

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



**EVALUACIÓN DE MUESTRAS SALIVALES PARA DETERMINACIÓN DE  
CARGA MICROBIANA CARIOGÉNICA EN MUJERES GESTANTES**

**POR**  
**MICHELLE RAMOS PIZANA**

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

**NOVIEMBRE, 2018**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS EN EL ÁREA DE  
ODONTOPEDIATRÍA**

**EVALUACIÓN DE MUESTRAS SALIVALES PARA DETERMINACIÓN DE  
CARGA MICROBIANA CARIOGÉNICA EN MUJERES GESTANTES**

**Comité de Tesis**

---

Dra. Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez  
Presidente

---

Dra. Laura Villarreal Garcia  
Secretario y Director de Tesis

---

Dra. Myriam Angélica de la Garza Ramos  
Vocal

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento principalmente a mis padres Alberta Pizaña Torres y Eduardo Ramos Enríquez, por todo el apoyo brindado a lo largo de mi carrera y por haber cumplido mi sueño de realizar este posgrado, así como el apoyo moral en la dedicación de esta investigación. A mi querida hermana Bettsy por sus consejos y apoyo que aún estando lejos fueron de mucha ayuda.

Al Comité de Tesis por sus valiosas sugerencias y revisión del presente trabajo, en especial a la Dra. Laura Villarreal, mi directora de tesis, por ser mi guía en esta investigación, gracias por todo el apoyo y dedicación así como las sugerencias para la revisión del presente trabajo; a la Dra. Sonia López ya que con el esfuerzo de todas iniciamos con este proyecto tan grande e interinstitucional a pesar de adversidades; a la Dra Hilda Torre por el aporte de ideas y por ser mi maestra de investigación en estos dos años de la maestría.

Al Instituto Mexicano del Seguro Social Ginecología por realizar en conjunto con nuestra institución esta investigación.

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

Al Centro de Investigación de Área Médica CIDICS por permitirme el uso de su equipo y su invaluable ayuda en el desarrollo de este estudio.

A todas las personas que contribuyen de una forma u otra en la realización de este trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
AGRADECIMIENTOS .....	3
LISTA DE TABLAS .....	6
LISTA DE FIGURAS .....	7
NOMENCLATURA .....	8
RESUMEN .....	9
ABSTRACT .....	10
1.INTRODUCCIÓN .....	11
2. HIPÓTESIS .....	13
3.OBJETIVOS .....	14
3.1 Objetivo general	
3.2 Objetivos particulares	
4. ANTECEDENTES	
4.1 Caries dental .....	15
4.1.2 Caries de la Temprana Infancia .....	16
4.1.3 Factores de riesgo de la caries dental .....	17
4.2 Microbiología oral .....	18
4.2.1 <i>Streptococcus mutans</i> .....	18
4.2.2 Colonización inicial por <i>Streptococcus mutans</i> .....	19
4.2.3 Relación de <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Lactobacillus</i> .....	19
4.2.4 Transmisión de la caries dental: <i>Streptococcus mutans</i> .....	20
4.3 pH salival y su asociación con caries dental .....	20
4.4 Higiene oral desde el nacimiento: periodo perinatal .....	21
4.5 Transmisión bacteriana madre-hijo .....	22
4.5.1 Factores que influyen en la transmisión microbiana .....	24
4.6 Monitoreo microbiológico .....	25

5. MÉTODOS	
5.1 Determinación de pH de saliva no estimulada mediante tira reactiva .....	28
5.2 Identificar el nivel de carga microbiana en saliva asociada a <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Lactobacillus</i> de acuerdo al cultivo en medios de agar selectivo para su crecimiento .....	28
6. RESULTADOS .....	32
7. DISCUSIÓN .....	36
8. CONCLUSIONES .....	39
9. LITERATURA CITADA .....	40
APÉNDICES.....	48

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1. Porcentaje de frecuencia de nivel de pH en muestras de saliva.....	30
2. Cantidad de muestras asociadas a nivel de riesgo por crecimiento bacteriano asociado a <i>Streptococcus mutans</i> .....	31
3. Porcentaje de nivel de riesgo por crecimiento bacteriano asociado a <i>Streptococcus mutans</i> .....	31
4. Cantidad de muestras asociadas a nivel de riesgo por crecimiento bacteriano asociado a <i>Lactobacillus</i> .....	32
5. Porcentaje de nivel de riesgo por crecimiento bacteriano asociado a <i>Lactobacillus</i> .....	32

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Entrega de consentimiento informado.....	26
2. Colorímetro MColorpHast.....	26
3. Recolección de muestra y rotulación.....	27
4. Agar Mitis Salivarius Bacitracina y Agar Man Rogosa Sharpe.....	27
5. Siembra de las muestras.....	28
6. Incubación de las muestras.....	28
7. Referencia visual asociada a crecimiento bacteriano por UFC en muestras salivales (CTR Vivadent®) .....	
8. Crecimiento de bacteriano <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Lactobacillus</i> .....	29

## NOMENCLATURA

AAPD	Academia Americana de Odontología Pediátrica
CIDICS	Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Salud
CTI	Caries de la Temprana Infancia
GSTB	Agar Glucosa-Sacarosa Telurito Bacitracina
LB	<i>Lactobacillus</i>
MRS	Man Rogosa Sharpe Agar
MSA	Agar Mitis Salivarius
MSB	Mitis Salivarius Bacitracina
MSKB	Mitis Salivarius Bacitracina Kanamicina
pH	Potencial de hidrogeniones
SM	<i>Streptococcus mutans</i>
<i>S. mutans</i>	<i>Streptococcus mutans</i>
TYS20B	Agar Tripticasa de soya con sacarosa y bacitracina
TYCSB	Agar triptona extracto de levadura cisteína con sacarosa y bacitracina
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León
UFC	Unidad Formadora de Colonias
UMF	Unidad Médico Familiar

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La Caries Temprana de la Infancia es de alta prevalencia en el grupo de edad infantil, la cual ha sido un problema internacional de salud pública, especialmente en niños muy pequeños que empieza temprano en la vida, incrementándose rápidamente en aquellos quienes tienen un alto riesgo de caries, un principal factor determinante de la transmisión bacteriana es la materna predisponiendo al niño a padecer de esta enfermedad.

**OBJETIVO:** Comparar los niveles de carga microbiana cariogénica en saliva de madres gestantes asociada a la presencia de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* en relación del pH salival.

**METODOLOGÍA:** Se tomó muestra salival de un grupo de 124 mujeres gestantes en el último trimestre de embarazo, donde se determinó el pH salival mediante tira reactiva y contrastada con patrón colorímetro del fabricante. Se clasificó el nivel de carga microbiana de UFC *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* por medios de agar selectivos.

**RESULTADOS:** El promedio del pH salival fue de 6.23 con una desviación estándar  $\pm 0.64$ , en la evaluación microbiana de la muestra salival en agares selectivos se identificó un crecimiento mayor a  $10^5$  UFC en el 68% de las muestras para *Streptococcus mutans* y en un 54% de *Lactobacillus*, estos valores corresponden a un riesgo de caries alto. Se buscó si existe una correlación entre el valor del pH salival y su asociación a niveles altos de microorganismos cariogénicos encontrándose lo siguiente para *Streptococcus mutans* un valor significativo de asociación débil ( $R=0.2807$  con un valor de  $p=0.00159$ ) y para *Lactobacillus* no hay asociación en los valores de las muestras ( $R=0.0593$ , valor de  $p=0.512967$ ).

**CONCLUSIONES:** Es importante incidir en reducir las condiciones de presencia de microorganismos cariogénicos en las futuras madres siendo un actor fundamental en la transmisión vertical, se recomienda sensibilizar a la madre de su papel en la prevención de caries dental de sus hijos, realizar las pruebas a través de muestra salival, es un método no invasivo y permite alertar a la madre de la presencia en nivel alto o bajo riesgo para la actividad de estos microorganismos cariogénicos.

## ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Early childhood caries is into high prevalence in childhood ages, it is an international public health disease that begins early in life, increasing rapidly in patients with a high risk of caries, being a determined factor the maternal bacteria transmission, predisposing the child to suffer from this disease. **OBJECTIVE:** To compare cariogenic microbial load levels in pregnant mother's saliva associated with the presence of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* into relation to the decreasing pH in saliva. **METHODS:** The salivary pH was determined with a reactive strip of a saliva sample from a group of 124 pregnant women in the last trimester of pregnancy and it contrasted with the manufacturer's colorimeter standard. The level of microbial load of CFU *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* was identified of selective agar. **RESULTS:** The average salivary pH was 6.23 with a standard deviation of 0.64, in the microbiological evaluation of the salivary sample in selective agars a growth greater than  $10^5$  CFU was identified in 68% of the samples for *Streptococcus mutans* and 54% in *Lactobacillus*, these values correspond to a high risk of caries. We searched the correlation between the value of salivary pH and its association with high levels of cariogenic microorganisms, we found for *Streptococcus mutans* the significant value of a weak association ( $R= 0.2807$  with a value of  $p= 0.00159$ ) and for *Lactobacillus* there is no association in the values of the samples ( $R= 0.0593$ , value of  $p= 0.512967$ ). **CONCLUSIONS:** It is important to reduce the conditions of presence of cariogenic microorganisms in future mothers, being a fundamental actor in vertical transmission, it is recommended to sensitize the mother of her role in the prevention of dental caries of her children, to do tests through salivary samples, it is not an invasive method and allows to alert the mother of the presence of high or low risk for the activity of these cariogenic microorganisms.

## 1. INTRODUCCIÓN

La caries de la temprana infancia es de alta prevalencia en el grupo de edad infantil, así como un problema internacional de salud pública, especialmente en niños muy pequeños empieza temprano en la vida, incrementándose rápidamente en aquellos quienes tienen un alto riesgo de caries, siendo un factor determinante la transmisión bacteriana materna predisponiendo al niño a padecer de esta enfermedad. Las consecuencias pueden afectar la calidad de vida del niño, así como la de su familia teniendo significativas consecuencias sociales y económicas. Existen estudios de la transmisión para la colonización de cepas bacterianas en el niño, donde se ha demostrado que el contacto primario está dado por los padres teniendo un enfoque madre e hijo mediante la transmisión vertical siendo este un contagio directo debido a que es el primer contacto y cuidador principal del bebé y si ellas presentan conteos altos de cargas microbiológicas y el niño es colonizado por bacterias cariogénicas predisponen al niño a padecer de caries dental desde una etapa muy temprana. Los niveles de carga microbiológica específica para determinar el riesgo de caries dental se pueden medir mediante el conteo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC), existiendo en el mercado diversos dispositivos, algunos más prácticos que otros, sin embargo implicando un costo más alto, por lo que se utilizó en el presente estudio el método en laboratorio convencional siendo los agares selectivos de fácil acceso, prácticos y económicamente sustentables, ya que con estos hallazgos microbiológicos permitirán identificar uno de los componentes críticos para riesgo de caries dental y con ello realizar una intervención precoz en evitar la transmisión de caries dental.

Por lo que se decide realizar el presente trabajo y teniendo como objetivo el conteo de carga bacteriana en madres gestantes y determinar si existe cargas bacterianas altas.

El presente estudio forma parte de un proyecto interinstitucional con el Instituto Mexicano del Seguro Social, donde se pretende dar seguimiento mediante un estudio transversal a la implementación de un programa preventivo titulado Odontología Materno Fetal (OMF®) para intervenir mediante educación e instrucción sobre el cuidado oral en neonatos, así como las implicaciones de los factores de riesgo asociados a caries dental.

En la primera parte, se realiza una evaluación diagnóstica sobre conocimiento de caries dental y cuidados orales en recién nacidos, así mismo se toma una muestra de saliva para caracterizar su pH y determinar el nivel de riesgo por carga microbiana cariogénica mediante el uso de medios de cultivo específicos para *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*. Es en esta área que se realizó la aportación a este proyecto, determinando una muestra de 124 participantes a las cuales se dará seguimiento y análisis en estudios posteriores a este.

## 2. HIPÓTESIS

De acuerdo a la revisión de los componentes del problema de investigación, se propone la siguiente hipótesis

*H0*

*La muestra de saliva de más de la mitad de las madres gestantes evaluadas tiene altos niveles de Streptococcus mutans y Lactobacillus-*

*H1*

*La muestra de saliva de más de la mitad de las madres gestantes evaluadas tiene bajos niveles de Streptococcus mutans y Lactobacillus-*

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo General

Identificar los niveles de carga microbiana cariogénica en saliva de madres gestantes asociada a la presencia de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*, como factor de riesgo para transmisibilidad de caries dental.

#### 3.2 Objetivos específicos

Obtener muestra salival de mujeres gestantes en el último trimestre del embarazo

Determinar el pH de una muestra de saliva no estimulada mediante tira reactiva.

Identificar el nivel de carga microbiana en saliva asociada a *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* de acuerdo al cultivo en medios de agar selectivos para su crecimiento.

## 4. ANTECEDENTES

### 4.1 Caries dental

La caries dental es una infección de origen multifactorial, infeccioso y transmisible, por los cuales se requiere de la identificación de diversos factores que son los que conllevan al desarrollo de la caries dental en la dentición primaria para que pueda ser posible el prevenir y minimizar el riesgo asociado a la caries en una dentición permanente (Gómez y Peña, 2014).

Esta enfermedad es producida por la concurrencia de bacterias específicas, un huésped cuya resistencia es menos óptima y un ambiente adecuado, como lo es la cavidad oral. El conjunto de estos factores favorece la acidificación local del medio, lo que produce degradación de los hidratos de carbono de la dieta, a su vez seguida de la destrucción progresiva del material mineralizado y proteico del diente. (Palomer, 2006).

Zimbrón en el año 2000, reportó que el 95% de los niños mexicanos menores de seis años de edad presentan caries dental. (Noriega y Karakowsky, 2009)

La caries dental en la dentición primaria ha sido reportada como la décima enfermedad más común afectando 621 millones de niños alrededor del mundo (Kassebaum et al. 2015).

De acuerdo con la clasificación internacional de la Organización Mundial de la Salud, del 60% al 90% de niños escolares mexicanos presentan caries dental, identificando a nuestro país como uno de los que presenta un alto rango de frecuencia en enfermedades bucales, existiendo actualmente una prevalencia que va del 90 al 93% de caries en niños de 0 a 7 años (Vázquez et al, 2016).

La caries dental es de alta prevalencia en el grupo de edad infantil. De acuerdo con Solanki (2016), los dientes temporales presentan algunas características que tienen repercusión sobre la presentación o el avance de la caries. Las coronas dentales son pequeñas en comparación con el tamaño de los dientes permanentes correspondientes, los espesores de las estructuras, tanto esmalte como dentina, son menores y la calcificación menor; además el tamaño de la cámara pulpar y de los conductos radiculares es proporcionalmente grandes y los cuernos pulpares se proyectan bajo las cúspides de forma marcada. Todo esto da lugar a un avance rápido de la caries una vez que esta inicia, y a una afectación pulpar más temprana que en el adulto. La bifurcación radicular ocurre en el tercio cervical, lo que facilita la progresión de las infecciones donde está situado el germen del diente permanente.

#### **4.1.2 Caries de la Temprana Infancia CIT**

Los niños en edades tempranas son altamente vulnerables a problemas de salud en general, implicando problemas de salud bucal tal como lo es la caries dental de la infancia temprana (Aguilar et.al, 2014).

Por lo anteriormente expuesto, la caries dental constituye un problema internacional de salud pública, especialmente en niños muy pequeños. La caries temprana de la infancia (ECC) así lo es también y aún en países industrializados; empieza temprano en la vida , incrementándose rápidamente en aquellos quienes tienen un alto riesgo de caries y no son tratados adecuadamente. Las consecuencias pueden afectar la calidad de vida del niño, así como la de su familia teniendo significativas consecuencias sociales y económicas. La caries temprana de la infancia es de contagio rápido, comenzando desde una erupción dental temprana y encontrándose en todas las caras del diente. Niños que presentan caries desde su infancia tienen una mayor probabilidad de experimentar caries en el futuro.

Desde 1978 la Academia Americana de Odontopediatría (AAPD) ha establecido y definido guías para la identificación de la caries de la temprana infancia, así como su clasificación, sus consecuencias y estrategias preventivas. La AAPD (2016), define a la

caries de la temprana infancia como la presencia de uno o más dientes deteriorados (lesiones cavitadas o no cavitadas), perdidos (debido a caries) o lesiones activas en la dentición primaria de niños menores de seis años. En niños menores de tres años, cualquier signo de caries es indicativo de caries de la infancia temprana severa. Niños de edades de tres a cinco años, quienes presenten una o más lesiones cavidades, pérdida dental debida a caries o lesiones activas en la región anterior del maxilar superior; o dientes deteriorados, perdidos o con lesión activa con un nivel mayor o igual a 4 a la edad de 3 años, 5 a la edad de 4, o mayor que o igual de 6 a la edad de 5 años, entra como la clasificación de caries de la infancia temprana severa.

Young (2015) afirma que es de suma importancia considerar que la caries dental es una enfermedad crónica que debe ser monitoreada a lo largo del tiempo para que pueda ser manejada de manera eficiente ya que, con la ausencia de un tratamiento, puede progresar hasta que el diente es destruido.

La presentación clínica es la lesión; la severidad de la enfermedad y las lesiones individuales como el resultado personal, biológico, conductuales y factores ambientales.

#### **4.1.3 Factores de riesgo de la caries dental**

De acuerdo con Gómez y Peña (2014), la valoración de factores de riesgo se ha usado para identificar el nivel de riesgo de la caries dental, ayudando a comprender la etiología de la enfermedad, y para corregir y evitar el desequilibrio existente cuando la caries dental está presente.

Así mismo los factores de riesgo no actúan aisladamente, sino en conjunto, interrelacionándose entre si, lo que hace que se fortalezca en gran medida el efecto nocivo para la salud. (Duque de Estrada y Rodriguez, 2001).

De acuerdo con Cárdenas y Perona (2013), se requieren de los siguientes factores, para que la enfermedad se desarrolle:

1. Un huésped susceptible (diente)
2. La flora bucal cariogénica (microorganismos)
3. Sustrato de carbohidratos fermentables en la dieta

4. Ausencia o baja producción de saliva
5. Deficiente higiene bucal

#### **4.2. Microbiología oral**

La cavidad oral contiene un ecosistema con variedad de especies microbianas., y es colonizada antes de la erupción dental, cabe mencionar que la cavidad oral en humanos es completamente estéril al nacimiento. Se encuentran entre 500 y 700 especies que colonizan mucosas y dientes donde forman la placa bacteriana o biofilm, entre las cuales destacan los *Streptococcus*. Muchos de los estreptococos pueden ser identificados como una de las siguientes especies: *S. mutans*, *S. sanguis*, *S. mitior*, *S. salivarius*, y *S. milleri*. Parece que ciertas especies estreptocócicas orales tienen predilección por colonizar sitios particulares de la boca. *S. sanguis* y *S. mutans* preferiblemente colonizan las superficies de dientes y aparatos prostéticos. *S. salivarius* está presente en bajo número en placa y es un colonizador primario de la boca después del nacimiento, *S. sanguis* usualmente no se encuentra sino hasta a erupción de los dientes. (Ojeda-Garcés, 2013).

##### **4.2.1 *Streptococcus mutans***

Este tipo de bacterias son acidógenas, desarrollándose y sobreviviendo a un pH bajo y ácido, lo que contribuye a producir ácido siendo el principal potencial acidogénico para su virulencia, éste a su vez alcanza pH críticos que se requieren en el proceso de la desmineralización dental. El *S. mutans* produce además ácido láctico a partir de la sacarosa, el cual es fundamental en la virulencia al ser un ácido muy potente en la desmineralización. (Negroni, 1999).

1. Metabolismo de la sacarosa:

La sacarosa juega un papel importante en la etiología de la caries dental, ya que cuando se metaboliza produce ácidos y síntesis de polisacáridos extra e intracelulares. Cuando se encuentra este sustrato, el *S. mutans* produce un glucano extracelular, lo que hace adherirse sobre las superficies dentales formando una placa cariogénica. (Garibay P, 2005).

#### **4.2.2 Colonización inicial por *Streptococcus mutans***

Desde los comienzos en 1972 Jordan *et.al*, estudiaron la colonización y transmisión del *Streptococcus mutans* en humanos, donde observaron que el microorganismo se encontraba en la placa dental habiendo una correlación en alta prevalencia de caries dental, donde intentaron demostrar la resistencia a estreptomycinas de *S. mutans* implantados en madres, sin embargo, no tuvieron éxito.

Anteriormente se conocía la colonización de *S. mutans* en cavidad oral era después de la erupción del primer diente primario, otros estudios demostraron que *mutans* colonizaba la boca justo después de la erupción del incisivo primario. El estudio de la transmisión para la colonización de cepas en el niño, demostró que el contacto primario esta dado por los padres, en algunos casos exclusivamente de la madre, basados en los estudios de Berkowitz *et.al* en 1975, donde aislaron cepas de serotipo b de *S. Mutans* en una madre y su bebe, observando que la producción de bacteriocina de estos aislados b eran idénticos en ambos, lo que indica una fuerte transmisión materna de esta especie, concordando con su estudio similar más tarde en 1985 (Berkowitz *et.al*, 1985).

La colonización crítica de *S.mutans* se ha sugerido que ocurre en el periodo de “ventana de infectividad” comprendida de los 19 a 31 meses de edad en el niño con una edad media de 26 meses; el tiempo que erupcionan los primeros molares, sin embargo existe evidencia donde *S.mutans* puede ser encontrado después de la erupción del primer diente o incluso hasta en bocas pre-dentadas, desde los 3 meses a 6 meses de edad en niños sin diente alguno (Wan *et.al*, 2001; Caufield *et al*, 1993).

Investigaciones han demostrado que no se detecta SM en infantes pre-dentados, sin embargo, nueva evidencia demuestra existencia de SM en niños pre-dentados (Plonka *et.al*, 2012).

#### **4.2.3 Relación de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus***

Se conoce que el *Streptococcus mutans* es el principal agente etiológico de la caries dental, ya que en saliva hay un aumento significativo de estos microorganismos antes de la formación de la caries dental, sin embargo, los *lactobacillus* están también implicados

sólo que no juegan un significativo proceso de iniciación de la caries ya que no colonizan el esmalte dental con intensidad, en vez de eso, estas bacterias usualmente se encuentran cuando ya existe una lesión cariosa, incrementándose la proporción de esta bacteria, por lo que está relacionada en la progresión de la caries dental (Aas et al, 2008; Corby et al, 2005; Becker et al, 2002; Van Houte et al, 1972; Loesche y Syed, 1973).

Los lactobacilos se encuentran elevados en niños con caries; autores como Filoche et.al (2010) mostraron que el crecimiento de *S. mutans* es promovido por lactobacilos en el biofilm. *Lactobacillus* y *S. mutans* pueden colonizar cavidad oral en edades donde aun no hay presencia de piezas dentarias, la presencia de lactobacilos en cavidad oral infantil sin piezas dentarias promueve la colonización de *S. mutans*. (Rojas y Echeverría, 2014).

#### **4.2.4 Transmisión de la caries dental: *Streptococcus mutans***

La salud dental de la mujer gestante afecta a la salud del recién nacido, por lo que es importante que la madre tenga conocimientos sobre higiene oral, así como los medios de trasmisión de la caries a sus hijos y como estos incrementan el riesgo de padecer caries de la temprana infancia (Hartnett et al, 2016).

La caries dental puede ser transmitida de una manera vertical y horizontal, siendo la de mayor predominación la vertical (de madre al hijo) por el contacto directo que tiene con el bebé desde el nacimiento. Una vez transmitida esta bacteria coloniza el área de la lengua del bebé, sin embargo, es cuando los dientes emergen de la cavidad bucal se hace receptiva la colonización bacteriana, limitando la ventana de infectividad a estos dientes. (Díaz y Valle, 2015; Javed et al, 2012; Martínez y Rodríguez, 2009).

La Academia Americana de Odontopediatría recomienda que para reducir la transmisión bacteriana madre e hijo, es importante educar a las madres gestantes sobre las medidas de higiene oral de ellas y su bebé y el disminuir las actividades que involucren compartir saliva (AAPD, 2016).

### **4.3 pH Salival y su asociación con caries dental**

De acuerdo con las evidencias, la capacidad buffer de la saliva protege el diente de la caries dental, ya que un nivel buffer bajo está asociada a un desarrollo de la caries debido

a la neutralización impar de ácidos de la placa y a la reducida re-mineralización de las lesiones tempranas del esmalte. Esto quiere decir que personas con una capacidad buffer salival alta son más resistentes a la caries dental. (Larmas, 1992; Ericsson, 1959).

Estos factores en conjunto actúan disminuyendo el pH, siendo de vital importancia ya que el pH salival juega un papel importante en la cavidad oral. Cuando el pH disminuye durante el embarazo, la mujer gestante se encuentra en mayor riesgo de padecer caries durante el embarazo y lactancia, afectando al bebé y aumentando la susceptibilidad de la caries hacia este. (Ortiz-Herrera *et al*, 2012).

#### **4.4 Higiene oral desde el nacimiento: periodo perinatal**

El periodo perinatal es el periodo alrededor del nacimiento, empezando con el 20<sup>a</sup> a 28 semana de gestación y terminando 1 a 4 semanas después del nacimiento. La salud oral perinatal es esencial para una buena salud en el recién nacido, ya que madres con deficiente higiene oral y altos niveles de bacterias cariogénicas están en un riesgo más alto de infectar a sus hijos de estas bacterias e incrementar el riesgo de caries desde edades tempranas. (AAPD, 2016).

Una prevención ideal de la caries de la temprana infancia debería comenzar en los periodos pre y perinatal, con asesoramiento nutricional y dietético a las madres, especialmente en el tercer trimestre y en el primer año del niño cuando el esmalte de dientes primarios está en periodo de maduración. Una buena salud oral de los padres, junto con una higiene oral adecuada ayudarán a mantener bajos niveles microbiológicos de *S.mutans* y por lo tanto, habrá un menor riesgo para el desarrollo de CTI. (Rojas y Echeverría, 2014).

De acuerdo con Finlayson (2017), una intervención temprana efectiva, comienza desde la intervención temprana materna e inicia desde el nacimiento del niño a los 24 meses que es la duración de la ventana de infectividad del niño.

Se realizó un estudio en donde se midieron los recuentos de microorganismos de *S. mutans* y *Lactobacillus spp* (Martínez-Pabón *et al*, 2014) en donde el 100% de gestantes tuvieron recuentos positivos de *S.mutans* reiterando la necesidad de educar sobre higiene oral y las

implicaciones de la mamá e hijo.

#### **4.5 Transmisión bacteriana madre-hijo**

La saliva influye en la adhesión inicial, en estudios de Kohler et al, donde niños cuyas madres tenían bajos números de SM en saliva raramente ellos tenían este microorganismo, sin embargo, niños quienes sus madres tenían altos niveles de bacterias en saliva, usualmente estaban infectados. (Kholer y Bratthall, 1978; Kholer et al, 1981).

En un estudio de Shukairy et.al en el 2006 en donde evaluaron la actividad cariogénica de saliva de madres y su relación con la experiencia de caries de la infancia temprana en un intento de demostrar la transmisión bacteriana que las madres de los niños tenían un alto conteo de *S.mutans* y *Lactobacillus* en comparación con otro grupo de madres con niños libres de caries, existiendo una correlación significativa entre madres e hijos con caries de la temprana infancia y el nivel de *S.mutans*, trayendo como resultado la importancia del rol de factores de riesgo maternos en la predicción de riesgo de caries futuro en el niño.

Se ha comprobado en estudios clínicos una fuerte relación entre los niveles salivales maternos de *Streptococcus mutans* y el riesgo de infección en sus hijos a edades tempranas ya que las madres que cuentan con niveles altos de unidades formadoras de colonias bacterianas en la cavidad oral tienden a tener hijos con altos niveles de las mismas, mientras que las madres con bajos niveles de colonias bacterianas tienden a tener niños con bajos niveles. La magnitud del inóculo y la frecuencia de la inoculación es probable que sean un factor importante en la transmisión de esta bacteria de madre a hijo (Hernández-García et.al,2013).

De acuerdo con un estudio de Martínez y Rodríguez (2009) evaluó los binomios madre e hijo por medios de cultivos Agar Mitis Salivarius, sustentando la idea de la transmisión vertical de los *S. mutans* confirmando su presencia en niños en los que aún no se ha producido la erupción dental.

Se investigó los *S. mutans* orales de infantes, así como el estatus microbiológico de *S. mutans* de sus madres, donde se encontró un resultado positivo de 31% en ellas y un 12% en niños de 4 a 6 semanas de edad, apreciándose un UFC/ ml mayor de  $10^4$ , por lo que es necesario investigaciones donde se muestren los factores modificables perinatales y sus consecuencias asociadas al desarrollo del ambiente microbiano en el infante pre-dentado,

antes de la erupción del primer diente en boca. (Reed *et.al*, 2014).

De acuerdo a los artículos de revisión de meta-análisis de Da Silva *et.al* (2015), demostraron evidencia de la transmisión vertical de *S. mutans* de madre a hijo, debido a la asociación entre la bacteria eran idénticas en madres y sus respectivos hijos ya que la madre era la cuidadora principal del niño, concluyendo que futuras investigaciones deberían incluir estudios longitudinales donde se estudie la evolución del transmisión y su correlación entre los niveles de caries de las madres y el rango de transmisión.

La salud oral en madres juega un rol importante en la prevención de enfermedades bucales, ya que existe una relación potencial en la trasmisión de bacterias orales de madres a hijos, por lo que es de vital importancia el demostrar la carga bacteriana presente en madres debido a que estas desconocen que bacterias orales pueden ser transmitidas de madre a hijo (Virtanen *et.al*, 2015), en el estudio realizado y mediante una encuesta las prácticas más comunes en la transmisión bacteriana fueron el besar a los niños en la boca, labios, el compartir utensilios de cocina cuando se alimenta el niño, por lo cual se necesita de educación de higiene para evitar la transmisión bacteriana del cuidador al niño.

De acuerdo con Da Silva *et.al* (2015) en su evaluación y análisis de revisión concuerdan que el rango de transmisión varía de 52.5% a 84.5%, concluyendo que existe evidencia en donde la trasmisión bacteriana de *S. mutans* en principalmente de tipo vertical y específicamente de las madres por ser la cuidadora primaria. Así mismo existe una necesidad de estudios longitudinales para la completa evaluación de la transmisión bacteriana.

En un estudio de Carmona en el 2016 detectó el *S. mutans* en 40 binomios madre-hijo, mediante la recolección de placa y saliva de ambos. La edad de los niños era entre los 7 y 12 meses. Estos autores no encontraron significancia entre las unidades formadoras de colonias de madres e hijos, sin embargo, si se encontró un alto número de UFC en niños, lo que pone como evidencia la transmisión temprana del microbiota de las madres, predisponiendo la aparición temprana de caries dental.

Para determinar la prevalencia de *S. mutans* en madres e hijos Sharma *et.al* en el 2016 evaluaron la correlación de *S. mutans* entre ellos, encontrándola muy significativa, ya que la prevalencia en niños era de 69%, con esto concluyeron que el primer cuidador primario quien tiene mayor factor de transmisión de la bacteria *S. mutans* es la madre por la cercanía de contacto con el bebé.

Sin embargo también se han realizado estudios para identificar los factores de riesgo en las madres, la presencia de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*; las participantes mostraron un alto riesgo de transmisión de caries, ya que *S. mutans* en la saliva fue detectado en 90.3% y *Lactobacillus* en un 88% de las madres. Madres infectadas con *S. mutans* mostraron valores superiores a  $10^5$  en un 28% y aquellas infectadas con *Lactobacillus* 19.7%. ( Latifi-Xhemajli *et.al*, 2016).

En el estudio de González-Eras *et.al* (2017) donde estudiaron a 45 binomios madre-hijo, en donde la bacteria del *S. mutans* estuvo presente en el 93% de los niños y en el 100% de las madres, demostrando el alto porcentaje de transmisibilidad de la madre, atribuyendo como factor transmisor el besar las manos del bebé.

Se evaluaron genotipos de *Streptococcus mutans* entre madre e hijo, y su asociación a la caries de la infancia temprana. Se procedió a una examinación oral y muestras microbianas colectadas de placa dental, saliva, donde se concluyó que la colonización en niños por los *S.mutans* concordaban con las madres, mostrando una asociación alta con caries de la temprana infancia, corroborando la importancia del estatus microbiológico materno como factor influyente en la salud oral del niño (Childers *et.al*, 2017).

#### **4.5.1 Factores que influyen en la transmisión microbiana**

Desde diversos autores como Korenstein *et al* (1995), afirma que es importante el definir los patrones y conductas asociadas en la transmisión de bacterias orales al niño.

Es de importancia el conocer la salud oral de mujeres embarazadas para prevenir futuros problemas dentales, por lo que factores maternos toman relevancia.

En el 2015 Virtanene *et al*, realizaron una encuesta a madres para conocer que tanto sabían

sobre higiene oral, en donde el 11% creían que las bacterias orales no podían ser transmitidas de la madre al hijo. Con base a sus respuestas las practicas mas comunes relacionadas a la transmisión bacteriana de la boca de la madre a la del niño eran que el 38% besaba a su bebe en los labios y un 14% compartían algún utensilio de cocina cuando alimentaban a su hijo.

Algunos tipos de transmisión puede ser directa, esto es a través de saliva de las personas que rodean al niño, principalmente el cuidador del niño que en este caso es la mamá y de una manera indirecta que es por el uso de objetos contaminados que el niño lleva a la boca como el cepillo de dientes, chupones, compartir utensilios de cocina entre otros.

De acuerdo con la revisión de Lapidattanakul y Nakano (2014), madres son principales transmisoras de *S. mutans* siendo las cuidadoras principales del niño. De acuerdo con la inoculación de *S. mutans* está relacionada con la saliva materna y la importancia de la frecuencia de inoculación asociada al contacto saliva madre e hijo, ya que madres con altos niveles de SM son más fáciles de transmitir sus bacterias a sus hijos dando como consecuencia una colonización más temprana. Estudios demuestran que madres con un nivel alto como  $10^5$  a  $10^6$  UFC/ml es un factor de riesgo en la infección hacia el niño. Contacto salival como el compartir utensilios, la preparación de comida (Thakur et.al, 2012). están envueltos en esta transmisión, así como la deficiente higiene oral, altos índices de caries, salud periodontal deficiente.

#### **4.6 Monitoreo microbiológico**

Basados en la microbiología, se han desarrollado diversos medios que ayudan como predictores de riesgo de caries, los cuales están enfocados en las bacterias *Streptococcus mutans* y *lactobacillus*. Gold et al (1973) describió el medio de agar mitis salivarius bacitracina (MSB) para *streptococcus*, este agar teniendo como limitante el tiempo de vida de 1 semana una vez fabricado. En 1951 Rogosa et al mejoraron los medios para cultivos de *lactobacillus*, permitiendo el crecimiento de la bacteria, en la actualidad este agar sigue siendo el test básico moderno para diagnosticar *lactobacillus*.

Varios estudios han considerado a la presencia o ausencia de unidades formadoras de

colonia (UFC) de *S. mutans* (SM) y *Lactobacillus* (LB) como un medio de predicción para identificar el riesgo de caries en niños.

Para que los *Streptococcus mutans* puedan desarrollarse se requiere de una temperatura de  $36 \pm 1^\circ \text{C}$  e incubarlas 24 horas en anaerobiosis y otras 24 horas en aerobiosis, para el reconocimiento de las colonias.

Existen diferentes métodos de cultivo para examinar bacterias orales, algunos casos requieren de procedimientos estrictos anaeróbicos, numerosos investigadores han utilizado Agar Mitis Salivarius (MSA) compuesto de 5 por 100 de sacarosa como sustancias inhibidoras, telurito potásico, azil tripán y cristal violeta para detectar el grado de desarrollo de *S.* del grupo mutans a partir de saliva, sin embargo el medio más usado es el Mitis salivarius bacitracina MSB, ya que contiene los mismos compuestos que el agar convencional (MSA) y un agregado de 0.2 U/ml de bacitracina y 15 gr más de sacarosa por 100, por lo que es el medio de elección. (Garibay, 2005 y Liébana, 1995).

El monitoreo microbiológico de acuerdo al estudio de Chaffe *et al* (2014) bacterias maternas de SM y LB no solo predicen las futuras infecciones orales en niños sino también el importante incremento de la incidencia de caries dental.

Actualmente en comparación con técnicas convencionales de las placas con agar, existen kits modernos, más prácticos y confiables para monitorear el crecimiento bacteriano de *S. mutans* y *Lactobacillus*, siguiendo el método convencional para los *streptococcus* de la bacitracina, el cual inhibe el crecimiento de todos los *streptococcus* orales, excepto los mutans en el medio MSB, así mismo para la detección de *lactobacillus* se basa en el medio de Rogosa. (Guo y Shi, 2013).

Es de importancia el monitoreo microbiológico de las principales bacterias relacionadas con la caries, ya que existe una estrecha correlación entre altos números de cargas bacterianas y alto riesgo de padecer caries dental. (Linossier *et al*, 2011).

## 5. MÉTODOS

Para obtener los resultados propuestos en los objetivos específicos de estudio, se propuso la siguiente metodología.

Se acudió a la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 23 “Dr. Ignacio Morones Prieto” y UMF No. 68 del Instituto Mexicano del Seguro Social, donde las mujeres gestantes de último trimestre de embarazo firmaron un consentimiento informado el cual nos dieron la autorización para la participación del presente estudio, se les explicó la finalidad y en que consistía el proyecto.



**Fig. 1** Entrega de consentimiento informado

Se consideraron como criterios de inclusión los siguientes aspectos:

- Mujer embarazada en el último trimestre de embarazo atendida en UMF No. 68 y Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 23 del IMSS
- Que desee participar en el estudio, firmando carta de consentimiento informado.

El criterio de exclusión fue que no deseara participar en el estudio y/o no firmara la carta de consentimiento informado.

### 5.1 Determinación del pH de saliva no estimulada mediante tira reactiva

Una vez realizada la inspección dental, se les solicitó a los sujetos de estudio de humedecieran con la saliva del dorso de la lengua una tira reactiva que se les proporcionó. Esta tira fue comparada con los códigos colorimétricos asociados a los pH según el fabricante MColorpHast®, siendo un pH 7 neutro, un pH 6 y menor a este ácido considerándose un factor predisponente a caries. (Williams y Elliot,2003). El resultado fue registrado en el formato de revisión clínica intraoral y tabulado en la base de datos.



**Fig.2**  
Colorímetro  
MColorpHast®

### 5.2 Identificar el nivel de carga microbiana en saliva asociada a *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* de acuerdo al cultivo en medios de agar selectivos para su crecimiento.

Se recolectó al menos 1.5 ml de saliva en un microtubo tipo eppendorf estéril, utilizando como medio conservante de transporte 1.5 ml de suero estéril. Se rotuló de acuerdo al número asignado para el registro e identificación del individuo de estudio, las muestras se transportaron refrigeradas en hielo para su posterior manejo en el laboratorio del Centro de Investigación y Desarrollo en Ciencias de la Salud (CIDICS UANL).



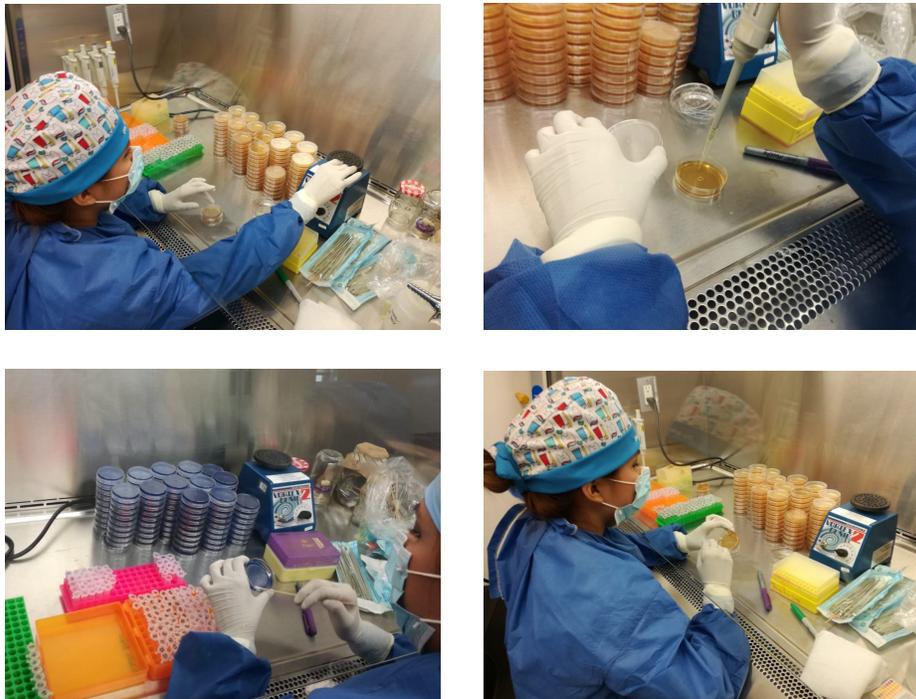
**Fig.3** Recolección de muestra y rotulación

Una vez en el laboratorio, se procesaron las 124 muestras donde se utilizó agar selectivo; para *Streptococcus mutans* se preparó agar mitis salivarius con bacitracina (MSB) y para promover el crecimiento de *Lactobacillus* se seleccionó agar de rogosa (MRS).



**Fig.4** Agar Mitis Salivarius Bacitracina y Agar Man Rogosa Sharpe

Se homogenizó la muestra mediante el sistema vibratorio Vortex Genie™ durante 10 segundos para homogenizar y posteriormente se colocó 300 microlitros de saliva en cada placa y sembró mediante técnica de estría cerrada con hisopo de algodón estéril.



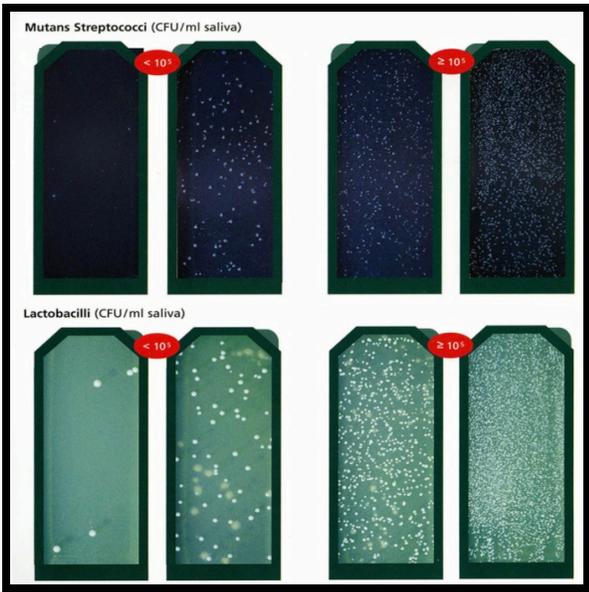
**Fig. 5** Siembra de las muestras

Una vez realizadas las siembras, se incubaron a 37°C durante 48 horas, para el desarrollo de colonias bacterianas, las cuales fueron contrastadas considerando el indicador de riesgo alto para crecimientos superiores a  $10^5$  UFC (Anderson *et al.*,1993).

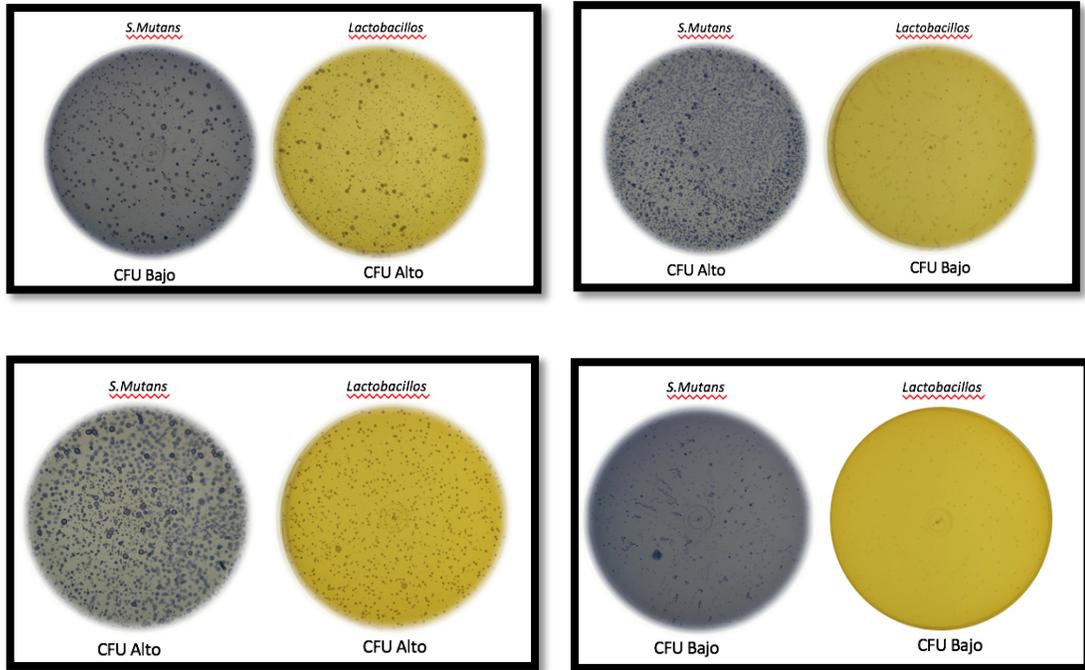


**Fig. 6** Incubación de las muestras

El resultado de ambos crecimientos bacterianos, por tanto, se describe si es mayor a  $10^5$  UFC como positivo para alto riesgo y si es menor a la cantidad mencionada será negativa y por lo tanto tendrá bajo riesgo.



**Fig. 7.** Referencia visual asociada a crecimiento bacteriano por UFC en muestras salivales (CTR Vivadent® )



**Fig. 8** Crecimiento bacteriano *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus*

## 6. RESULTADOS

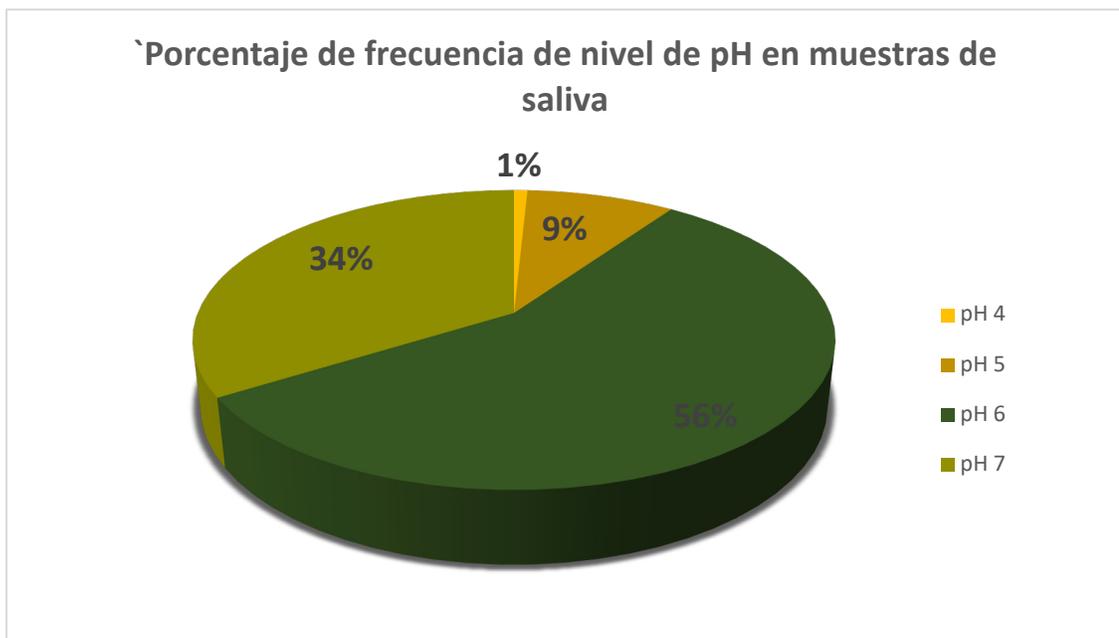
A partir de las muestras obtenidas y de la evaluación del pH salival se obtuvo un total de 124 muestras clínicas que cumplieron los requisitos de inclusión, y a partir de los cuales se obtuvo lo siguiente:

### pH Salival

El promedio obtenido de las mediciones del pH fue 6.23 con una desviación estándar  $\pm$  0.64.

El rango de los pH identificados fue de 4 a 7, dentro de los cuales el porcentaje obtenido de las frecuencias de las mediciones de las muestras de saliva se describe en la gráfica 1. Donde el 1% fue para pH 4, 9% para pH 5, 56% para pH 6 y 34% para pH 7.

**Gráfica 1**

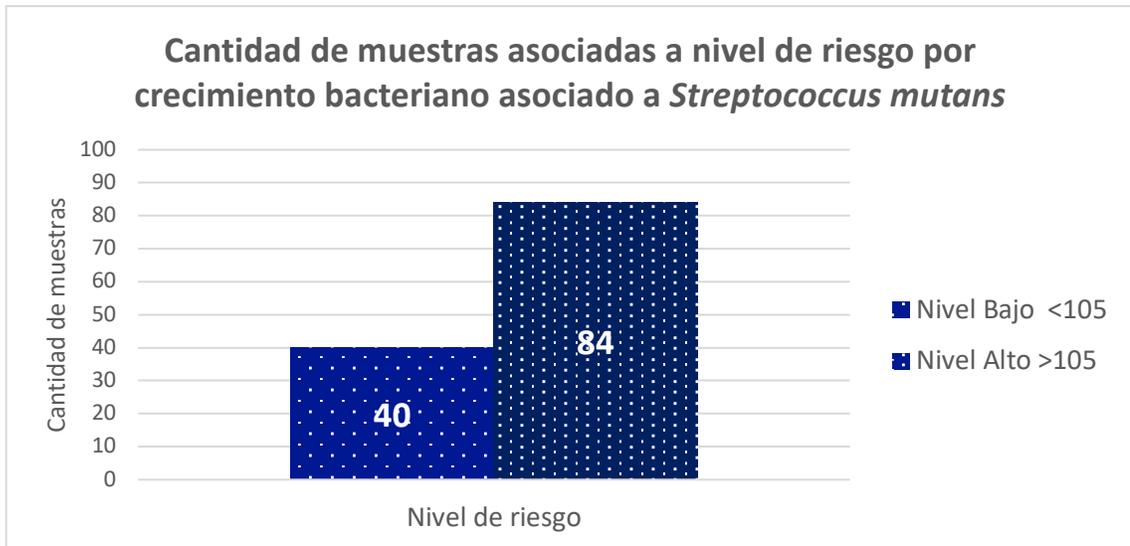


Gráfica 1: Porcentaje de frecuencia de nivel de pH en muestras de saliva. n=124

## Resultados de la muestra salival en medios de cultivo específicos

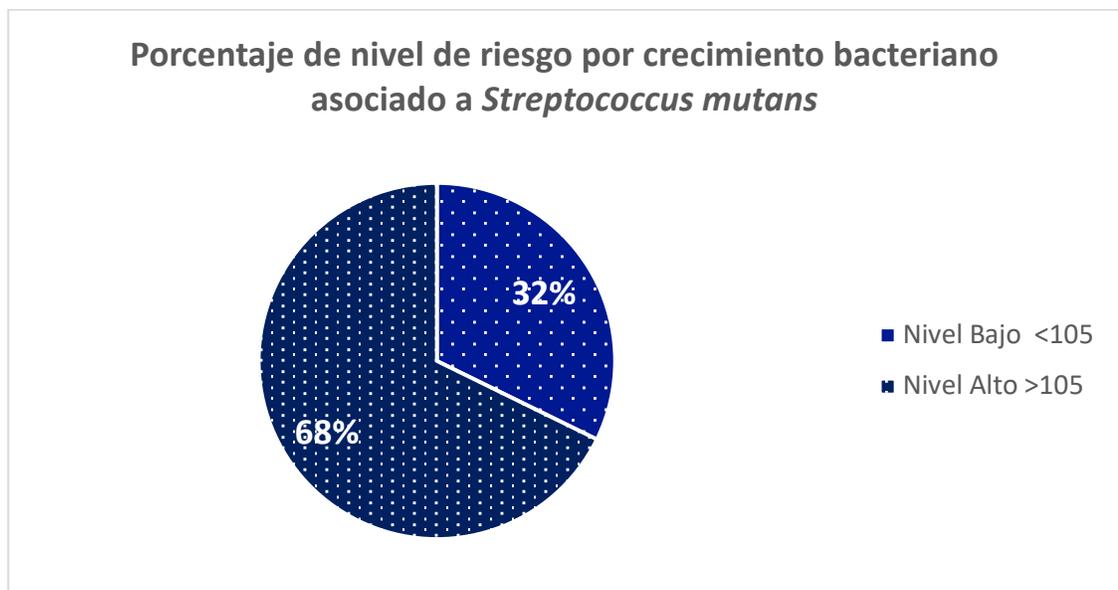
En relación a el conteo de las UFC asociadas a *Streptococcus mutans* utilizando el medio selectivo de Mitis Salivarius con Bacitracina fue analizado en las 124 muestras encontrando que 40 muestras correspondiendo a 32% fue clasificado como nivel bajo y 84 muestras que equivalen al 68% tuvieron nivel alto. Ver gráfica 2 y 3.

**Gráfica 2**



Gráfica 2: Cantidad de muestras asociadas a nivel de riesgo por crecimiento bacteriano asociado a *Streptococcus mutans*

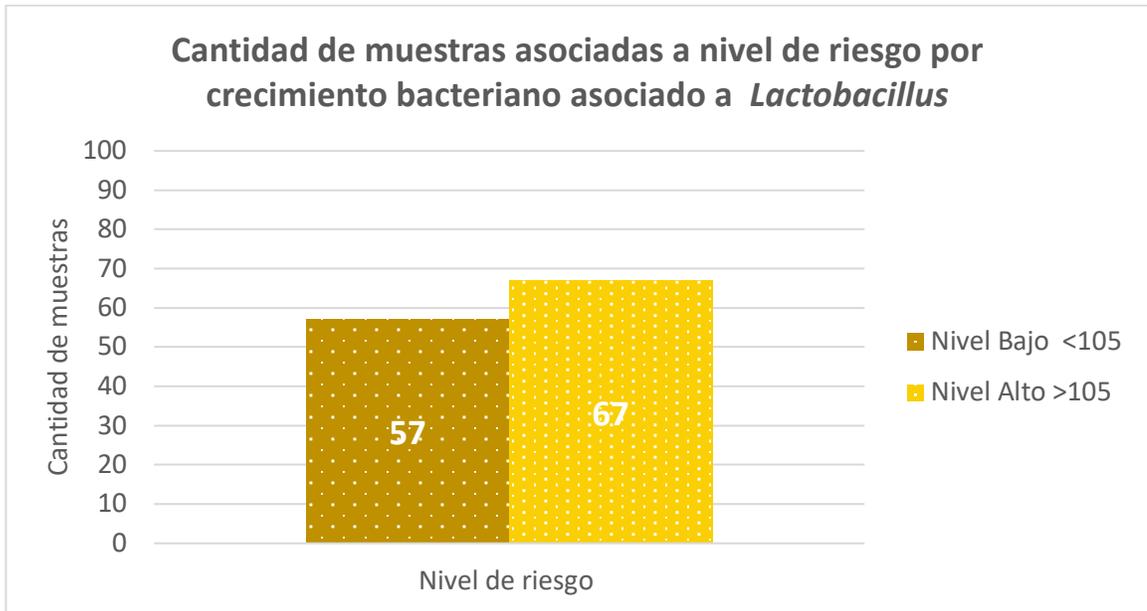
**Gráfica 3**



Gráfica 3: Porcentaje de nivel de riesgo por crecimiento bacteriano asociado a *Streptococcus mutans*

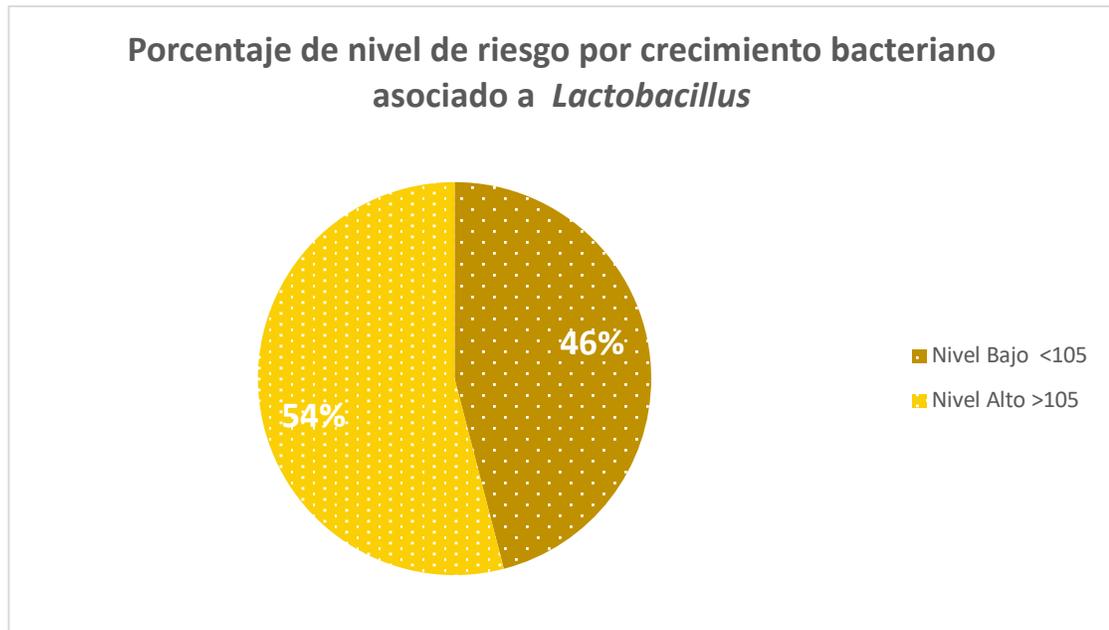
Para el conteo de UFC asociadas a *Lactobacillus* mediante agar MRS los resultados fueron los siguientes: 57 muestras que equivalen a 46% categorizándolo como nivel de bajo y 67 muestras correspondiendo a 54% son de nivel alto. Ver gráfica 4 y 5.

**Gráfica 4**



Gráfica 4: Cantidad de muestras asociadas a nivel de riesgo por crecimiento bacteriano asociado a *Lactobacillus*

**Gráfica 5**



Gráfica 5: Porcentaje de nivel de riesgo por crecimiento bacteriano asociado a *Lactobacillus*

Se analizaron los datos obtenidos para valorar si existe correlación mediante una prueba de Pearson, donde se compararon los valores el pH salival y su asociación a niveles altos de *Streptococcus mutans*, encontrando una débil correlación positiva, la cual fue estadísticamente significativa. R es 0.2807 (p= 0.00159)

En la correlación de crecimiento de *Lactobacillus* y pH salival, la correlación no fue considerada significativa, sus valores fueron R es 0.0593 (p=0.512967)

## 7. DISCUSIÓN

Latifi-Xhemajli *et al* en el 2016 realizó un estudio donde a 300 madres les realizaron pruebas de saliva y utilizando el CRT® bacteria de Ivoclar y las incubaron a 37 C°, en donde si se encontraban concentraciones UFC mayores a  $10^5$  de *S. mutans* y/o *Lactobacillus* indicaban un alto riesgo de caries. Mamás presentaban 90.3% de *S. mutans* y 88 % de *Lactobacillus*. Estos resultados fueron más altos que los presentados en este estudio donde 68% presentaron niveles de UFC *S. mutans* altos y 54% por *Lactobacillus*.

Otros autores como Martínez-Pabón *et al* (2014), recolectaron saliva de 35 madres entre el segundo y tercer trimestre del embarazo para evaluar el pH y recuentos de bacterias microbiológicas en donde encontraron un pH de 6, *S. mutans* de 66.7% correspondiendo a un riesgo alto y un recuento de *lactobacillus* de 50% de riesgo alto, donde se concuerda con nuestro estudio que mujeres embarazadas a mayor nivel de riesgo de caries menor pH salival, así mismo obtuvimos resultados similares ya que en su mayoría mujeres gestantes presentaron un pH 6 y un nivel de riesgo de caries alto de 68% *S. mutans* y 54% de *Lactobacillus*, coincidiendo con el estudio citado.

Así mismo este trabajo concuerda con diversos autores como Oztruk *et al* (2013), Naveen *et al* (2014), y Kamate *et al* (2017), donde se ha encontrado en mujeres segundo y tercer trimestre de embarazo, niveles salivales de pH disminuídos, así como un incremento del conteo de *Streptococcus mutans*.

Nuestros resultados fueron similares a los del estudio de Molnar-Varlam *et al* en el 2011, donde evaluaron a 35 mujeres gestantes evaluadas del segundo y tercer trimestre de embarazo, encontrando un pH entre 6.35 a 6.85 y un alto número de colonias  $<10^5$  UFC/ml de *S. mutans* y *Lactobacillus* sugiriendo a un alto riesgo de caries.

Es importante el evaluar el pH salival de mujeres gestantes como lo realizaron Jain y Kaur (2015) así como Rockenbach *et al* (2006), donde evaluaron a mujeres de tercer trimestre

de embarazo con un pH disminuido, así como en nuestro estudio donde también se encontraba disminuido, favoreciendo al desarrollo de la caries dental y la predisposición hacia el bebé.

Herrera *et al* en el 2007 midieron la carga bacteriana de 51 mujeres gestantes donde se encuentra un conteo microbiológico de *Streptococcus mutans* elevado correspondiendo a un riesgo alto, por lo que concluyen que es necesario tomar estas medidas bacterianas con el objetivo de prevenir el desarrollo de caries en ellas y la transmisión temprana bacteriana a sus hijos.

Estudios concuerdan que las madres a comparación de otros cuidadores son las principales transmisoras de bacterias orales como *Streptococcus mutans*, debido a la cercanía de contacto ya que en su mayoría son las cuidadoras principales del bebé y prácticas como el besar sus manos, bocas, compartir utensilios de cocina entre otras, incrementan el factor de riesgo de transmisión. (Da Silva *et.al*, 2015 y Sharma *et.al*, 2016), por lo que en el presente estudio se concuerda con diversos autores.

En cavidad oral habitan diferentes tipo de bacterias que forman parte de la placa bacteriana siendo la del grupo *Streptococcus* de importancia debida a esta y su adhesión a tejidos dentales y mucosas, siendo las especies *S. sanguis* y *S. sobrinus* las mas representativas e importantes en el ser humano. En este trabajo se midió carga bacteriana de *Streptococcus mutans* y *Lactobacilos*, ya que SM es caracterizado como colonizadores secundarios del biofilm donde evidencia demuestra que es capaz de colonizar superficies mucosas y su patogenicidad en relación a la producción de ácidos a partir de sacarosa con capacidad de cambiar un medio de pH 7 a pH 4.2 en 24 horas (Linossier *et.al*, 2011), así como *Lactobacilos* son de importancia ya que estos están en estrecha relación para que se de un crecimiento bacteriano de *S. mutans*. (Rojas y Echeverría, 2014).

Actualmente existen 5 medios de cultivo para aislar *S. mutans*, entre los que se encuentran Agar Mitis Salivarius con Bacitracina (MSB), Agar Mitis Salivarius con bacitracina y kanamicina (MSKB), Agar glucosa-sacarosa-telurito bacitracina (GSTB), Agar Trypticasa de soya con sacarosa y bacitracina (TYS20B) y Agar triptona extracto de levadura cisteína

con sacarosa y bacitracina (TYCSB). Elegimos el agar MSB y agar rogosa ya que es el medio más ampliamente usado para aislar *S.mutans* y *Lactobacillus* respectivamente (Ojeda-Garcés et.al, 2013), siendo económico y de fácil acceso en comparación con otros medios de cultivo.

El presente trabajo demuestra una débil correlación positiva significativa entre altas cargas bacterianas de *S. mutans* y niveles de pH por debajo de 6 (R es 0.28, con una p= 0.00159)

## 8. CONCLUSIONES

El grupo de estudio compuesto por 124 muestras de mujeres gestantes en donde se encontró un promedio pH ácido de 6.23; se realizaron recuentos microbiológicos de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* el cual dieron un resultado positivo debido a que ambas cargas bacterianas estaban asociadas a caries dental. De acuerdo a los resultados obtenidos se acepta la hipótesis de estudio de manera parcial, ya que más de la mitad de las muestras salivales presentaron un alto riesgo de caries para el cultivo de *Streptococcus mutans* y sin embargo el cultivo de nivel de riesgo alto para *Lactobacillus* si bien no fue mayor al 50% fue muy cercano a este (46%).

Estos resultados permiten demostrar la importancia de la referencia del diagnóstico de riesgo para caries dental a través de cultivo de muestra salival, como un indicador que permita a la futura madre conocer su estatus de salud oral y la predisposición de la transmisión bacteriana a su bebé y así evitar y reducir la prevalencia de futura caries dental del niño.

Este estudio forma parte de un proyecto interinstitucional en convenio con el Instituto Mexicano del Seguro Social, donde se pretende que estos resultados sean la referencia para un estudio transversal donde se registre la evolución de los componentes de salud oral en el binomio madre-hijo, así como la intervención mediante una estrategia de prevención con el Proyecto de Odontología Materno Fetal (OMF®).

## 9. LITERATURA CITADA

Al Shukairy H, Alamoud N, Farsi N, Al Mushat A, Masoud I. A comparative study of *Streptococcus mutans* and lactobacilli in mothers and children with severe early childhood caries (SECC) versus a caries free group of children and their corresponding mothers. *J Clin Pediatr Dent* 2006; 31(2):80-5.

American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Perinatal Oral Health Care. *Clinical Practice Guidelines* 2016; 37(6):140-145.

American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on Early Childhood Caries (ECC): Consequences, and Preventive Strategies. *Reference Manual* 2016; 37(6): 50-52.

Aas JA, Griffen . Bacteria of dental caries in primary and permanent teeth in children and young adults. *J Clin Microbiol* 2008; 46(4): 1407-1417.

Becker MR, Paster BJ. Molecular analysis of bacterial species associated with childhood caries. *J Clin Microbiol* 2002; 40(3): 1001-1009.

Berkowitz RJ, Jones P. Mouth to mouth transmission of the bacterium *Streptococcus mutans* between mother and child. *Archs oral Biol* 1985; 30(4): 377-379.

Berkowitz RJ, Jordan HV, White G. The early establishment of *Streptococcus mutans* in the mouths of infants. *Arch Oral Biol* 1975; 20(3): 171-4.

Cárdenas-Flores C, Perona-Miguel de Priego G. Factores de riesgo asociados a la prevalencia de caries de aparición temprana en niños de 1 a 3 años en una población peruana. *Odontol Pediatr* 2013; 12(2): 110–118.

Carmona L. 2016. Presencia de Streptococcus mutans y Fluór, en binomio madre e hijo y su relación con hábitos de higiene oral y alimentación. (Tesis de Posgrado). Universidad de Cartagena, Bolívar.

Caufield PW, Cutter GR, Dasanayake AP. Initial acquisition of mutans Streptococci by infants: evidence for a discrete window of infectivity. J Dental Res 1993; 72(1): 37-45.

Chafee BW, Gansky SA, Weintraub JA, Featherstone JDB, Ramos-Gomez FJ. Maternal Oral Bacterial Levels Predict Early Childhood Caries Development. J Dent Res 2014; 93(3): 238-244.

Childers NK, Momeni SS, Whiddon J, Cheon K, Cutter GR, Wiener HW, Ghazal TS, Ruby JD, Moser SA. Association Between Early Childhood Caries and Colonization with Streptococcus mutans Genotypes From Mothers. Pediatr Dent 2017; 39(2):130-135.

Corby PM, Lyons-Weiler J. Microbial risk indicators of early childhood caries. J Clin Microbiol 2005; 43(11): 5753-5759.

Da Silva Bastos Vde A, Freitas-Fernandes LB, Fidalgo TK, Martins C, Mattos CT, de Souza IP, Maia LC. Mother-to-child transmission of Streptococcus mutans: a systematic review and meta-analysis. J Dent 2015; 43: 181-191.

Díaz L, Valle R. Influencia de la salud bucal durante el embarazo en la salud del futuro bebé. Gaceta Médica Espirituana 2015; 17(1): 1-14.

Duque de Estrada Riverón J, Rodríguez A. Factores De Riesgo En La Predicción De Las Principales Enfermedades Bucales En Los Niños. Rev Cubana Estomatol 2001; 39(2): 111-119.

Ericsson Y. Clinical investigation of the salivary buffering effect. Acta Odontol Scan 1959; 17: 131-165.

Filoche S, Wong L, Sissons CH. Oral biofilms:Emerging concepts in microbial ecology. J.Dent Res 2010;89 (1):8-18.

Finlayson TL, Gupta A, Ramos-Gomez FJ. Prenatal Maternal Factors, Intergenerational Transmission of Disease, and Child Oral Health Outcomes. Dent Clin North Am 2017; 61(3):483-518.

Garibay P. 2005. *Nivel de streptococcus del grupo mutans en infantes de 0-24 meses que asisitieron a la unidad del bebé del área de odontopediatría del IESN en los meses de mayo-junio del 2005* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Gómez JF, Peña RE. La valoración del riesgo asociado a caries. ADM 2014; 71(2): 58-65.

González-Eras PS, Macao-Minga GK, Benítez-Castrillón PM. Análisis de Transmisibilidad Bacteriana a través de conteo de UFC S.Mutans en Binomios Madre-niño 2017; 19(1): 98-109.

Gold W, Preston FB, Blechman H. The nature and amounts of bound glucose in dental plaque. J Periodontol 1973; 44(5): 263-268.

Guo L, Shi W. Salivary Biomarkers for Caries Risk Assessment. J Calif Dent Assoc 2013; 41(2): 107-118.

Hartnett E, Haber J, Krainovich-Miller B, Bella A, Vasilyeva A, Lange J. Oral Health in Pregnancy. JOGNN 2016; 45(4): 565-573.

Hernández-García T, Damián-Cariño J, Constandse- Cortés D. Determinación del riesgo de caries mediante conteo de UFC de Streptococcus mutans y lactobacilos y capacidad

buffer de saliva en un grupo de niños. 7th ed. Ciudad Juárez: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; 2013.

Herrera CL, Pantoja P, de la Maza T, Sanhueza A, Saizar N. Diagnóstico microbiológico y molecular de bacterias cariogénicas en mujeres embarazadas de la Región de La Araucanía, Chile. *Rev Chil Infect* 2007; 24(4): 270-275.

Jain K, Kaur H. Prevalence of oral lesions and measurement of salivary pH in the different trimesters of pregnancy. *Singapore Med J* 2015; 56(1): 53-57.

Javed M, Chaudhry S, Butt S, Ijaz S, Asad R, Awais F, Khan AA. Transmission of *Streptococcus mutans* from mother to child. *Pakistan Oral and Dental Journal* 2012; 32(3): 493-496.

Jordan HV, Englander HR, Engler WO, Kulczyk S. Observations on the Implantation and Transmission of *Streptococcus mutans* in Humans. *J Dent Res* 1972; 51(2):515-518.

Kassebaum NJ, Bernabé E, Dahiya M, Bhandari B, Murray CJL, Marcenes W. Global Burden of Untreated Caries: A Systematic Review and Metaregression. *Journal of Dental Research* 2015; 94(5): 650-8.

Kholer B, Nratthall D. Intrafamilial levels of *Streptococcus mutans* and some aspects of the bacterial transmission. *Scand J Dent Res* 1978; 86(1): 35-42.

Kholer B, Petterson B-M, Bratthall D. *Streptococcus mutans* in plaque and saliva and the development of caries. *Scand J Dent Res* 1981; 89 (1): 19-25.

Korenstein K, Echeverri EA, Keene HJ. Preliminary observations on the relationship between *mutans streptococci* and dental caries experience within black, white, and Hispanic families living in Houston, Texas. *Pediatric Dentistry* 1995; 17(7): 445-450.

Lapirattanakul J, Nakano K. Mother-to-child transmission of mutans streptococci. *Future Microbiol* 2014; 9(6): 807-823.

Larmas M. Saliva and dental caries: Diagnostic tests for normal dental practice. *Int Dent J* 1992; 42(4): 199-208.

Latifi-Xhemajli B, Véronneau J, Begzati A, Bytyci A, Kutllovci T, Rexhepi A. Association between salivary level of infection with *Streptococcus mutans*/Lactobacilli and caries-risk factors in mothers. *Eur J Paediatr Dent* 2016; 17(1):70-4.

Liébana J. *Microbiología Oral*. España: Editorial Interamericana Mc Graw Hill.

Linossier AC, Valenzuela CY, Soler ER, Contreras EM. Colonización de la cavidad oral por *Streptococcus* grupo mutans, según edad, evaluado en saliva por un método semi-cuantitativo. *Rev Chil Infect* 2011; 28(3):230–237.

Loesche WJ, Syed SA. The predominant cultivable flora of carious plaque and carious dentine. *Caries Res* 1973; 7(3): 201-216.

Martínez-Pabón MC, Martínez CM, López-Palacio AM, Patiño-Gómez LM; Arango-Pérez EA. Características fisicoquímicas y microbiológicas de la saliva durante y después del embarazo. *Rev salud pública* 2014; 16(1): 128-138.

Martínez MC, Rodríguez A. Estudio de las cepas de estreptococos del grupo mutans presentes en binomios madre-hijo. *Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2009; 21(2):177-185.

Molnar-Varlam C, Molnar-Varlam C, Babet IG, Tohati A. Risk Assessment of Caries in Pregnancy. *AMM* 2011; 57(6): 685-689.

Naveen S, Asha ML, Shubha G, Bajoria AA, JoseAA. Salivary Flow Rate, pH and buffering capacity in pregnant and non-pregnant women-a comparative study. *JMED Research* 2014; 2014: 01-08.

Negroni M. (1999). *Microbiología Estomatológica*. Argentina: Editorial Médico Panamericana Argentina.

Noriega MJA, Karakowsky L. Caries de la infancia temprana. *Perinatol Reprod Hum* 2009; 23(2): 90–97.

Ojeda-Garcés JC, Oviedo-García E, Salas LA. Streptococcus mutans y caries dental. *Rev. CES Odont* 2013; 26(1): 44-56.

Ortiz-Herrera D, Olvera-Pérez A, Carreón-Burciaga G, Bologna-Molina R. Evaluación del pH salival en pacientes gestantes y no gestantes. *Revista ADM* 2012; 59(3): 125-130.

Oztruk L, Akyuz S, Garan A, Yarat A. Salivary and dental-oral hygiene parameters in 3rd trimester of pregnancy and early lactation: the effect of education. *Marmara Dental Journal* 2013; 1: 01-08.

Palomer L. Caries dental en el niño. Una enfermedad contagiosa. *Rev chil pediatr* 2006; 77(1): 56-60.

Plonka KA, Pukallus ML, Barnett AG, Walsh LJ, Holcombe TH, Seow WK. Mutans streptococci and lactobacilli colonization in predentate children from the neonatal period to seven months of age. *Caries Res* 2012; 46(3): 213–220.

Reed SG, Cunningham JE, Latham TN, Shirer SC, Wagner CL. Maternal oral mutans streptococci (MS) status, not breastfeeding, predicts predentate infant oral MS status. *Breastfeed Med* 2014; 9(9):446-9.

Rockenbach MI, Marinho SA, Veeck EB, Lindermann L, Shinkai RS. Salivary flow rate, pH, and concentrations of calcium, phosphate and sIgA in Brazilian pregnant and non-pregnant women. *Head and Face Med* 2006; 2:44.

Rogosa M, Mitchell JA, Wiseman RF. A selective medium for the isolation and enumeration of oral lactobacilli. J Dent Res 1951; 30(5): 682-689.

Rojas S, Echeverría S. Caries temprana de la infancia: ¿Enfermedad infecciosa? Rev. Med. Clin. Condes 2014; 25(3): 581-587.

Sharma P, Goswami M, Singh D, Massod S, Nganba K. Correlation of *Streptococcus mutans* count in Mother-child Pair of Working and Nonworking Mothers: A Cross-sectional Study. International Journal of Clinical Pediatric Dentistry; 2016; 9(4):342–348.

Solanki N, Kumar A, Awasthi N, Kundu A, Mathur S, Bidhumadhav, S. Assessment of Oral Status in Pediatric Patients with Special Health Care Needs receiving Dental Rehabilitation Procedures under General Anesthesia: A Retrospective Analysis. The Journal of Contemporary Dental Practice 2016; 17(6): 476–479.

Thakur R, Singh MG, Chaudhary S, Manuja N. Effect of mode of delivery and feeding practices on acquisition of oral *Streptococcus mutans* in infants. Int J. Paediatr Dent 2012.; 22(3):197–202.

Van Houte J, Gibbons RJ, Pulkkinen AJ. Ecology of human oral lactobacilli. Infect Immun 1972; 6(5): 723-729.

Vázquez SB, Bayardo RA, Alcalá JA, Maldonado MA. Prevalencia y severidad de caries dental en niños de 0 a 12 años. Revista Tamé 2016; 5(13): 459-462.

Virtanen JI, Vehkalahti KI, Vehkalahti MM m. Oral health behaviors and bacterial transmission from mother to child: an explorative study. BMC Oral Health 2015; 3(15):75.

Wan AK, Seow WK, Purdie DM. Oral colonization of *Streptococcus mutans* in six-month-old predentate infants. J Dent Res 2001; 80(12): 2060-5.

Wan AK, Seow WK, Walsh LJ. Association of Streptococcus mutans infection and oral developmental nodules in pre-dentate infants. J Dent Res 2001; 80(1): 1945–1948.

Williams R y Elliot JC. 2003. Bioquímica denta básica y aplicada. 2da Edición. Editorial médica panamericana, Buenos Aires.

Young DA, Nový BB, Zeller GG, Hale R, Hart TC, Truelove EL. The American Dental Association Caries Classification System for clinical practice: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. JADA 2015; 146(2): 79–86.

## ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO ADULTO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD  
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD**

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (adultos)

**NOMBRE DEL ESTUDIO:** Intervención multidisciplinaria durante el embarazo como alternativa de prevención a Caries en la Infancia Temprana

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

**NÚMERO DE REGISTRO DEL PROYECTO ANTE LA CNIC:**

\_\_\_\_\_

Por medio de la presente, se está invitando a usted a participar en un estudio de investigación educativa que se realiza en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 23 “Dr. Ignacio Morones Prieto” del Instituto Mexicano del Seguro Social en Monterrey N. L. y/o Unidad Médico Familiar No. 68 IMSS, Guadalupe, N.L.

#### **PROPOSITO DEL ESTUDIO.**

Este estudio tiene como propósito evaluar una intervención educativa multidisciplinaria durante el embarazo como una alternativa de prevención a la Caries en la Infancia Temprana. Usted y su hijo(a) han sido invitado(a)s a participar en este estudio, debido a que el estudio está dirigido a mujeres embarazadas en los últimos 6 meses de embarazo y sus recién nacidos, por lo que pensamos que pudieran ser buenos candidatos para participar en este proyecto. Al igual que usted y su hijo(a), 200 embarazadas y sus hijos(a)s serán incluidos en este estudio. La intervención es de tipo educativa mediante técnicas de enseñanza y diagnóstica mediante examen visual de la boca por lo tanto no existen riesgos para ninguno de los dos.

#### **PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO**

1. Se propone un estudio en conjunto con especialistas certificados de las instituciones participantes, Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Ginecología y Obstetricia No. 23 del IMSS en Monterrey, N.L., Unidad Médico Familiar No. 68 IMSS, Guadalupe, N.L. y el Posgrado de Odontopediatría de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León durante un período de un año, que incluye a mujeres embarazadas en los últimos 6 meses de embarazo y sus recién nacidos, previa aceptación de participación en el estudio mediante la firma de consentimiento informado.

2. Se le realizará una valoración diagnóstica sobre el nivel de conocimiento y hábitos en relación a la salud oral de la mujer y el niño mediante una encuesta.
3. Se determinará el estado de salud de la boca en la embarazada para lo cual se tomará a la mujer una muestra de saliva para determinar la cantidad de gérmenes y el grado de acidez de la saliva que pudiera favorecer la formación de caries.
4. Se efectuarán sesiones educativas enfocadas a la concientización, prevención y mantenimiento de la salud bucal para la mujer y el recién nacido. Las intervenciones de capacitación a la madre durante la gestación serán en los siguientes aspectos: sensibilización sobre el conocimiento sobre gestación y su relación con el desarrollo de los dientes, conocimiento sobre enfermedades bucales y el impacto de la caries en los dientes, además se darán a conocer medidas preventivas dentales.
5. Se volverá a valorar el nivel de conocimiento después de las sesiones educativas mediante nueva encuesta comparando el efecto de la educación.
6. Se realizará en forma gratuita la vigilancia de los bebés cada tres meses tratando de determinar el momento en que pudiera transmitirse la infección de la madre al niño, además de seguir educando a las mamás hasta completar la primera salida de los dientes, con el objetivo de conocer si un programa preventivo basado en la educación materna desde el embarazo evita que los niños tengan infección en los dientes.

### **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. Un posible beneficio de su participación en este estudio es que los resultados de las pruebas diagnósticas y de laboratorio que le realizaremos le proporcionarán información sobre su estado de salud.

### **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 llevarán a cabo.

### **PARTICIPACIÓN O RETIRO**

Su decisión de participación en este estudio es completamente voluntaria. Si usted decide no participar, seguirá recibiendo la atención médica brindada por el IMSS a la que tiene derecho, se le ofrecerán los procedimientos establecidos dentro de los servicios de atención médica del IMSS. Es decir, que si no desea participar en el estudio, su decisión no afectará su relación con el IMSS y su derecho a obtener los servicios de salud u otros servicios que derechohabiente recibe del IMSS. Si en un principio desea participar y posteriormente cambia de opinión, usted puede abandonar el estudio en cualquier momento. El abandonar el estudio en el momento que usted quiera no modificará de ninguna manera los beneficios que usted tiene como derechohabiente del IMSS.

### **PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD.**

La información que nos proporcione que pudiera ser utilizada para identificarla (como su nombre, teléfono y dirección) será guardada de manera confidencial y por separado, al

igual que los resultados de sus estudios clínicos, para garantizar su privacidad. El equipo de investigadores y los médicos que están a cargo de su atención médica, y en su caso de la de su recién nacido, sabrán que usted está participando en este estudio. Sin embargo, nadie más tendrá acceso a la información que usted nos proporcione durante su participación en este estudio, al menos que usted así lo desee. Cuando los resultados de este estudio sean publicados o presentados en conferencias, por ejemplo, no se dará información que pudiera revelar su identidad. Su identidad será protegida y ocultada. Para proteger su identidad le asignaremos un número que utilizaremos para identificar sus datos, y usaremos ese número en lugar de su nombre en nuestras bases de datos.

**PERSONAL DE CONTACTO PARA DUDAS Y ACLARACIONES SOBRE EL ESTUDIO.**

**En caso de dudas o aclaraciones sobre el estudio podrá comunicarse de 9:00 a 16:00 hrs, de lunes a viernes con:**

Dr. Joaquín Darío Treviño Báez, con matrícula 10456805 y a quién podrá localizar en piso 10 de la UMAE Hospital de Ginec Obstetricia No. 23 ó en los teléfonos 81503132 Extensión 41401 o al celular 8182547647 ó con sus colaboradores Dr. Jesús Alberto Garza Rodríguez, con matrícula 11565799 y a quién podrá localizar en piso de la UMAE 23 Hospital de Ginecología y Obstetricia ó en los teléfonos 81503132 Extensión o al celular 8182526752.

**PERSONAL DE CONTACTO PARA DUDAS SOBRE SUS DERECHOS COMO PARTICIPANTE EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4º piso Bloque “B” de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: [comision.etica@imss.gob.mx](mailto:comision.etica@imss.gob.mx)

DECLARACION DE CONSENTIMIENTO INFORMADO. Se me ha explicado con claridad en qué consiste este estudio, además he leído (o alguien me 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. Se me ha dado una copia de este formato. Al firmar este formato estoy de acuerdo en participar en la investigación que aquí se describe.

NOMBRE Y FIRMA DEL PACIENTE. Se me ha explicado el estudio de investigación y me han contestado todas mis preguntas. Considero que comprendí la información descrita en este documento y libremente doy mi consentimiento para que mi hijo (a) participe en este estudio de investigación.

---

*Nombre del paciente*

---

*Firma*

NOMBRE, FIRMA Y MATRÍCULA DEL INVESTIGADOR RESPONSABLE. Le he explicado el estudio de investigación al participante y he contestado todas sus preguntas. Considero que comprendió la información descrita en este documento y libremente da su consentimiento a participar en este estudio de investigación.

---

*Nombre, firma y matrícula del Investigador responsable*

---

Firma

FIRMA DEL TESTIGO. Mi firma como testigo certifica que el/la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

---

Testigo 1  
Nombre, dirección, relación

---

Firma

FIRMA DEL TESTIGO. Mi firma como testigo certifica que el/la participante firmó este formato de consentimiento informado en mi presencia, de manera voluntaria.

---

Testigo 2  
Nombre, dirección, relación

---

Firma