1.1 Factores de riesgo de caries dental.....	15
4.1.2 Medidas preventivas.....	16
4.1.2.1 Cepillado dental .....	16
4.1.2.2 Hilo dental.....	16
4.1.2.3 Selladores.....	17
4.1.2.4 Control de dieta.....	17
4.1.2.5 Colutorios.....	18
4.1.2.6 Uso de Flúor.....	18
4.2 POBIÓTICOS .....	19
4.3 HIPOMINERALIZACIÓN MOLAR E INCISIVO.....	19
4.3.1 Factores asociados prenatales.....	20
4.3.2 Factores asociados perinatales.....	20
4.3.3 Factores asociados postnatales.....	20
4.4 MICROBIOMA ORAL .....	21

4.5 <i>STREPTOCOCOS MUTANS</i> .....	21
4.6 <i>STREPTOCOCOS DENTISANI</i> .....	21
5. MÉTODOS.....	22
5.1 Preparación de los medios .....	22
5.2 Recolección de las muestras.....	23
5.3 Toma de muestra para <i>S. dentisani</i> y <i>S. mutans</i> .....	23
5.4 Preparación de la muestra.....	23
5.5 Extracción del ADN mediante Trizol .....	23
5.6 Procedimiento .....	24
5.7 Interpretación de resultados .....	25
5.8 Análisis estadístico .....	26
6. RESULTADOS .....	27
7. DISCUSIÓN.....	31
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	33
9. LITERATURA CITADA .....	34
10. APÉNDICES .....	45
11. RESUMEN BIOGRÁFICO .....	50

**LISTA DE TABLAS****Tabla****Página**

I. Tabla 1. Prevalencia de <i>S. mutas</i> y <i>S. dentisani</i> en pacientes con caries.....	27
II. Tabla 2. Prevalencia de <i>S. mutas</i> y <i>S. dentisani</i> en pacientes con hipomineralización y caries.....	28
III. Tabla 3. <i>Prevalencia S. mutas</i> y <i>S. dentisani</i> en pacientes con hipomineralización sin caries. ....	29
III. Pruba de Chi-cuadrada .....	30
IV. Prevalencia de <i>S. dentisani</i> .....	30

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
Figura 1. Resumen de metodología empleada .....	22

**NOMENCLATURA**

HMI	Hipomineralización molar e incisiva
RNA	Ribonucleic acid
ARN	Acido ribonucleico
<i>S. dentisani</i>	<i>Streptococos dentisani</i>
<i>S. mutans</i>	<i>Streptococos mutans</i>
PCR	Reacción en cadena de la polimerasa
$\mu\text{l}$	Microlitros

**TESISTA: ARIANA BERENICE RANGEL CASTILLO**

**DIRECTOR DE TESIS: MARIA ARGELIA AKEMI NAKAGOSHI CEPEDA**

**CODIRECTOR DE TESIS: MYRIAM ÁNGELICA DE LA GARZA RAMOS**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

PREVALENCIA DE *S. DENTISANI* EN PACIENTES CON HIPOMINERALIZACIÓN Y  
CARIES

### **RESUMEN**

**INTRODUCCIÓN:** Los defectos del esmalte son más susceptibles a caries dental gracias a su morfología. **OBJETIVO:** Determinar la prevalencia de *S. dentisani* en pacientes con hipomineralización y caries. **METODOLOGÍA:** Se seleccionaron 50 pacientes que acudieron al posgrado de odontopediatría de la UANL con un rango de edad de 5-12 años, se les pidió a los padres o tutores que los niños incluidos en el estudio no realizaran el cepillado dental al menos 8 hrs para poder realizar la toma de muestra, se tomo en cuenta primer molar permanente, incisivo central permanente o segundo molar primario cariado o con hipomineralización, no se tomó en cuenta el grado de la lesión de caries o el grado de hipomineralización. Se realizó la prueba de saliva en un tubo Eppendorf de 2 ml, además se realizó la muestra de placa dental por medio de una cucharilla esteril en el diente afectado y se colocó en el tubo Eppendorf de 2 ml estéril con tripticaseína de soya, se realizó la extracción del ARN bacteriano por medio trizol y se utilizó PCR final con el termociclador Mj-Mini. **RESULTADOS:** Se encuentran datos positivos del 60% y 62.5% para caries y HIM sin caries respectivamente, pero la condición de hipomineralización con caries muestra un resultado altamente significativo ( $p < 0.05$ ) ya que se observa que en el 85.7% de los casos no se encuentra la presencia de *S. dentisani*. **CONCLUSIÓN:** De acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir que *S. dentisani* es independiente al tipo de esmalte.

**PALABRAS CLAVE:** *S.dentisani*, Hipomineralización, caries, PCR, esmalte.

**TESISTA: ARIANA BERENICE RANGEL CASTILLO**  
**DIRECTOR DE TESIS: MARIA ARGELIA AKEMI NAKAGOSHI CEPEDA**  
**CODIRECTOR DE TESIS: MYRIAM ÁNGELICA DE LA GARZA RAMOS**  
**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

PREVALENCIA DE *S. DENTISANI* EN PACIENTES CON HIPOMINERALIZACIÓN Y  
CARIES

### **ABSTRACT**

**INTRODUCTION:** Enamel defects are more susceptible to dental caries due to their morphology. **OBJECTIVE:** To determine the prevalence of *S. dentisani* in patients with hypomineralization and caries. **METHODOLOGY:** 50 patients who attended the UANL pediatric dentistry postgraduate course with an age range of 5-12 years were selected. Parents or guardians were asked that the children included in the study not brush their teeth for at least 8 hours in order to be able to take the sample. The first permanent molar, permanent central incisor or second primary molar with caries or hypomineralization were considered. The degree of the caries lesion or the degree of hypomineralization was not considered. The saliva test was performed in a 2ml Eppendorf tube, in addition, the dental plaque sample was taken by means of a sterile spoon on the affected tooth and placed in the sterile 2ml Eppendorf tube with soy trypticase, the bacterial RNA extraction was performed by means of trizol and final PCR was used with the Mj-Mini thermocycler. **RESULTS:** Positive data of 60% and 62.5% are found for caries and HIM without caries respectively, but the hypomineralization condition with caries shows a highly significant result ( $p < 0.05$ ) since it is observed that in 85.7% of the cases the presence of *S. dentisani* is not found. **CONCLUSION:** According to the results obtained, we can conclude that *S. dentisani* is independent of the type of enamel. **KEY WORDS:** *S. dentisani*, hypomineralization, caries, PCR, enamel.

## 1.- Introducción

La mayoría de los dientes con Hipomineralización incisivo molar (HMI) sufren de problemas como hipersensibilidad, mala estética y una rápida progresión en las lesiones de caries, además de dolor, ruptura post-eruptiva del esmalte, algunos problemas en la masticación y alimentación y dificultades para el tratamiento. Hasta ahora no se ha encontrado alguna etiología específica, pero es fundamental que se evalúen los antecedentes de los primeros tres años de vida porque durante este período están en formación tanto la corona de los primeros molares como la de los caninos permanentes.

Aunque se ha comprobado que los defectos del esmalte son más susceptibles a caries dental, gracias a su morfología que cuentan con una porosidad en el esmalte que este proporciona un medio para que haya mayor adhesión de placa y acumulo de bacterias, además del cepillado inadecuado por hipersensibilidad, por lo tanto, surge la cuestión de ¿Cuál es la prevalencia *S. dentisani* en pacientes con hipomineralización y caries?

Es fundamental buscar medidas preventivas de caries dental al momento de diagnosticar HMI en edad temprana. Se ha encontrado en diversos estudios donde *S. dentisani* ha sido propuesto como probiótico contra caries dental, gracias a que tiene múltiples beneficios los cuales ayudan a inhibir el crecimiento de algunos patógenos orales tales como *S. mutans* de modo que se ha relacionado con una buena salud oral, pero hasta el momento no hay estudios que evalúen la microbiota oral en paciente con hipomineralización, por lo cual el objetivo del presente estudio es determinar la prevalencia de *S. dentisani* en pacientes con hipomineralización y caries.

Se realizó muestreo en pacientes con HMI y caries dental por medio de placa dentobacteriana y saliva, se colocó medio de cultivo para después extraer el ARN de las muestras y comprobar la presencia del RNAr 16S bacteriano de *S. dentisani* y *S. mutans*.

La condición de hipomineralización con caries muestra un resultado altamente significativo, ya que se observa que en el 85.7% de los casos no se encuentra la presencia de *S. dentisani*, solamente en el 14.3%.

## **2.- HIPÓTESIS**

### **2.1 Hipótesis alternativa:**

Existe prevalencia de *S. dentisani* en pacientes con hipomineralización y caries.

### **2.2 Hipótesis nula:**

No existe prevalencia de *S. dentisani* en pacientes con hipomineralización y caries.

### **3- OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Determinar la prevalencia de *S. dentisani* en pacientes con hipomineralización y caries.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

**3.2.1** Tomar muestras de pacientes de la clínica de posgrado de infantil que acudan.

**3.2.2** Realizar Historia Clínica de los pacientes que acepten participar en el protocolo

**3.2.3** Determinar la prevalencia de *S. mutans* en pacientes con hipomineralización y caries.

**3.2.4** Realizar toma de muestra de la saliva y placa para análisis molecular de PCR

## 4. Antecedentes

### 4.1 Caries dental:

La caries dental es una de las enfermedades más comunes. Se documentó por primera vez en 1950 (Chi et. al.,2019) y su definición ha ido cambiando a lo largo de los años, actualmente se conoce que es el resultado de una disbiosis de la microbiota oral, gracias a que participan diferentes especies cariogénicas como: *streptococos mutans*, *lactobacillos* y algunas especies de *actinomyces* los cuales ayudan a la producción de ácidos, además el consumo de azúcares juega un papel importante en el desarrollo de la disbiosis dando como resultado el desarrollo de la caries dental (Zhan et. al., 2018), el pH también impulsa a los microorganismos que se encargan de la producción de ácidos, la reducción del flujo salival y la falta de higiene oral ayudarán a mostrar cambios similares de la disbiosis (Pitts et. al. 2021).

La caries dental cuenta con una alta prevalencia en niños de edad primaria en la mayoría de los países de América Latina, afecta aproximadamente a más del 50% de los niños (Sampaio et. al., 2021). Tomando en cuenta la alta prevalencia es importante identificar a los niños con caries dental para así determinar los factores de riesgo y planificar políticas de salud pública (Corrêa et. al., 2016).

#### 4.1.1 Factores de riesgo de caries dental

Un factor de riesgo a caries se define como una característica de los individuos relacionado con la prevalencia de la caries dental que está asociada directamente con mayor probabilidad de desarrollar lesiones cariosas. Es necesario identificar estos factores de riesgo individualmente para desarrollar estrategias preventivas y así evitar el aumento (Martignon et. al., 2021).

Los principales factores de riesgos responsables del desarrollo de la caries dental es la alta ingesta de hidratos de carbono, falta de higiene oral, baja exposición al flúor defectos del esmalte (Anil et. al., 2017), así como la capacidad amortiguadora de la saliva y la presencia de bacterias (Sampaio et. al., 2021).

### **4.1.2 Medidas preventivas**

Existen múltiples medidas preventivas una de ellas es el fluoruro que ha sido uno de los ingredientes que más predomina en los productos para la prevención (Limeback et. al. 2021). Algunas de las iniciativas que se han implementado en salud pública para poder controlar y contrarrestar la caries dental en niños son incluir pasta de dientes con flúor, cepillo, barniz de flúor, enjuagues bucales, para así la mayor parte de la población tenga acceso a educación y atención dental (George et. al., 2019). Otro producto que ayuda a proporcionar protección mecánica contra caries dental son los selladores dentales, ya que, al momento de realizarlos, las fosas y fisuras se vuelven más lisas proporcionando un medio más fácil de limpiar y de esta manera evitando el acúmulo de placa dentobacteriana (Balian et. al. 2022).

#### **4.1.2.1 Cepillado dental**

El cepillado dental ayuda a disminuir la acumulación de placa dentobacteriana, mejora la salud gingival y detiene la progresión de caries dental (Shamsoddin et.al., 2022), para que este tenga buenos resultados va a depender de diferentes factores como el tipo de cepillo, técnica, duración y frecuencia (Abdellatif et. al.,2021), por esta razón en diferentes países se recomienda que el cepillado dental en niños este bajo la supervisión de padres esto incluye hacerlo al menos dos veces al día utilizando una cantidad y fuerza adecuada, pastas dentales con flúor desde la erupción del primer diente hasta al menos los 8 años de edad (Aliakbari et. al., 2021), además de estar bajo la supervisión de los profesionales en el área de la salud oral para guiarlos (Boustedt et. al.2020), ya que un niño alrededor de los 5 años cepilla aproximadamente el 25% de las caras del diente (Desai et. al., 2021).

#### **4.1.2.2 Hilo dental**

El hilo dental es de gran ayuda y es uno de los más utilizados para la limpieza interdental, pero este requiere de cierta técnica y cumplimiento por parte del paciente (Deepika et. al., 2022), tanto el hilo dental como los cepillos interdetales sumados al cepillado dental son de gran ayuda para la reducción de inflamación gingival o placa dental, más que utilizando solamente cepillo dental. Hay estudios que demuestran que tanto los cepillos interdetales como los irrigadores son más eficaces que el hilo dental (Worthington et. al., 2019), pero la combinación de ambos puede ayudar a mejorar la inflamación interproximal (Londero et.

al.,2022); sin embargo, encontramos una limitante que para el uso de estos se conlleva mucho tiempo y se requiere que el individuo desarrolle ciertas habilidades motrices para utilizarlo de la manera correcta, por esta razón se necesita del apoyo de los padres de familia (Abdellatif et. al.,2021).

#### **4.1.2.3 Selladores**

Los selladores de fosas y fisuras se colocan en dientes que son susceptibles a desarrollar caries dental, los cuales también tienen una alta resistencia a los fluoruros y es difícil tener un buen control mecánico de la placa dental (Ramamurthy et. al.,2022), también se pueden colocar en molares con HMI si la superficie no está dañada, para ayudar a prevenir el desarrollo de nuevas lesiones (Rashed et. al., 2022), pero su durabilidad puede ser menor en pacientes que tengan alto riesgo de desarrollar caries dental (Uhlen et. al., 2024).

Se recomienda el uso de hipoclorito de sodio al 5% antes de que se realice el protocolo de adhesión porque este ayuda en la eliminación de las proteínas intrínsecas del esmalte y promueve la adhesión (Jiménez et. al., 2023).

Existen diferentes tipos de selladores y cada protocolo debe seguirse depende de las instrucciones del fabricante, se recomienda el uso de selladores a base de resina ya que produjeron un mejor seguimiento durante un año que los selladores a base de ionómero (Özgür et. al.,2022). Aun así, se recomienda una orientación hacia los padres de familia sobre su uso en superficies oclusales para poder aumentarlo tanto en molares primarios como permanentes (Pediatr Dent. 2018).

#### **4.1.2.4 Control de dieta**

La mayoría de los niños tienden a tener una dieta alta en hidratos de carbono, por lo cual tienen una mayor posibilidad de desarrollar caries dental (Hong et. al.,2018), se recomienda reducir este nivel de ingesta al menos del 5 al 10% de la ingesta total de energía que se consume al día (Mahboobi et. al., 2021) y aumentar la frecuencia de agua potable fluorada para disminuir el riesgo (Hong et. al.,2018).

Los alimentos que contienen sacarosa, almidón procesado o hidrolizado tienen alto porcentaje de ser cariogénico, ya que contienen carbohidratos que son fermentados por bacterias caréogenas en cavidad oral (Wan et. al.,2022), estas bacterias se metabolizan y dan

como resultado un pH salival por debajo de 5.5, donde se producen ácidos facilitando la formación de caries y la desmineralización y este proceso es conocido como pH crítico (Tungare et. al.,2023)

#### **4.1.2.5 Colutorios**

Los enjuagues bucales que tienen una concentración de 0.02- 0.09% de flúor esto ayuda a minimizar el riesgo a caries dental para pacientes con alto índice de caries, pero únicamente son utilizados en niños mayores de seis años.

Existen diferentes ingredientes para estos uno de ellos es el Xilitol que es un edulcorante artificial en los alimentos, este no puede ser metabolizado por bacterias orales, por lo cual ayuda en la prevención de la salud oral. No existen efectos adversos mientras se utilice la cantidad y magnitud adecuada (Krupa et. al.,2022). Pero si se encontró que los enjuagues que contienen Xilitol aumentan la rugosidad de los cementos de ionómeros de vidrio (Silva et. al., 2020).

También se encuentran los enjuagues bucales con aloe vera y aceite de árbol, los cuales pueden ayudar a disminuir la placa dental en cavidad oral de niños (Kamath et. al.,2020).

#### **4.1.2.6 Uso de Flúor**

Desde 1930 se ha utilizado el fluoruro como cariostático. La Organización Mundial de la Salud lo aprobó como medida preventiva, gracias a esto se han desarrollado diferentes materiales con este componente para mejorar estrategias preventivas para inhibición del desarrollo y progresión de caries (Casaglia et. al., 2021), así como una estrategia preventiva de erosiones dentales (Jiemkim et. al., 2023).

Una de las presentaciones (siendo la más común en todo el mundo) donde se puede ofrecer el flúor es en pastas dentales (Whelton et. al., 2019), pero debido a que la caries dental es una de las enfermedades más comunes ha llevado al ser humano a desarrollar diferentes estrategias para encontrar el flúor disponible como distribuirlo en niveles bajos en la fluoración del agua, pastas de dientes , en enfoques profesionales como barnices y geles o incluso la combinación de todos para tener mejores resultados (Tenuta et. al., 2023).

## 4.2 Probióticos

Se ha mencionado que los probióticos tienen un buen efecto en la salud oral de las personas, ya que las bacterias buenas ayudan a defender los dientes y encías contra las dañinas. (Krupa et. al.,2022), así que los probióticos podrían ayudar a prevenir enfermedades infecciosas o la disbiosis (Jansen et. al.,2021). Por lo tanto, algunas bacterias ayudan a amortiguar el pH extracelular gracias a la producción de amoníaco, a través de las vías arginolíticas, ureasa o desnitrificación, de tal modo que tendrá beneficios positivos para la inhibición de caries, algunas de las bacterias que cuentan con propiedades antimicrobianas son especies de streptococos como *S. salivarius*, *S. dentisani* y *S. oligofermentans* mediante la producción de peróxido de hidrógeno, proteasas o bacteriocinas (Ferrer et. al., 2020). Por lo tanto, el consumo de productos con probióticos ayuda a mejorar el microbiota oral reduciendo el riesgo de enfermedades (Farias da Cruz et. al., 2022).

## 4.3 Hipomineralización molar e incisivo

En el 2001, el término de hipomineralización incisivo molar fue introducido por Weerheijm (Villani et. al., 2023). El cual es un defecto del esmalte porque afecta a los incisivos permanentes o primeros molares permanentes (Padavala et. al.,2018), en este caso el grosor del esmalte se encuentra normal, excepto su textura por la falta de minerales y aumento de proteínas y agua (Kisacik et. al., 2024), así que estos dientes afectados cuentan con diferente vaina de prismas de esmalte, falta de cristales de hidroxapatita, lo cual da como resultado bajas propiedades mecánicas, elasticidad y dureza (Butera et. a., 2021). Clínicamente no hay distribución sistémica porque su severidad varía (Biondi et. al., 2019), el defecto lo podemos identificar porque los dientes afectados tienen manchas blancas opacas en el esmalte desde la aparición del diente en boca, estas lesiones pueden agravarse y aumentar su porosidad por lo tanto se hacen más susceptibles a enfermedades periodontales por bacterias asociadas (Hernández et. al.,2020), caries dental o fractura, esto da como resultado sensibilidad tanto al momento del cepillado como al de la masticación creando un obstáculo a la higiene oral (Vanhée et. al.2022), en casos raros el esmalte se va destruyendo poco a poco hasta exponer a la dentina, a lo que se le conoce como descomposición del esmalte post-eruptiva (Kisacik et. al., 2024), lo que provoca una hipersensibilidad a la dentina en dientes afectados ya que

las bacterias penetran los túbulos dentinarios causando así la inflamación pulpar (Santos et. al., 2024)

En el año 2018 se clasifica el HMI en tres niveles leve, moderado y grave, mientras que para el año 2020 Cabral creó otro sistema para evaluar el HMI pero este último basado en números del 1-10 en relación con la gravedad del defecto. (Villani et. al., 2023).

#### **4.3.1 Factores asociados prenatales**

Hay diferentes factores que están involucrados en el desarrollo del defecto de HMI la mayoría de los estudios coinciden en factores tanto ambientales como sistémicos que hayan ocurrido durante el periodo gestacional hasta los primeros 3 años de vida del paciente, ya que durante esta etapa comienza la mineralización de primeros molares e incisivos permanentes (Damares et. al., 2022), en estos factores se puede asociar que la madre haya fumado durante el embarazo (Lee et. al.,2020), factores psicológicos de la madre (Mafla et. al., 2023), complicaciones durante el parto (Bukhari et. al.,2022), enfermedades o problemas médicos durante la etapa prenatal, uso de antibióticos, diabetes gestacional e infecciones (Verma et. al.,2022).

#### **4.3.2 Factores asociados perinatales**

Estos factores se han asociado con complicaciones durante el parto, por ejemplo: un parto prolongado, prematuro, cesárea o que el niño tenga bajo peso al nacer (Ilczuk-Rypuła et. al., 2022), ya que comparado a un niño con peso normal tienen menos probabilidades de contraer el defecto del esmalte (Koruyucu et. al.,2018).

#### **4.3.3 Factores asociados postnatales**

Las infecciones infantiles pueden desarrollar una interrupción en la formación de los ameloblastos durante la etapa de maduración tardía o temprana (Mohamed et. al., 2021), algunas de las afecciones en la infancia pueden ser infecciones en el tracto urinario, antibióticos los primeros tres años de vida, antecedentes de varicela (Khanmohammadi et. al.,2022).

También se ha relacionado que la contaminación del medio ambiente y el tipo de alimentación aumentan las probabilidades del desarrollo de HMI (Ilczuk-Rypuła et. al.,

2022), ya que niños con más de 18 meses en lactancia pueden adquirir contaminantes ambientales como dioxinas que se encuentran en la leche materna (Mohamed et. al., 2021), así como la exposición a terapias con aerosoles (Shinde et. al., 2022).

#### **4.4 Microbioma oral**

En la placa dentobacteriana conocida como microbioma o biopelícula (Digel et al., 2020) se encuentra una diversidad de comunidades como *streptococos mutans*, *sobrinus* y *lactobacillus*, que son asociadas a caries dental (Lee et. al., 2021) que se mantienen altamente organizadas y unidas a la superficie dental (Digel et al., 2020). Una persona sana tiene proteobacterias, actinobacterias y bacteroides abundantes en cavidad oral (Valm et. al., 2019), pero esta puede ser alterada dependiendo de las condiciones ambientales, pH, cambios hormonales, higiene oral, dieta (Angarita et. al., 2019). Así que dependiendo de estas condiciones la placa dental puede adquirir un perfil patológico, por lo tanto la composición y función de este microbioma determinan la salud oral (Bedoya et. al., 2024).

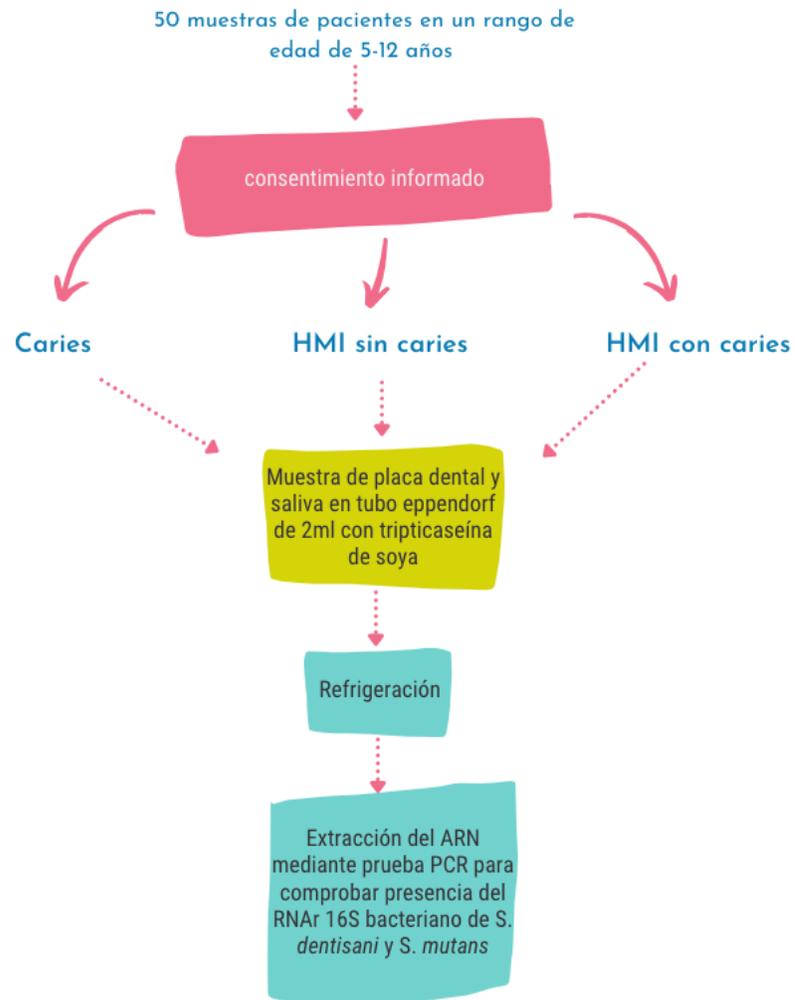
##### **4.4.1 *Streptococcus Mutans***

El hábitat de *S. mutans* es la cavidad oral humana, específicamente la placa dental que se forma en las superficies del diente (Lemos et. al., 2018), por lo tanto, para que pueda haber una colonización este se produce después de la aparición del primer diente (Silva et. al., 2019), así que están presentes también en sitios libres de caries (Pitts et. al. 2021).

##### **4.4.2 *Streptococcus Dentisani***

Es un coco no esporulado, que crece en cadenas cortas, formando colonias de aproximadamente 1,5 mm de diámetro (Camelo et. al., 2014), *streptococos dentisani* se considera un probiótico de triple acción anti-caries (Conrads et. al., 2019) porque es capaz de desplazar e inhibir a los patógenos orales humanos (Ferrer et. al., 2020) por la producción de bacteriocinas que estas inhiben el desarrollo de bacterias cariogénicas, además de su producción de amonio a partir de arginina para la amortiguación (Angarita et. al., 2019).

## 5.Métodos



**Figura 1:** Resumen de metodología empleada

### 5.1 Preparación de los medios

Los medios caldo infusión cerebro corazón y caldo de tripticaseína de soya se prepararon como se indicaba en las instrucciones del fabricante y las marcas

## **5.2 Recolección de las muestras.**

En este estudio se seleccionaron 50 pacientes que acudieron al posgrado de odontopediatría de la UANL con un rango de edad de 5-12 años, se dividieron en 3 grupos; 20 niños con caries dental, 14 HMI con caries, 16 HMI sin caries y fue necesario el consentimiento del padre o tutor.

## **5.3 Toma de muestra para *S. mutans*, *S. dentisani***

Se le pidió a los padres o tutores que los niños incluidos en el estudio no realizaran el cepillado dental al menos 8hrs para poder realizar la toma de muestra, se tomó en cuenta primer molar permanente, incisivo central permanente o segundo molar primario cariado o con hipomineralización, no se tomó en cuenta el grado de la lesión de caries o el grado de hipomineralización. Los padres fueron informados del estudio y se les pidió que si estaban de acuerdo en participar firmaran el consentimiento informado para poder participar.

Se realizó la prueba de saliva en un tubo Eppendorf de 2ml, además se realizó la muestra de placa dental por medio de una cucharilla estéril en el diente afectado y se colocó en el tubo Eppendorf de 2 ml estéril con tripticaseína de soya.

## **5.4 Preparación de la muestra**

Se almacenaron las muestras de *S. mutans* y *S. dentisani* con tripticaseína de soya en una incubadora a 37°C y se procedió a realizar la extracción del ADN

## **5.5 Extracción de ADN mediante Trizol**

Se tomó 1ml de la bacteria *Streptococcus mutans* (ATCC 33952) y *Streptococcus dentisani* y se realizó el lavado de la muestra 3 veces de la siguiente manera:

1. Con una Micropipeta de 1000µl, se pipeteó 5 veces para homogenizar.
2. Centrifugamos por 90 segundos a 13,000 rpm en la Mini Centrifuga (Cen-02) para formar un pellet en el fondo del tubo.
3. Se decantó el sobrenadante y se colocó 1mL de agua estéril.

4. Y se regresó al paso 1, 3 veces.

Después de decantar el tercer lavado, se agregó 1mL de Trizol y se dejó reposar a temperatura ambiente por 5 minutos. Se colocó 200 $\mu$ l de Cloroformo y se pipeteó 5 veces para homogenizar y dejar reposar por 15 minutos a temperatura ambiente. Después se centrifugó por 15 minutos a 12,000 rpm en la Mini Centrifuga (Cen-02).

Después de centrifugar, se observó una capa intermedia que correspondió al ADN de la muestra. Con una micropipeta de 100 $\mu$ l, se recolectó la capa intermedia y se agregó 300 $\mu$ l de Etanol Puro, para dejar reposar de 5-10 minutos a temperatura ambiente, y después a 7,500 rpm por 5 minutos en la Mini Centrifuga (Cen-02).

Después de centrifugar, se retiró el sobrenadante con una micropipeta de 100 $\mu$ l y con la micropipeta de 1000 $\mu$ l se colocó 1ml de Citrato de Sodio, se pipeteó 5 veces para homogenizar y refrigerar de 2-8 grados por 30 minutos.

Después centrifugar por 5 minutos a 3,000rpm. Se retiró el sobrenadante y se colocó 50 $\mu$ l de agua libre de nucleasas para re-suspender la muestra de ADN.

## 5.6 Procedimiento

El volumen final en este protocolo fue de 25 $\mu$ l.

En un microtubo de 200 microlitros, se agregaron los siguientes reactivos:

- Agua libre de nucleasas 5 $\mu$ l
- Primer FW 1 $\mu$ l
- Primer Rv 1 $\mu$ l
- Master Mix (Crystal Taq) 3 $\mu$ l
- ADN 15 $\mu$ l

Se colocaron nuestros microtubos con el Mix de reactivos, en el termociclador Mj-Mini (Termo-01), donde lo programamos en las siguientes temperaturas:

1. Desnaturalización Inicial – 95°C por 5 minutos
2. Desnaturalización - 94°C por 1 minuto
3. Alineación - 36°C por 1 minuto
4. Extensión - 72°C por 1 minuto
5. Repetimos el paso 2-4 por 34 ciclos
6. Extensión Final – 70°C por 5 minutos

Una vez que nuestra muestra sale del termociclador, se vierte un gel de agarosa al 1.5% en la cámara de Electroforesis, y rellenó la cámara con Buffer TBE 1x para posteriormente en cada pozo colocar un mix de lo siguiente:

Pozo 1: 4 Ladder (Marcador de Talla Molecular) + 1 microlitro de SYBR DNA

Pozo 2: 9 ADN de *S. mutans* + 1 microlitro de SYBR DNA

Pozo 3: 9 ADN de *S. dentisani* + 1 microlitro de SYBR DNA

Se colocaron las muestras en los pozos, se encendió la cámara de electroforesis por 30 minutos. Al terminar le tiempo, se retiró el gel de la cámara de electroforesis y se colocaron en un transiluminador, para poder observar las bandas de las muestras.

### **5.7 Interpretación de Resultados**

Notamos una banda en la columna de nuestra banda, cuando fue positivo se notó a su altura correspondiente con los pares de bases de nuestro primer pozo (Marcador de Talla Molecular), y en el caso de cuando fue negativo, no observamos la banda o la notamos a una altura no correspondiente con las bases de pares.

### **5.8 Análisis estadístico**

Se utilizó estadística inferencial (Chi cuadrada) para poder determinar resultados significativos entre *S. dentisani* y la condición del esmalte (HMI c/caries, HMI s/caries y caries), tomándose en cuenta valores  $\alpha = 0.05$ .

## 6. Resultados

Un total de 50 pacientes fueron invitados a participar en el estudio, de los cuales no se excluyó ningún individuo.

Se realizó un análisis de *S. mutans* y *S. dentisani* en pacientes que tuvieran caries e hipomineralización de los cuales podemos observar en las tablas 1,2 y 3, que el *S. mutans* se encuentra presente en todos los dientes estudiados independientemente si tenemos hipomineralización o no, pero si se encuentra diferencia en *S. dentisani* el cual no se encuentra presente en todas las muestras estudiadas.

Tabla 1. Prevalencia de *S. mutans* y *S. dentisani* en pacientes con caries

Muestra	<i>S. mutans</i>	<i>S. dentisani</i>
1	+	+
2	+	-
3	+	+
4	+	+
5	+	+
6	+	+
7	+	-
8	+	+
9	+	-
10	+	+
11	+	-
12	+	-
13	+	-
14	+	+
15	+	+
16	+	+
17	+	-
18	+	-
19	+	+
20	+	+
<b>Total de negativos</b>		<b>8</b>
<b>Total de positivos</b>		<b>12</b>
<b>Total de casos</b>		<b>20</b>

Tabla 2. Prevalencia de *S. mutans* y *S. dentisani* en pacientes con hipomineralización y caries

<b>Muestra</b>	<b><i>S. mutans</i></b>	<b><i>S. dentisani</i></b>
1	+	+
2	+	+
3	+	-
4	+	-
5	+	-
6	+	-
7	+	-
8	+	-
9	+	-
10	+	-
11	+	-
12	+	-
13	+	-
14	+	-
<b>Total de negativos</b>		12
<b>Total de positivos</b>		2
<b>Total de casos</b>		14

Tabla 3. Prevalencia *S. mutans* y *S. dentisani* en pacientes con hipomineralización sin caries.

Muestra	<i>S. mutans</i>	<i>S. dentisani</i>
1	+	-
2	+	+
3	+	+
4	+	+
5	+	+
6	+	-
7	+	+
8	+	+
9	+	-
10	+	-
11	+	-
12	+	-
13	+	+
14	+	+
15	+	+
16	+	+
<b>Total de negativos</b>		<b>6</b>
<b>Total de positivos</b>		<b>10</b>
<b>Total de casos</b>		<b>16</b>

Tabla 4.. Prueba de Chi-cuadrada

Prueba de Chi-cuadrada				
Condición	Valor	Gl	Sig. Asintomática	
<b>Caries</b>	.800 <sup>b</sup>	1	0.371	
<b>HMI con caries</b>	7.143 <sup>b</sup>	1	0.008	
<b>HMI sin caries</b>	1.000 <sup>b</sup>	1	0.317	

a. condición caries. 0 casillas (0.0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 10.0.

b. condición HMI con caries. 0 casillas (0.0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 7.0.

c. condición HMI sin caries. 0 casillas (0.0%) han esperado frecuencias menores que 5. La frecuencia mínima de casilla esperada es 8.0.

Tabla 5. Prevalencia de *S. dentisani*Prevalencia de *S. dentisani* en las muestras analizadas.

Condición	<i>S. dentisani</i>				
	Muestra n (%)	Casos [n (%)]		Prueba $\chi^2$	
		Negativos	Positivos	$\chi^2$	Valor <i>p</i>
<b>Caries</b>	20 (100%)	8 (40.0%)	12 (60.0%)	0.80	0.3711
<b>HIM con caries</b>	14 (100%)	12 (85.7%)	2 (14.3%)	7.14	0.0075**
<b>HIM sin caries</b>	16 (100%)	6 (37.5%)	10 (62.5%)	1.00	0.3173

\*Estadísticamente significativo. \*\* Altamente significativo. Pruebas de hipótesis ( $\alpha = 0.05$ ).

De acuerdo con los resultados obtenidos *S. dentisani* es independiente a la condición del esmalte, porque únicamente se encuentran datos positivos del 60% y 62.5% para caries y HIM sin caries respectivamente, pero la condición de hipomineralización con caries muestra un resultado altamente significativo ( $p < 0.05$ ) ya que se observa que en el 85.7% de los casos no se encuentra la presencia de *S. dentisani*, solamente en el 14.3% (Tabla 4 y 5).

## 7. Discusión

Un estudio realizado en el año 2020 por Hernández y colaboradores evaluaron el microbiota oral de niños con HMI y dientes sanos en el mismo paciente en las cuales encontraron mayor diversidad de bacterias en pacientes con HMI como *Catonella*, *Fusobacterium*, *Campylobacter*, *Tannerella*, *Centipeda*, *Streptobacillus*, *Alloprevotella* y *Selenomonas*, mientras que en pacientes sanos asociaron la presencia de *Rothia* (actualmente *S. dentisani*) y *Lautropia* (Hernández et. al., 2020), razón por la cual decidimos enfocarnos en *S.dentisani*, además también coincidimos que la superficie del esmalte aumenta la porosidad lo cual aumentará el número de adhesión a las bacterias y favorecer a una comunidad microbiana más grande.

El uso de la reacción en cadena de la polimerasa tiene diferentes beneficios porque permite mostrar gran cantidad de fragmentos de ADN, esto puede ser útil para detección de enfermedades, permite que los investigadores puedan amplificar cantidades pequeñas de ADN para poder realizar estudios (Thimmegowda et. al., 2023), por lo tanto, fue de suma importancia poder incluirla en nuestro estudio.

Un estudio realizado por López y colaboradores utilizaron prueba de PCR tomando muestras a partir de la placa supragingival, dividieron dos grupos, el primer grupo de 25 pacientes libres de caries mientras que el segundo grupo de 29 pacientes con caries activa en niños mexicanos, se encontraron resultados significativamente más altos de *S. dentisani* en el grupo libre de caries ( $p = 0,002$ ) (López S. et.al., 2021). Por lo tanto la metodología utilizada en este estudio se realizó basada en este artículo en el cual se tomaron muestras de placa supragingival como de saliva, al final se decidió tomar en cuenta únicamente las de placa dental, ya que se ha encontrado en diversos artículos que hay niveles más altos en la placa supragingival y sublingual que en saliva y dorso de la lengua, se dividieron tres grupos 20 pacientes con caries, 14 de HMI con caries y por último 16 pacientes con HMI sin caries, pero al contrario de este estudio no se encontraron diferencias significativas en cuanto las muestras de los pacientes libres de caries con HMI ( $p = 0,3173$ ).

Angarita y colaboradores realizaron un estudio donde se buscó la prevalencia de *S. dentisani*, donde dividieron las muestras en tres grupos, con un criterio de inclusión de edades de 6 a 12 años y tomando en cuenta ICDAS, obtuvieron muestras de 100 niños y se realizó extracción de ADN y prueba de la reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real, pero

no encontraron muestras significativas con el grupo libre de caries y los grupos que tenían índice de caries, sin embargo, donde lograron encontrar diferencias fue en niños que tenían una mayor ingesta de alimentos, mostrando una mayor prevalencia de *S. dentisani* (Angarita et. al., 2019). En nuestro estudio no se tomó en cuenta el índice de caries porque fue enfocado en HMI también se realizaron tres grupos y se tomaron rangos de edades parecidos de 5 a 12 años, consentimiento firmado, de los cuales no se encontraron diferencias solo en HMI con caries donde hubo mayor presencia de *S. mutans* y menor de *S. dentisani* ( $p = 0.0075$ ), el estudio comenta que una de las razones por las cuales no se encuentra diferencia significativa es el bajo número de muestras, se recomienda aumentar el número de muestras en cada grupo. Se realizó un estudio en el cual se evaluaron solamente dos individuos para el muestreo, eran hombres de 20 a 30 años con buena salud dental y periodontal, se tomaron muestras de placa dental y se extrajo el ADN con el instrumento MagnaPure LC JE379 y el Kit de Aislamiento de ADN MagnaPure LC (Roche). La cuantificación del ADN se realizó con el kit de ensayo Quant-iT PicoGreen dsDNA (Invitrogen), y la PCR en tiempo real se realizó en un sistema LightCycler 480 con el LightCycler 480 SYBR Green I Master Mix (Roche). El estudio mostró que *S. dentisani* como probiótico inhibe el crecimiento de patógenos como *S. mutans*, *S. sobrinus* o *Prevotella intermedia* (Conrads et. al., 2018). En nuestro estudio la toma de muestras fue más alta y no se encontraron resultados que coincidan con este estudio, a pesar de que se realizó una metodología similar ya que en el presente estudio se realizó la separación el ADN por medio del Trizol y utilizando PCR final con el termociclador Mj-Mini.

## 8. Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos podemos concluir que *S. dentisani* es independiente al tipo de esmalte ya que no se encontraron diferencias significativas. En HMI con caries se mostraron resultados altamente significativos en los cuales la prevalencia de *S. dentisani* es muy baja esto podría deberse a que la porosidad del esmalte ayuda a la adhesión de bacterias, lo cual impide que *S. dentisani* pueda adherirse.

En investigaciones futuras se recomienda aumentar el número de muestras para generar resultados significativos.

## 9. LITERATURA CITADA

1. Abdellatif, H., Alnaeimi, N., Alruwais, H., Aldajan, R., & Hebbal, M. I. (2021). Comparison between water flosser and regular floss in the efficacy of plaque removal in patients after single use. *The Saudi dental journal*, *33*(5), 256–259.
2. Aliakbari, E., Gray-Burrows, K. A., Vinall-Collier, K. A., Edwebi, S., Salaudeen, A., Marshman, Z., McEachan, R. R. C., & Day, P. F. (2021). Facilitators and barriers to home-based toothbrushing practices by parents of young children to reduce tooth decay: a systematic review. *Clinical oral investigations*, *25*(6), 3383–3393.
3. Angarita-Díaz, M. P., Díaz, J. A., Tupaz, H. A., López-López, A., Forero, D., Mira, A., Dávila, F., Cerón, X. A., Ochoa-Acosta, E. M., Gómez, O. L., & Gonzalez, G. (2019). Presence of *Streptococcus dentisani* in the dental plaque of children from different Colombian cities. *Clinical and experimental dental research*, *5*(3), 184–190.
4. Anil, S., & Anand, P. S. (2017). Early Childhood Caries: Prevalence, Risk Factors, and Prevention. *Frontiers in pediatrics*, *5*, 157.
5. Balian, A., Campus, G., Bontà, G., Esteves-Oliveira, M., Salerno, C., Cirio, S., D'Avola, V., & Cagetti, M. G. (2022). Long-term caries prevention of dental sealants and fluoride varnish in children with autism spectrum disorders: a retrospective cohort study. *Scientific reports*, *12*(1), 8478.
6. Bedoya-Correa, C. M., Betancur-Giraldo, S., Franco, J., & Arango-Santander, S. (2024). Probiotic Effect of *Streptococcus dentisani* on Oral Pathogens: An In Vitro Study. *Pathogens (Basel, Switzerland)*, *13*(5), 351.
7. Biondi, A. M., Córtese, S. G., Babino, L., & Toscano, M. A. (2019). Molar incisor hypomineralization: Analysis of asymmetry of lesions. *Hipomineralización Molar*

- Incisiva: Análisis de la asimetría de las lesiones. *Acta odontologica latinoamericana : AOL*, 32(1), 44–48.
8. Boustedt, K., Dahlgren, J., Twetman, S., & Roswall, J. (2020). Tooth brushing habits and prevalence of early childhood caries: a prospective cohort study. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 21(1), 155–159.
  9. Bukhari, S. T., Alhasan, H. A., Qari, M. T., Sabbagh, H. J., & Farsi, N. M. (2022). Prevalence and risk factors of molar incisor hypomineralization in the Middle East: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 18(4), 696–710.
  10. Butera, A., Maiorani, C., Morandini, A., Simonini, M., Morittu, S., Barbieri, S., Bruni, A., Sinesi, A., Ricci, M., Trombini, J., Aina, E., Piloni, D., Fusaro, B., Colnaghi, A., Pepe, E., Cimarossa, R., & Scribante, A. (2021). Assessment of Genetical, Pre, Peri and Post Natal Risk Factors of Deciduous Molar Hypomineralization (DMH), Hypomineralized Second Primary Molar (HSPM) and Molar Incisor Hypomineralization (MIH): A Narrative Review. *Children (Basel, Switzerland)*, 8(6), 432.
  11. Camelo-Castillo, A., Benítez-Páez, A., Belda-Ferre, P., Cabrera-Rubio, R., & Mira, A. (2014). *Streptococcus dentisani* sp. nov., a novel member of the mitis group. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 64(Pt 1), 60–65.
  12. Casaglia, A., Cassini, M. A., Condò, R., Iaculli, F., & Cerroni, L. (2021). Dietary Fluoride Intake by Children: When to Use a Fluoride Toothpaste?. *International journal of environmental research and public health*, 18(11), 5791.
  13. Chi, D. L., & Scott, J. M. (2019). Added Sugar and Dental Caries in Children: A Scientific Update and Future Steps. *Dental clinics of North America*, 63(1), 17–33.

14. Conrads, G., Bockwoldt, J. A., Kniebs, C., & Abdelbary, M. M. H. (2018). Commentary: Health-Associated Niche Inhabitants as Oral Probiotics: The Case of *Streptococcus dentisani*. *Frontiers in microbiology*, 9, 340.
15. Conrads, G., Westenberger, J., Lürkens, M., & Abdelbary, M. M. H. (2019). Isolation and Bacteriocin-Related Typing of *Streptococcus dentisani*. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 9, 110.
16. Corrêa-Faria, P., Paixão-Gonçalves, S., Paiva, S. M., & Pordeus, I. A. (2016). Incidence of dental caries in primary dentition and risk factors: a longitudinal study. *Brazilian oral research*, 30(1), S1806-83242016000100254.
17. Damares Lago, J., Restrepo, M., Giroto Bussaneli, D., Patrícia Cavalheiro, J., Feltrin de Souza, J., Santos-Pinto, L., de Cássia Loiola Cordeiro, R., & Jeremias, F. (2022). Molar-Incisor Hypomineralization: Prevalence Comparative Study in 6 Years of Interval. *TheScientificWorldJournal*, 2022, 4743252.
18. Deepika, V., Chandrasekhar, R., Uloopi, K. S., Ratnaditya, A., Vinay, C., & RojaRamya, K. S. (2022). A Randomized Controlled Trial for Evaluation of the Effectiveness of Oral Irrigator and Interdental Floss for Plaque Control in Children with Visual Impairment. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 15(4), 389–393.
19. Desai, R. V., Badrapur, N. C., Mittapalli, H., Srivastava, B. K., Eshwar, S., & Jain, V. (2021). "brush up": an innovative technological aid for parents to keep a check of their children's oral hygiene behaviour. *Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo*, 39, e2020085.
20. Digel, I., Kern, I., Geenen, E. M., & Akimbekov, N. (2020). Dental Plaque Removal by Ultrasonic Toothbrushes. *Dentistry journal*, 8(1), 28.

21. Farias da Cruz, M., Baraúna Magno, M., Alves Jural, L., Pimentel, T. C., Masterson Tavares Pereira Ferreira, D., Almeida Esmerino, E., Luis Paiva Anciens Ramos, G., Vicente Gomila, J., Cristina Silva, M., Cruz, A. G. D., da Silva Fidalgo, T. K., & Cople Maia, L. (2022). Probiotics and dairy products in dentistry: A bibliometric and critical review of randomized clinical trials. *Food research international (Ottawa, Ont.)*, *157*, 111228.
22. Ferrer, M. D., López-López, A., Nicolescu, T., Perez-Vilaplana, S., Boix-Amorós, A., Dzidic, M., Garcia, S., Artacho, A., Llena, C., & Mira, A. (2020). Topic Application of the Probiotic *Streptococcus dentisani* Improves Clinical and Microbiological Parameters Associated With Oral Health. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, *10*, 465.
23. Fluoride Therapy. (2018). *Pediatric dentistry*, *40*(6), 250–253.
24. George, A., Sousa, M. S., Kong, A. C., Blinkhorn, A., Patterson Norrie, T., Foster, J., Dahlen, H. G., Ajwani, S., & Johnson, M. (2019). Effectiveness of preventive dental programs offered to mothers by non-dental professionals to control early childhood dental caries: a review. *BMC oral health*, *19*(1), 172.
25. Hernández, M., Planells, P., Martínez, E., Mira, A., & Carda-Diéguez, M. (2020). Microbiology of molar-incisor hypomineralization lesions. A pilot study. *Journal of oral microbiology*, *12*(1), 1766166.
26. Hong, J., Whelton, H., Douglas, G., & Kang, J. (2018). Consumption frequency of added sugars and UK children's dental caries. *Community dentistry and oral epidemiology*, *46*(5), 457–464.
27. Ilczuk-Rypuła, D., Zalewska, M., Pietraszewska, D., Dybek, A., Nitecka-Buchta, A., & Postek-Stefańska, L. (2022). Prevalence and Possible Etiological Factors of Molar-Incisor Hypomineralization (MIH) in Population of Silesian Children in Poland: A Pilot

- Retrospective Cohort Study. *International journal of environmental research and public health*, 19(14), 8697.
28. Jansen, P. M., Abdelbary, M. M. H., & Conrads, G. (2021). A concerted probiotic activity to inhibit periodontitis-associated bacteria. *PloS one*, 16(3), e0248308.
29. Jiang, S., Gao, X., Jin, L., & Lo, E. C. (2016). Salivary Microbiome Diversity in Caries-Free and Caries-Affected Children. *International journal of molecular sciences*, 17(12), 1978.
30. Jiemkim, A., Tharapiwattananon, T., & Songsiripradubboon, S. (2023). Combined use of stannous fluoride-containing mouth rinse and toothpaste prevents enamel erosion in vitro. *Clinical oral investigations*, 27(9), 5189–5201.
31. Jiménez, A. D. P., Mora, V. S. A., Dávila, M., & Montesinos-Guevara, C. (2023). Dental caries prevention in pediatric patients with molar incisor hypomineralization: a scoping review. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 47(4), 9–15.
32. Kamath, N. P., Tandon, S., Nayak, R., Naidu, S., Anand, P. S., & Kamath, Y. S. (2020). The effect of aloe vera and tea tree oil mouthwashes on the oral health of school children. *European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 21(1), 61–66.
33. Khanmohammadi, R., Seraj, B., Salari, A., & Alipour, F. (2022). Etiological Factors Involved in Molar-Incisor Hypomineralization in 7 to 12-Year-Old Children in Tehran. *Frontiers in dentistry*, 19, 16.
34. Kisacik, S., Ozler, C. O., & Olmez, S. (2024). Molar incisor hypomineralization and oral health-related quality of life: a sample of 8-12-years-old children. *Clinical oral investigations*, 28(1), 105.

35. Koruyucu, M., Özel, S., & Tuna, E. B. (2018). Prevalence and etiology of molar-incisor hypomineralization (MIH) in the city of Istanbul. *Journal of dental sciences*, 13(4), 318–328.
36. Krupa, N. C., Thippeswamy, H. M., & Chandrashekar, B. R. (2022). Antimicrobial efficacy of Xylitol, Probiotic and Chlorhexidine mouth rinses among children and elderly population at high risk for dental caries - A Randomized Controlled Trial. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 63(2), E282–E287.
37. Lee, D. W., Kim, Y. J., Oh Kim, S., Choi, S. C., Kim, J., Lee, J. H., Kim, H. J., Shin, J., Lee, N. Y., Kim, S. M., Ra, J., Kim, J., & Yang, Y. M. (2020). Factors Associated with Molar-Incisor Hypomineralization: A Population-Based Case-Control Study. *Pediatric dentistry*, 42(2), 134–140.
38. Lee, E., Park, S., Um, S., Kim, S., Lee, J., Jang, J., Jeong, H. O., Shin, J., Kang, J., Lee, S., & Jeong, T. (2021). Microbiome of Saliva and Plaque in Children According to Age and Dental Caries Experience. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 11(8), 1324.
39. Lemos, J. A., Palmer, S. R., Zeng, L., Wen, Z. T., Kajfasz, J. K., Freires, I. A., Abranches, J., & Brady, L. J. (2019). The Biology of *Streptococcus mutans*. *Microbiology spectrum*, 7(1), 10.1128/microbiolspec.GPP3-0051-2018.
40. Limeback, H., Enax, J., & Meyer, F. (2021). Biomimetic hydroxyapatite and caries prevention: a systematic review and meta-analysis. *Canadian journal of dental hygiene : CJDH = Journal canadien de l'hygiene dentaire : JCHD*, 55(3), 148–159.
41. Lin, Y. J., & Lin, Y. T. (2018). Influence of dental plaque pH on caries status and salivary microflora in children following comprehensive dental care under general anesthesia. *Journal of dental sciences*, 13(1), 8–12.

42. Londero, A. B., Reiniger, A. P. P., Tavares, R. C. R., Ferreira, C. M., Wikesjö, U. M. E., Kantorski, K. Z., & Moreira, C. H. C. (2022). Efficacy of dental floss in the management of gingival health: a randomized controlled clinical trial. *Clinical oral investigations*, 26(8), 5273–5280.
43. López-Santacruz, H. D., López-López, A., Revilla-Guarinos, A., Camelo-Castillo, A., Esparza-Villalpando, V., Mira, A., & Aranda-Romo, S. (2021). Streptococcus dentisani is a common inhabitant of the oral microbiota worldwide and is found at higher levels in caries-free individuals. *International microbiology : the official journal of the Spanish Society for Microbiology*, 24(4), 619–629.
44. Mafla, A. C., Orozco-Tovar, A. E., Ortiz-Gómez, F., Ortiz-Pizán, Á. J., González-Ruano, A. V., & Schwendicke, F. (2023). Association between psychological factors and molar-incisor hypomineralization: A cross-sectional study. *International journal of paediatric dentistry*, 10.1111/ipd.13142. Advance online publication.
45. Mahboobi, Z., Pakdaman, A., Yazdani, R., Azadbakht, L., & Montazeri, A. (2021). Dietary free sugar and dental caries in children: A systematic review on longitudinal studies. *Health promotion perspectives*, 11(3), 271–280.
46. Martignon, S., Roncalli, A. G., Alvarez, E., Aránguiz, V., Feldens, C. A., & Buzalaf, M. A. R. (2021). Risk factors for dental caries in Latin American and Caribbean countries. *Brazilian oral research*, 35(suppl 01), e053.
47. Mohamed, R. N., Basha, S., Al-Thomali, Y., Al Zahrani, F. S., Ashour, A. A., Al Shamrani, A. S., & Almutair, N. E. (2021). Frequency of molar incisor hypomineralization and associated factors among children with special health care needs. *Annals of Saudi medicine*, 41(4), 238–245.

48. Özgür, B., Kargın, S. T., & Ölmez, M. S. (2022). Clinical evaluation of giomer- and resin-based fissure sealants on permanent molars affected by molar-incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *BMC oral health*, 22(1), 275.
49. Padavala, S., & Sukumaran, G. (2018). Molar Incisor Hypomineralization and Its Prevalence. *Contemporary clinical dentistry*, 9(Suppl 2), S246–S250.
50. Pitts, N. B., Twetman, S., Fisher, J., & Marsh, P. D. (2021). Understanding dental caries as a non-communicable disease. *British dental journal*, 231(12), 749–753.
51. Ramamurthy, P., Rath, A., Sidhu, P., Fernandes, B., Nettem, S., Fee, P. A., Zaror, C., & Walsh, T. (2022). Sealants for preventing dental caries in primary teeth. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2(2), CD012981.
52. Rashed, T., Alkhalefa, N., Adam, A., & AlKheraif, A. (2022). Pit and Fissure Sealant versus Fluoride Varnish for the Prevention of Dental Caries in School Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International journal of clinical practice*, 2022, 8635254.
53. Sampaio, F. C., Bönecker, M., Paiva, S. M., Martignon, S., Ricomini Filho, A. P., Pozos-Guillen, A., Oliveira, B. H., Bullen, M., Naidu, R., Guarnizo-Herreño, C., Gomez, J., Malheiros, Z., Stewart, B., Ryan, M., & Pitts, N. (2021). Dental caries prevalence, prospects, and challenges for Latin America and Caribbean countries: a summary and final recommendations from a Regional Consensus. *Brazilian oral research*, 35(suppl 01), e056.
54. Santos, P. S., Vitali, F. C., Fonseca-Souza, G., Maia, L. C., Cardoso, M., Feltrin-Souza, J., & Fraiz, F. C. (2024). Dentin hypersensitivity and toothache among patients diagnosed with Molar-Incisor Hypomineralization: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*, 145, 104981.

55. Shamsoddin E. (2022). Dental floss as an adjuvant of the toothbrush helps gingival health. *Evidence-based dentistry*, 23(3), 94–96.
56. Shinde, M. R., & Winnier, J. J. (2022). Correlation between Aerosol Therapy and Other Associated Factors in Early Childhood with Molar Incisor Hypomineralization. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 15(5), 554–557.
57. Silva, C. B. D., Mendes, M. M., Rodrigues, B. R., Pereira, T. L., Rodrigues, D. B. R., Rodrigues Junior, V., Ferriani, V. P. L., Geraldo-Martins, V. R., & Nogueira, R. D. (2019). Streptococcus mutans detection in saliva and colostrum samples. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 17(1), eAO4515.
58. Silva, N. M., Costa, V. G., Gonçalves, L. M., Gomes, I. A., & Paschoal, M. A. B. (2020). In Vitro Effect of Simulated Tooth Brushing and Children's Mouth Rinses on Physical Properties of Glass Ionomer Cement. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 44(5), 342–347.
59. Tenuta, L. M. A., Nóbrega, D. F., & Mei, M. L. (2023). Chapter 9.1: The Use of Fluorides in the Control of Coronal Caries. *Monographs in oral science*, 31, 129–148.
60. Thimmegowda, U., Belagatta, V., Chikkanarasaiah, N., & Bilichodmath, S. (2023). Identification and Correlation of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sanguinis* in Caries-active and Caries-free Children: A PCR Study. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 16(1), 9–15.
61. Tungare, S., & Paranjpe, A. G. (2023). Diet and Nutrition to Prevent Dental Problems. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.
62. Uhlen-Strand, M. M., Stangvaltaite-Mouhat, L., Mdala, I., Volden Klepaker, I., Wang, N. J., & Skudutyte-Rysstad, R. (2024). Fissure Sealants or Fluoride Varnish? A

- Randomized Pragmatic Split-Mouth Trial. *Journal of dental research*, 220345241248630. Advance online publication.
63. Use of Pit-and-Fissure Sealants. (2018). *Pediatric dentistry*, 40(6), 162–178.
64. Valm A. M. (2019). The Structure of Dental Plaque Microbial Communities in the Transition from Health to Dental Caries and Periodontal Disease. *Journal of molecular biology*, 431(16), 2957–2969.
65. Vanhée, T., Poncelet, J., Cheikh-Ali, S., & Bottenberg, P. (2022). Prevalence, Caries, Dental Anxiety and Quality of Life in Children with MIH in Brussels, Belgium. *Journal of clinical medicine*, 11(11), 3065.
66. Verma, S., Dhinsa, K., Tripathi, A. M., Saha, S., Yadav, G., & Arora, D. (2022). Molar Incisor Hypomineralization: Prevalence, Associated Risk Factors, Its Relation with Dental Caries and Various Enamel Surface Defects in 8-16-year-old Schoolchildren of Lucknow District. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 15(1), 1–8.
67. Villani, F. A., Aiuto, R., Dioguardi, M., Paglia, L., Caruso, S., Gatto, R., Re, D., & Garcovich, D. (2023). Caries prevalence and molar incisor hypomineralisation (MIH) in children. Is there an association? A systematic review. *European journal of paediatric dentistry*, 24(4), 312–320.
68. Wang, X., Ma, Z., Lei, M., Zhao, C., Lin, X., Cao, F., & Shi, H. (2022). Association between early childhood caries and diet quality among Chinese children aged 2-5 years. *Frontiers in public health*, 10, 974419.
69. Whelton, H. P., Spencer, A. J., Do, L. G., & Rugg-Gunn, A. J. (2019). Fluoride Revolution and Dental Caries: Evolution of Policies for Global Use. *Journal of dental research*, 98(8), 837–846.

70. Worthington, H. V., MacDonald, L., Poklepovic Pericic, T., Sambunjak, D., Johnson, T. M., Imai, P., & Clarkson, J. E. (2019). Home use of interdental cleaning devices, in addition to toothbrushing, for preventing and controlling periodontal diseases and dental caries. *The Cochrane database of systematic reviews*, 4(4), CD012018.
  
71. Wright, J. T., Crall, J. J., Fontana, M., Gillette, E. J., Nový, B. B., Dhar, V., Donly, K., Hewlett, E. R., Quinonez, R. B., Chaffin, J., Crespín, M., Iafolla, T., Siegal, M. D., Tampi, M. P., Graham, L., Estrich, C., & Carrasco-Labra, A. (2016). Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-fissure sealants: A report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 147(8), 672–682.e12.
  
72. Zhan L. (2018). Rebalancing the Caries Microbiome Dysbiosis: Targeted Treatment and Sugar Alcohols. *Advances in dental research*, 29(1), 110–116.

## 10. Apéndices

### Consentimiento informado



#### ANEXO 1 CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO INFANTIL

#### FACULTAD DE ODONTOLOGIA, POSGRADO DE ODONTOPEDIATRÍA UANL

**NOMBRE DEL ESTUDIO:** Prevalencia de *S. dentisani* y *S. mutans* en pacientes de 5 a 12 años con caries e hipomineralización

**LUGAR Y FECHA:** Monterrey, Nuevo León a \_\_ de \_\_\_\_\_ del año.

#### NUMERO DE REGISTRO DEL PROYECTO:

Por medio de la presente, se está invitando a su hijo a participar en un estudio de investigación educativa que se realiza en el posgrado de Odontopediatria de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

#### PROPÓSITO DEL ESTUDIO:

Este estudio tiene como propósito determinar la prevalencia de *S. dentisani* y *S. mutans* en pacientes de 5 a 12 años con hipomineralización. Su hijo(a) ha sido invitado a participar en este estudio, debido a que el estudio está dirigido a niños con caries dental o hipomineralización de 5 a 12 años, por lo que pensamos que pudiera ser buen candidato para participar en este proyecto. Al igual que su hijo, 50 niños más serán incluidos en este estudio.

#### PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO

1. Se propone un estudio en el Posgrado de Odontopediatria de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León durante un periodo de un año, que incluye a niños de 5-12 años con caries dental e hipomineralización con previa aceptación de participación en el estudio mediante la firma de consentimiento informado.

2. Se tomará una muestra de saliva y placa dentobacteriana de un diente para determinar la presencia de *S. dentisani*, *S. mutans*.

#### POSIBLES BENEFICIOS QUE RECIBIRÁ AL PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

Usted no recibirá ninguna remuneración económica por participar en este estudio, y su participación no implicará ningún gasto extra para usted.

#### POSIBLES RIESGOS Y MOLESTIAS.

Las molestias o riesgos asociados con los procedimientos de evaluación son nulos. El investigador principal se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevará a cabo.

**DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.** Se me ha explicado con claridad en que consiste este estudio, además ha leído el contenido de este formato de consentimiento. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas y todas mis preguntas han sido contestadas a mi satisfacción. A firmar este formato estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

---

Nombre del padre o tutor Firma

SPSI – 010613  
Folio: 00307

COMITÉ DE BIOÉTICA

CONBIOETICA-19-CEI-001-20240417

Comisión de Revisión Bioética

Para: Dra. Myriam Angélica De La garza Ramos  
Fecha de recepción: Junio 2024  
Título: Prevalencia de S.Dentisani en pacientes con hipomineralización y caries

Para: Ariana Berenice Rangel Castillo

El presente es referencia para protocolo de investigación mencionado en la parte superior.

En la deliberación de este comité, los procedimientos en dicha aplicación conformada por las reglas y el reglamento del DHHS y de la FDA en relación con los temas de uso humano. La aprobación se otorga durante un año.

Como condición para aprobar la investigación, el responsable de la investigación debe de haber leído, establecido y firmado el escrito adjunto de nuestro Documento Federal de Seguridad.

Además, el responsable de la investigación acuerda lo siguiente:

1. A dar información mediante un reporte de revisión periódica, necesaria para la revisión de este protocolo por parte del comité, en intervalos apropiados para evitar el riesgo y asegurar que el protocolo está siendo guiado con las recomendaciones y la supervisión del comité, pero dichos intervalos no deben tener más de un año desde su inicio.
2. Proveer al comité la forma del reporte periódico de revisión, así como el reporte final cuando concluya su proyecto.
3. El uso como documento de consentimiento informado para este estudio, el reporte final aprobado por el comité IRB impreso definiendo su periodo de aprobación.
4. Reportar cualquier evento adverso relacionado con el estudio y que pudiera afectar la salud mental y física del paciente.
5. Este estudio está sujeto a registro durante este periodo de tiempo.

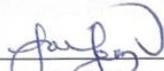
Los registros relacionados con las acciones del comité referentes a este protocolo están en el archivo en la oficina de División de Estudios de Posgrado y de Investigación de esta Facultad.

Fecha de aprobación: Junio del 2024  
Periodo aprobado: Junio del 2025  
Responsable de la Investigación: Dra. Maria Argelia Akemi Nakagoshi Cepeda

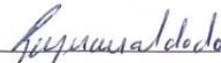
SPSI – 010613

Folio: 00307

Comité Institucional Investigador



Dra. Sonia Martha López Villarreal



Dra. Margarita Reyna Maldonado



Dr. Jaime Adrián Mendoza Tijerina

La siguiente información describe las responsabilidades tomadas del Documento de archivo de Múltiple Seguridad, de la Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Odontología, junto con la Ley Federal de Salud en Materia de Investigación para la Salud (SS, 1987) ANEXO I.

La aprobación del protocolo está sujeta a estas reglas:

- a) Los investigadores declaran y aceptan su responsabilidad para la protección de los derechos y el bienestar del humano así como garantizar su integridad.
- b) Los investigadores que intenten involucrar investigaciones con humanos no estarán exentos de la aplicación de nuestras leyes federales y universitarias.
- c) Los investigadores son responsables de otorgar una copia de la aprobación del IRB firmada, y el documento de consentimiento de cada periodo de tiempo a menos que el IRB elimine este requerimiento. Todos los documentos de consentimiento firmados serna guardados en la oficina administrativa de investigación.
- d) Los investigadores reportaran con rapidez los cambios propuestos en las actividades de investigación relacionados con humanos al IRB.
- e) Los investigadores son responsables para reportar el progreso de la investigación a la oficina administrativa de investigación, tan a menudo como se describe en las bases de riesgos del IRB, pero no menos de una vez al año.
- f) Ni el investigador, ni asociados interinstitucionales, no institucionales en acuerdos de investigación podrán buscar para su beneficio obtención de créditos, la utilización de la información de las intervenciones con el paciente que constituyan una violación a las garantías de su atención médica, sin la aprobación del IRB. Un médico deberá proveer seguridad ética/medica al paciente con la revisión y aprobación del IRB, exigido por la ley.

SPSI – 010613

Folio: 00307

- g) Los investigadores deberán notificar al IRB, a la oficina de Investigación Administrativa y a las instituciones oficiales el intento para la admisión de material humano que vayan a ser utilizados en los protocolos de investigación.

Capítulo 1, capítulo 13. Prevalecerá el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, por lo cual se solicitará a los pacientes su aprobación voluntaria.

Artículo 14. Fracción V. Se contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación, en este caso se solicitará el consentimiento informado del paciente previo a la aplicación de los instrumentos.

Fracción VI. Todos los estudios serán realizados por profesionales de la salud con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud.

Fracción VII y VIII. Se contará con el dictamen favorable de la Comisión de Investigación y Bioética de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León; la colecta de los datos se realizará solo cuando se cuente con dicha autorización.

SPSI – 010613

Folio: 00307

Artículo 16. Se protegerá la privacidad del sujeto investigado, ya que no se solicitará identificación.

Artículo 17. Fracción I Esta investigación (es) debe de considerarse como riesgo mínimo.

Artículo 18 y 21. Para considerar existente el consentimiento informado del sujeto de investigación recibirá una explicación clara y completa de lo siguiente:

- 1) Justificación de los objetivos de investigación.
- 2) Los procedimientos que vayan a usarse y su propósito, incluyendo la identificación de los procedimientos que son experimentales.
- 3) Las molestias o riesgos esperados.
- 4) Los beneficios que pueda obtener.
- 5) Los procedimientos alternativos que pudieran ser verificados por el sujeto.
- 6) La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración de los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con a la investigación en el tratamiento del sujeto.
- 7) La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello creen perjuicios para continuar su cuidado y tratamiento.
- 8) La seguridad de que no se identificará al sujeto y se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad.

He leído y comprendido mis responsabilidades antes descritas.



Firma del Investigador Principal

## RESUMEN BIOGRÁFICO

Ariana Berenice Rangel Castillo

Candidato para el Grado de

Maestro en Ciencias Odontológicas en el Área de Odontopediatría

Tesis: PREVALENCIA DE *S. DENTISANI* EN PACIENTES CON HIPOMINERALIZACIÓN Y CARIES

Campo de Estudio: Ciencias de la Salud

Datos Personales: Nacido en Monterrey, Nuevo León el 19 de Abril de 1998, hijo de Servando Rangel Robledo y Alicia Castillo Hernández.

Educación: Egresado de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido Cirujano Dentista en 2020.

### **PUBLICACIONES:**

An update on molar-incisor hypomineralization. International Journal of Applied Dental Sciences 2021; 7(4): 294-298. <https://doi.org/10.22271/oral.2021.v7.i4e.1384>