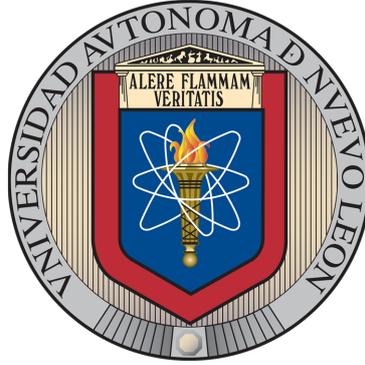


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



PRESENCIA DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* Y *LACTOBACILLOS SPP*  
EN PACIENTES CON XEROSTOMÍA, ANTES Y DESPUÉS DEL  
TRATAMIENTO CON NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN

Por

CLAUDIA FONTES ALVAREZ

Como requisito parcial para obtener el Grado de  
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS CON ESPECIALIDAD EN  
PERIODONCIA

Noviembre, 2012

PRESENCIA DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* Y *LACTOBACILLOS SPP* EN  
PACIENTES CON XEROSTOMÍA, ANTES Y DESPUÉS DEL  
TRATAMIENTO CON NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN

Comité de Tesis

---

CD EP MC Norma Idalia Rodríguez Franco  
PRESIDENTE

---

CD EO MC PhD Hilda H. H. Torre Martínez  
SECRETARIO

---

CD EP ME María de los Ángeles Andrea Carvajal Montes de Oca.  
VOCAL

PRESENCIA DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* Y *LACTOBACILLOS SPP* EN  
PACIENTES CON XEROSTOMÍA, ANTES Y DESPUÉS DEL  
TRATAMIENTO CON NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN

Asesores de Tesis

---

CD EP MC Norma Idalia Rodríguez Franco  
Directora de Tesis

---

CD EO MC PhD Hilda H. H. Torre Martínez  
Co-Directora

---

CD EP MC Brenda Ruth Garza Salinas  
Investigador Asociado

PRESENCIA DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* Y *LACTOBACILLOS SPP* EN  
PACIENTES CON XEROSTOMÍA, ANTES Y DESPUÉS DEL  
TRATAMIENTO CON NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN

Asesores de Tesis

---

CD EP MC María Gabriela Chapa Arizpe  
Investigador Asociado

---

CD MC DC PhD Myriam de la Garza Ramos  
Asesor Microbiológico

---

MSP Gustavo Israel Martínez González  
Asesor Estadístico

## AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a la Dra. Norma Idalia Rodríguez Franco Directora de tesis por su orientación e interés durante la elaboración de mi trabajo.

A la Dra. Hilda H. H. Torre Martínez por sus enseñanzas y orientación metodológica durante mis estudios y la realización de este trabajo.

A la Dra. Gloria Martínez Sandoval por su guía y coordinación durante mis años de estudio.

A la Dra. María Gabriela Chapa Arizpe que gracias a su visión y pasión por la profesión surgió el tema para la realización de mi tesis. Por todo el trabajo realizado por sus manos para poder realizar mi investigación. Por su apoyo y paciencia durante todos estos años en la realización de este trabajo.

A la Dra. Brenda Ruth Garza Salinas que gracias a su guía, paciencia, apoyo, compañía logre llevar a cabo esta investigación; me levantó muchas veces en esos momentos de dudas. Gracias por estar siempre ahí aún siendo a larga distancia.

A la Dra. Myriam de la Garza Ramos y a su equipo en especial a la Dra. Erandi Escamilla, y a la QBP. Vilma Rosa Suárez Martínez que con su constante apoyo y orientación logre realizar los procedimientos microbiológicos en el Laboratorio de Biología Molecular.

Al Lic. Gustavo Israel Martínez González por su asesoría estadística aún estando fuera de Monterrey.

A mis hermanos de generación Vanessa, Gustavo e Hiram que con sus conocimientos, apoyo, amistad, compañía, logramos finalizar con éxito tres años importantes en nuestras vidas.

Gracias a estos tres años de estudios me llevo gratas experiencias, apoyos y enseñanzas por mis queridos maestros de posgrado; compañía, apoyo, amistad de mis demás hermanos de la Periodoncia, y de otras Especialidades.

## DEDICATORIA

A mis padres Placido y Evangelina, que con su guía, enseñanzas y apoyo incondicional logre ser toda una profesionista con grado de Maestría y Especialidad. Gracias por su apoyo y confianza lograremos tener las herramientas necesarias para poder iniciar esta nueva etapa profesional. Gracias por todo lo que me han dado, son mi motivación gracias a ustedes soy la mujer que soy. Los quiero mucho.

A mis hermanos Enrique, Eva y Laura que gracias a que son mis hermanos mayores fui formando mi carácter, ya que sus experiencias de vida han sido la motivación de la mía.

A Emilio, mi compañero de vida, que gracias a ti, a tu compañía no me fue difícil estar estos años lejos de mi familia, que gracias a la presión, aliento, motivación, apoyo logre pasar esos momentos difíciles de la Maestría, gracias por tu paciencia en esos momentos que no pudimos estar juntos, gracias por ser como eres conmigo, gracias a Dios por haberte puesto en mi camino. Te amo.

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
I. Cuantificación de la OMS para el índice de CPO-D.....	14
II. Factores metabólicos de cariogenicidad de los <i>Streptococcus</i> del grupo <i>mutans</i> .....	21
III. Factores metabólicos de cariogenicidad de <i>Lactobacillos</i> .....	23
IV. Medicamentos que pueden producir xerostomía .....	29
V. Definición de las Variables .....	57
VI. Datos recuperados de los 10 individuos antes y después del tratamiento.....	63
VII. Índice de CPO junto con los conteos iniciales de los 10 individuos.....	64
VIII. Estadística descriptiva de las variables, Abril de 2012.....	65
IX. Prueba t de diferencia de medias y prueba de medianas de Wilcoxon, Abril de 2012.....	66
X. Coeficiente de correlación de Spearman entre el conteo de <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Lactobacillos spp</i> con el CPO, Abril de 2012.....	67
XI. Correlación de Intensidad Media Inversa de Sm con promedio de CPO .....	67
XII. Correlación de Intensidad Baja Directa de LB con promedio de CPO .....	67

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Esquema de Keyes modificado. Factores etiológicos de la caries y medidas preventivas que afectan a cada uno de los factores.....	9
2. Tubos de 10 ml y cronómetro utilizados.....	59
3. Sembrado de muestras.....	60
4. Conteo de UFC.....	60
5. Cultivo <i>Streptococcus mutans</i> .....	64
6. Cultivo <i>Lactobacillos spp</i> .....	64
7. Gráfico 1. Media aritmética del conteo de <i>Lactobacillos</i> y <i>Streptococcus mutans</i> antes y después de la electroneuroestimulación, Abril de 2012.....	65

## NOMENCLATURA

CPO Cariado-Perdido-Obturado

°C Grados centígrados

grs Gramos

LB *Lactobacillos*

ml Mililitros

OMS Organización Mundial de la Salud

pH Potencial de hidrógeno

Sm *Streptococcus mutans*

spp Varias especies del mismo género

SSp Síndrome de Sjögren primario

SSs Síndrome de Sjögren secundario

UFC Unidades formadoras de colonias

## RESUMEN

Los pacientes con xerostomía o hiposalivación presentan una alteración constante en su ambiente oral, tales como, falta de humectación bucal, problemas con la deglución, el habla, sensación de ardor, y la alteración completa del pH neutral, convirtiéndose en un pH más ácido, con lo cual atrae un ambiente ideal para las bacterias tales como *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp*, que son los principales formadores de caries dental.

**Objetivo.** En el presente estudio fue diseñado para detectar los cambios de las ufc/ml de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp* antes y después del proceso de neuro-electro-estimulación (Corona Saliwell®)

**Métodos.** A los pacientes que acudieron para recibir la terapia para aumentar el flujo salival, se tomaron enjuagues (Samaranayake 1986) antes y un mes después del proceso de electroestimulación (Corona Saliwell®). Estas muestras fueron sembradas en agar Difco Mitis Salivarius (90 grs/l) y en Difco Lactobacilli MRS.(70 grs/l). Se incubarán en medio aeróbico a 37 °C y se realizaron los conteos manualmente a las 72 horas.

**Resultados.** Al realizar el conteo de las unidades formadoras de colonias para *Streptococcus mutans* fue posible verificar que en la valoración inicial se presentó un promedio de  $568.11 \pm 1394.83$  ufc/ml y en la evaluación posterior en promedio de ufc/ml disminuyó considerablemente hasta los  $350.03 \pm 963.40$  ufc/ml. Al respecto de las evaluaciones para medir la presencia de *Lactobacillos* fue posible observar que el promedio fue de  $781.82 \pm 2021.91$  ufc/ml en la evaluación inicial y en la última evaluación presentó un promedio menor que fue de  $407.93 \pm 382.60$  ufc/ml.

**Conclusiones.** Después del tratamiento con la Corona Saliwell® hubo una disminución del conteo de UFC pero no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores iniciales y finales de las evaluaciones de UFC para *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp*. Los pacientes presentaron mejorías en su estado bucal, esto con relación en el aumento del flujo salival.

## ABSTRACT

Patients with xerostomia or hyposalivation have a constant alteration in the oral environment, such as lack of wetting the mouth, difficulty with swallowing, speech, burning sensation, and the complete alteration of the pH neutral, making it a more acid pH, thereby attracting an ideal environment for bacterial such as *Streptococcus mutans* and *Lactobacillos spp*, which are the first microorganisms implicated in dental caries development.

**Objective.** In the present study was designed to detect changes in cfu/ml of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillos SPP* before and after the process of neuro-electric-stimulation (Saliwell Crown ®).

**Methods.** Rinses (Samaranayake 1986) were taken from patients who came for therapy to increase salivary flow before and a month after the process whit Saliwell Crown ®. These samples were grown in Difco Mitis salivarius agar (90 g/l) and Difco Lactobacilli MRS. (70 g/l). Manually counts were performed alter 72 hours of incubation Incubated in an environment at 37 ° C.

**Results.** In making the counting of colony forming units *Streptococcus mutans* was possible to verify that the initial assessment showed a mean of  $1394.83 \pm 568.11$  cfu/ml and the evaluation on average cfu/ml decreased significantly to  $350.03 \pm 963.40$  cfu of / ml. At about the methods to assess the presence of *Lactobacillos spp* was observed that the average was  $2021.91 \pm 781.82$  cfu/ml at baseline and at the last evaluation presented a less than average  $407.93 \pm 382.60$  cfu/ml.

**Conclusions.** After treatment with the Crown Saliwell ® were decreased CFU count but there was not statistically significant difference between baseline and final assessments of *Streptococcus mutans* and *Lactobacillos spp* cfu/ml counts. The patients showed improvements in their oral condition, this may be in relation to the increased salivary flow and not because the decrease in the cfu/ml of *S. Mutans* and *Lactobacillos spp* counts.

## TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIAS.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
NOMENCLATURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. HIPÓTESIS.....	3
3. OBJETIVOS.....	4
3.1 Objetivo General	
3.2 Objetivos Específicos	
4. ANTECEDENTES.....	5
4.1 CARIES.....	8
4.1.1 Concepto Actual sobre la Etiología de la Caries.....	8
4.1.2 Determinantes Bacterianos de Cariogenicidad.....	10
4.1.3 Índice de Caries Dental.....	10
4.1.3.1 Medición de Caries Dental.....	13
4.1.3.2 Ventajas del CPOD.....	14
4.1.3.3 Desventajas del CPOD.....	14
4.1.4 Prevención de la Caries.....	15
4.1.4.1 Eliminación de la Placa Bacteriana.....	15
4.1.4.2 Eliminación y Control de la Placa Bacteriana por Métodos Mecánicos.....	15
4.1.4.2.1 Cepillado Dental.....	15
4.1.4.2.2 Hilo Dental.....	16
4.1.4.3 Eliminación y Control de la Placa Bacteriana por Métodos Químicos.....	16

4.1.4.3.1	Uso de Colutorios.....	16
4.1.4.3.2	Uso de Flúor.....	16
4.1.4.3.3	El Sellado de Fosas y Fisuras.....	17
4.1.4.4	Medidas Sobre la Dieta.....	17
4.1.4.5	Visitas Regulares al Odontólogo.....	18
4.2	<i>STREPTOCOCCUS MUTANS</i> .....	19
4.2.1	Otros <i>Streptococcus</i> .....	21
4.3	<i>LACTOBACILLOS</i> .....	23
4.3.1	Factores de Virulencia.....	23
4.3.2	Poder Patógeno.....	25
4.3.3	Tests Microbiológicos Salivales.....	25
4.3.4	Factores del Hospedador.....	26
4.4	LA SALIVA.....	27
4.4.1	La Saliva y la Dilución de Azúcares.....	27
4.5	XEROSTOMÍA.....	28
4.5.1	Causas de la Xerostomía.....	28
4.5.2	Los Síntomas Orales de la Xerostomía.....	29
4.5.3	Diagnóstico de Xerostomía.....	30
4.5.4	Manejo de la Xerostomía y la Hiposalivación.....	32
4.5.5	Desarrollos Tecnológicos para Electro-Estimulación Salival.....	37
4.5.5.1	Primera Generación y Pionera en Dispositivos de Electroestimulación.....	37
4.5.5.1.1	Boquilla con Cuerda.....	37
4.5.5.2	Segunda Generación; Férula Intraoral Removible.....	38
4.5.5.2.1	Férula Autónoma: Saliwell Gen Narino ® (Saliwell Ltd., Harutzim, Israel).....	38
4.5.5.3	Tercera Generación, Dispositivo Instalado sobre un Implante Dental.....	40
4.5.5.3.1	Saliwell Crown®.....	40
4.6	MARCO DE REFERENCIA.....	42
5.	MÉTODOS.....	55
5.1	Universo de Estudio.....	55
5.2	Tamaño de la muestra.....	55
5.2.1	Determinación del Tamaño de la Muestra.....	55
5.3	Criterios de Selección.....	56
5.3.1	Criterios de Inclusión.....	56
5.3.2	Criterios de Exclusión.....	56
5.3.3	Criterios de Eliminación.....	56
5.4	Definición de las Variables.....	56
5.5	Descripción de los Procedimientos.....	56
5.5.1	Primera cita.....	57
5.5.2	Segunda cita.....	57
5.5.3	Tercera cita.....	58
5.5.3.1	Toma de Muestra para <i>Streptococcus mutans</i> y	

<i>Lactobacillos spp</i> .....	58
5.5.4 Fase Experimental.....	59
5.5.5 Recolección de Resultados Finales.....	60
5.5.5.1 Hoja de Captura de Datos.....	60
6. RESULTADOS.....	61
6.1 Análisis Estadístico.....	61
6.2 Población.....	61
6.3 Resultados del estudio de la “ <b>Diferencia en el flujo salival en pacientes con hipofunción de las glándulas salivales por medio de la aplicación de neuro-electro-estimulación</b> ”.....	62
6.4 Resultados de los conteos de UFC de <i>Streptococcus mutans</i> y <i>Lactobacillos spp</i> .....	62
7. DISCUSIÓN.....	67
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
LITERATURA CITADA.....	71
APÉNDICES.....	79
RESUMEN BIOGRÁFICO	

## 1. INTRODUCCION

En estado de salud bucal, la saliva presenta un rol muy importante ya que facilita al organismo durante la masticación, la deglución, el habla y un equilibrio en la flora bucal. En los pacientes con xerostomía o hiposalivación estos son unos de los principales problemas que presentan los pacientes ya que sin salivación adecuada o salivación nula el estado bucal comienza a deteriorarse. Una de las consecuencias de la xerostomía es el cambio en el pH bucal, transformándose este de un pH neutral a uno ácido, el cual propicia un ambiente de crecimiento bacteriano que en aumento repercuten a la cavidad bucal; tal es el caso de los *Streptococcus mutans* que son las principales bacterias en colonizar cuando el pH se vuelve ácido, se considera el microorganismo cariígeno por excelencia por su especial capacidad de colonizar superficies duras, estas bacterias realizan zonas retentivas en el esmalte de los dientes, lo cuales forman cavidades óptimas para las segundas bacterias en colonizar, los *Lactobacillos spp*, estos no poseen poder retentivo pero se alojan en las cavidades realizadas por su antecesor el Sm; inician su crecimiento a pH 5. Juntas estas dos bacterias son las principales causantes de caries bucal.

Para el manejo de la xerostomía hay recomendaciones paliativas, sustitutos de saliva y medicamentos colinérgicos los cuales no pueden ser consumidos por pacientes con enfermedades cardíacas, asma, glaucoma o rinitis aguda.

Desde 1988 la FDA (Food and Drug Administration), aprobó la comercialización de un neuro-electro-estimulador, que por medio de una señal, estimula los nervios sensoriales de la mucosa oral y da como resultado un incremento en la secreción salival. Esto ha ido

evolucionando para adaptarse al uso y comodidad de los pacientes llegando a lo que hoy en día es la Corona Saliwell®.

Debido a que los pacientes con xerostomía o hiposalivación tienen un mayor conteo de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp*, y por lo tanto un mayor riesgo a padecer caries dental, los resultados de este estudio nos ayudaran a tener un mejor conocimiento de la ecología microbiológica en pacientes que sufren de ésta, dándonos cambios en la composición de la saliva o disminución de la secreción de esta, y así darnos nuevas herramientas y estrategias basadas en la evidencia para prevenir, diagnosticar y tratar las bacterias acidogénicas formadoras de caries dental provocada por xerostomía y de esta manera permitirán mejorar los servicios dentales y médico-asistenciales.

## 2. HIPÓTESIS

### 2.1. Hipótesis

La neuro-electro-estimulación aumenta la secreción salival en los pacientes con xerostomía y modifica la ecología microbológica, por lo tanto, disminuirá la presencia de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp.*

### 2. 2. Hipótesis Nula

La neuro-electro-estimulación aumenta la secreción salival en los pacientes con xerostomía y no modifica la ecología microbológica, por lo tanto, no disminuirá la presencia de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp.*

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo General

Evaluar la presencia de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp* ( $10^5$  ufc/ml saliva) en pacientes con xerostomía, antes y después de ser tratados con neuro-electro-estimulación.

#### 3.2. Objetivos Específicos

- Medir la cantidad de colonias formadas antes del tratamiento con coronas Saliwell®.
- Evaluar la formación de colonias después de un mes de colocada la corona de neuro-electro-estimulación.
- Correlacionar la formación de colonias y el índice CPO antes del tratamiento con Corona Saliwell®.

#### 4. ANTECEDENTES

La saliva presenta un rol importante en la actividad del sistema estomatognático, tal como la integridad de los tejidos orales, ingestión y preparación de la comida para la digestión. Algunos componentes de la saliva, tal como el agua y mucinas, sirven de revestimiento de la mucosa oral, proporcionando lubricación y una barrera permeable selectiva contra agentes exógenos, facilitando la actividad motora como la masticación y deglución.

La producción de suficiente saliva es indispensable para una buena masticación, la humectación y fragmentación de los alimentos son la principal función, lo que significa que la falta de secreción de saliva en el medio oral puede conducir a una deficiencia en la masticación así como el efecto nocivo sobre el barrido de dientes y tejidos. (Gomes et al 2009)

La saliva contiene factores antimicrobianos y sustancias que actúan como buffer y diluyen los ácidos formados durante el metabolismo microbiológico anaerobio de los carbohidratos. La hiposalivación incrementa el riesgo de desarrollar enfermedades orales. Los contenidos orgánicos e inorgánicos de la saliva pueden variar dependiendo de la causa de la hiposalivación. (Almstahl et al 2003)

Entre los componentes de la saliva que afectan la composición de la microbiota oral, están un grupo de proteínas y péptidos que tienen funciones específicas en la protección en contra de los microorganismos. Las lisosimas, lactoferrina, inmunoglobulinas, lactoperoxidasa, calprotectina y cromogranina A, tienen acción antibacterial; las cistinas, mucinas, e inmunoglobulinas, antiviral; y las histatinas principalmente antimicótica.

La composición de la saliva depende de la tasa de flujo, el tipo de glándula de la que se secretó, o de la naturaleza y duración del estímulo aplicado para activar los reflejos de la secreción. Por lo tanto la composición de las proteínas antimicrobianas salivales, pueden variar de un sitio a otro en la boca de un individuo.

Además de las funciones de protección antimicrobianos, la saliva tiene influencia en la digestión (amilasa, proteasa, lipasa), en el gusto (agua, gustin), la formación del bolo (mucina y agua), actúa como buffer o neutralizador del pH (bicarbonato, fosfatos y proteínas), protege a los dientes en contra de la desmineralización (mucinas, calcio y fosfatos), remineraliza y lubrica para facilitar el habla. (Amerongen et al 2002)

La hiposalivación, la cual es una reducción de los flujos salivales, es generalmente causada por pérdida general del agua corporal, dañando las glándulas salivales, o interfiriendo el control neural de las glándulas salivales. Algunas consecuencias de la hiposalivación incluyen: xerostomía (sensación subjetiva de ardor bucal); y un incremento de caries dental; sensación de ardor bucal; resequedad de labios, garganta, piel, nariz y ojos; prótesis dentales mal ajustadas; y dificultad para la masticación y deglución (disfagia), y del habla (disfonía). Su prevalencia se incrementa con la edad y afecta un 25% a 30% de la población de 65 años en adelante.

Cientos de medicamentos tienen el potencial de provocar xerostomía, incluyendo antihipertensivos, anti-Parkinson, antidepresivos, antiinflamatorios, analgésicos y retinoides. Los últimos son derivados de la vitamina A y mayormente son prescritos para tratamiento de acné en personas jóvenes. Los efectos secundarios más comunes de estos medicamentos son la sequedad de la boca, labios, nariz, ojos y piel. (Moore et al 2009).

## 4.1 CARIES

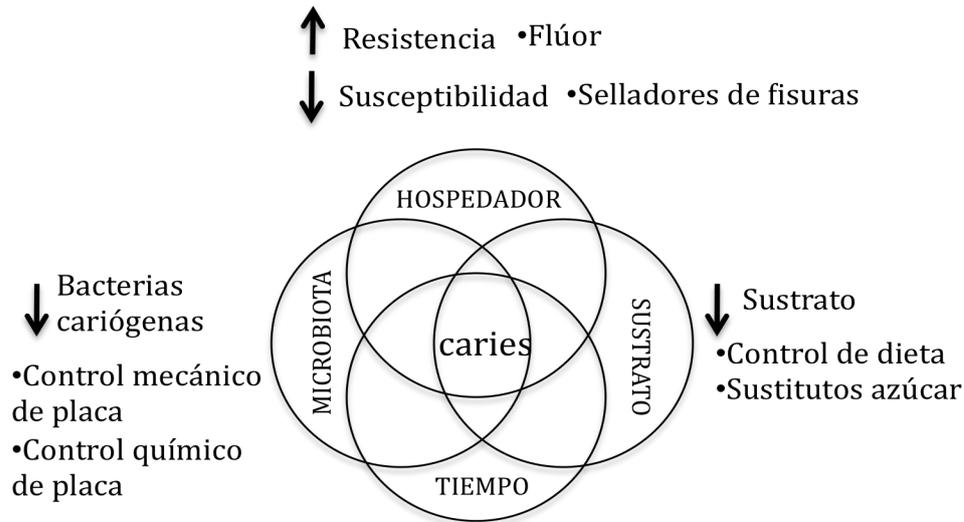
Quizás la definición más completa de la caries es aquella que la considera como una **enfermedad infecciosa, crónica, transmisible, muy prevalente en el ser humano, que se caracteriza por la destrucción localizada de los tejidos duros dentales, por la acción de los ácidos producidos por los depósitos microbianos adheridos a los dientes.**

La caries, así como la pérdida de los dientes originada por ella, es origen de **secuelas funcionales**, entre las que destacan la disminución de la capacidad masticatoria, de la que deriva una inadecuada digestión de los alimentos. También puede ser origen de **problemas estéticos** al desfigurar la sonrisa o alterar la forma del tercio inferior de la cara debido a la pérdida de un gran número de dientes. Su consecuencia más grave son los **efectos generales infecciosos**, que pueden ocasionar infecciones a distancia como la endocarditis bacteriana subaguda. (Baca 1994)

### 4.1.1 Concepto Actual sobre la Etiología de la Caries.

Aunque la caries es un proceso de desmineralización cuya progresión llega a la formación de una lesión irreversible, mucho tiempo antes de que esto ocurra, en la cavidad bucal, se produce un desequilibrio en contra del hospedador.

Un esquema clásico, vigente en la actualidad, para explicar cómo se instaura la enfermedad es la trilogía etiológica de Keyes, modificada por Newman. Según ésta, para que se desarrolle son necesarios tres factores mantenidos en el **tiempo**: un **hospedador susceptible**, una **microbiota cariogena o cariogénica** localizada en la placa bacteriana y un **sustrato adecuado**, suministrado por la dieta y que sirva de fuente de energía a los microorganismos. (Cuenca et al 1995)



Esquema de Keyes modificado. Factores etiológicos de la caries y medidas preventivas que afectan a cada uno de los factores.

La microbiota de la placa bacteriana metaboliza los azúcares de la dieta favoreciendo la producción de ácidos orgánicos, que son los responsables de iniciar el proceso de desmineralización del diente de un hospedador susceptible.

En condiciones normales, la placa bacteriana no es un ecosistema patológico. Su formación es un proceso normal que ocurre en la boca de todas las personas y su presencia es, hasta cierto punto, beneficiosa, ya que actúa como una barrera frente a la colonización de microorganismos extraorales, a menudo patógenos.

El problema se inicia en el momento en que se produce una ingestión frecuente de azúcares, lo que determina en la placa períodos prolongados de gran acidez que con el tiempo ejercen una selección sobre su microbiota. En este ambiente se favorece el desarrollo de especies bacterianas que son capaces de producir gran cantidad de ácidos, crecer a pH ácido e incluso seguir generando aquéllos a pH bajo. Esto ocasiona que, aunque la caries sea de etiología polimicrobiana, determinados microorganismos, como estreptococos del grupo *mutans* y *Lactobacillos*, tengan un protagonismo especial (placa específica).

La enfermedad de la caries está instaurada cuando dicha situación se mantiene en un hospedador susceptible. Se pueden disminuir o eliminar los microorganismos cariógenos mediante controles de placa bacteriana o de la dieta que vuelvan a establecer un equilibrio en la microbiota de la placa. En definitiva, hay que conseguir que no concurren los tres factores etiológicos en el tiempo, con la cual la enfermedad no se manifestará. Además, no debe olvidarse que la caries es un proceso de evolución lenta, y que son necesarios meses e incluso años para que se produzca una cavitación, y que los mecanismos defensivos del hospedador, en condiciones normales, tienden a neutralizar las dimensiones del pH de la placa bacteriana y su consecuencia directa, la desmineralización. (Bagg et al 1999)

#### 4.1.2 Determinantes Bacterianos de Cariogenicidad.

De las bacterias que forman parte de la microbiota de la placa bacteriana es interesante seleccionar los determinantes de la virulencia o cariogenicidad de los microorganismos más implicados en el inicio y desarrollo de la caries: *Streptococcus* del grupo *mutans*, *Lactobacillos* y *Actinomyces*. Según Marsh (1999), tres son las características distintivas más importantes de las bacterias cariógenas: a) capacidad de transportar azúcares en competición con otros microorganismos de la placa: b) capacidad de convertir rápidamente estos azúcares en ácidos y c) capacidad de mantener estas funciones en condiciones ambientales extremas, tales como un pH bajo.

#### 4.1.3 Índice de Caries Dental

Existen los criterios para la necesidad de tratamiento establecidos por la OMS en 1997 (OMS 1997) los cuales de acuerdo a la codificación son: Se examina con un espejo plano y un explorador marca Maillefer N° 5, el examinador realiza el examen de forma sistematizada, procediendo de manera ordenada, de un diente o espacio dental al

diente o espacio dental adyacente. Un diente se considera en boca cuando cualquier parte de él esta visible o puede tocarse con la punta del explorador sin desplazar tejido blando. Si un diente permanente o temporal ocupa el mismo espacio dental, solamente se registra el estado del diente permanente.

Se utiliza un código numérico para registrar el estado de los dientes permanentes y un sistema alfabético para codificar a los dientes primarios. Los criterios de diagnóstico y codificación del examen son explicados en las siguientes líneas:

**0 (A): Diente sano**, un diente se considera sano si no hay evidencia clínica de caries ya sea presente o tratada. Las lesiones precavitarias al igual que otras condiciones similares a las etapas iniciales de caries son excluidas, ya que no es posible hacer un diagnóstico fidedigno.

Así los dientes con los siguientes defectos en ausencia de otro criterio positivo, son considerados sanos:

- Manchas blancas o yesosas
- Manchas decoloradas o ásperas.
- Puntos o fisuras manchados que retienen el explorador pero cuyo suelo o paredes no están reblandecidos o el esmalte socavado.
- Áreas oscuras, brillantes, duras o punteadas del esmalte que muestran signos de fluorosis moderada o severa.

Todas las lesiones dudosas se registran como sanas

**1 (B) Diente cariado**: La caries se registra como presente cuando una lesión en una fosa, fisura o bien en la superficie lisa, tiene un piso reblandecido a la detección, el esmalte pierde continuidad o existe una pared reblandecida. Un diente con una obturación temporal debe incluirse en esta categoría. En las superficies interproximales, el examinador debe estar seguro que el explorador entre en la lesión. Donde exista duda

a cerca de caries, no debe anotarse como presente.

**2 (C) Diente obturado con caries:** Un diente se registra como obturado con caries, cuando tenga una o más restauraciones permanentes y también una o más áreas que están cariadas. No se hacen distinciones entre caries primaria y secundaria con la(s) restauración(es).

**3 (D) Diente obturado sin caries:** Los dientes obturados sin caries son considerados así cuando una o más de las restauraciones que están presentes o tienen caries secundaria (recurrente) u otra área del diente con caries primaria.

**4(E) Diente perdido por caries:** Este registro se usa para dientes permanentes y primarios que han sido extraídos debido a caries. Para los dientes primarios perdidos, esta anotación se utiliza únicamente para sujetos donde la edad normal, la exfoliación no es una explicación suficiente para su ausencia en algunos grupos de edad tal vez se tenga problemas en distinguir entre los dientes no erupcionados y los excluidos.

**5 Diente permanente perdido por otra razón que no sea caries:** Es usado para dientes permanentes que se consideran ausentes congénitamente o extraídos por razones ortodónticas o por traumatismos y también a los que se juzgan extraídos por enfermedad periodontal.

**6 (F) Presencia de Sellador:** Se usa para dientes en los cuales se ha colocado en su superficie oclusal un sellador de fosa o en un diente que ha sido aumentada su superficie oclusal. Si un diente con sellante de fisura tiene caries, se codifica como cariado.

**7 (G) Pilar de puente o corona especial:** Este código se usa para indicar que un diente forma parte de un puente, es decir, es un pilar de puente. Este código también se usa para coronas.

**8 Diente no erupcionado:** Este código se restringe sólo a dientes permanentes ausentes por falta de erupción y en los que su espacio no lo ocupa el diente temporal

.Un diente con este código es, lógicamente, excluido de cualquier cálculo a efecto de caries

**9 Dientes excluidos:** Se usa para cualquier diente que no pueda ser explorado, por ejemplo inaccesible, con bandas ortodónticas, fracturado, etc.

#### 4.1.3.1 Medición de Caries Dental

El primer índice universalmente aceptado fue el índice de piezas cariadas, ausentes por caries y obturadas por caries (CPOD; DMF, decayed, missing, filled, en su versión original en inglés.) en la década de 1930, descrito por Klein, Palmer y Knutson. (INEI 2008)

**CPOD- caries coronal** “Adoptado por la OMS para encuestas de salud oral, dicho índice está concebido para medir la historia (presente y pasada) de caries de un individuo o una población”.

El resultado se obtiene mediante la suma de los dientes cariados C, ausentes por causa de caries P, y obturados O, por consiguiente su expresión será un número entero en una escala 0 y 32. En una población el resultado final será obtenido mediante la media.

Respecto a su empleo, téngase en cuenta que:

- Cuando el mismo diente está obturado y cariado, se considera el diagnóstico más severo (cariado).
- Se considera diente ausente el que no se encuentra en la boca después de tres años de su tiempo normal de erupción;
- El 3er. molar se considera ausente después de los 25 años, si no existe certeza de su extracción;
- La restauración por medio de corona se considera diente obturado.

### **CUANTIFICACIÓN DE LA OMS PARA EL ÍNDICE DE CPO-D**

**0,0 – 1,1 = Muy bajo**

**1,2 – 2,6 = Bajo**

**2,7 – 4,4 = Moderado**

**4,5 – 6,5 = Alto**

**> 6,6 = Muy alto**

#### 4.1.3.2 Ventajas del CPOD

- La simplicidad de uso
- La versatilidad de su aplicación
- Es muy práctica para poblaciones grandes
- Ha sido el más utilizado universalmente para la medición de historia de caries y esto posibilita la comparación de resultado y el seguimiento de las tendencias de la enfermedad a través del tiempo y en los diferentes países.

#### 4.1.3.3 Desventajas del CPOD

Los valores obtenidos no están relacionados con el número de dientes en riesgo. Por lo que debe ir relacionado con la edad (se debe hacer uso del CPOD y ceod). El CPOD le da la misma el mismo valor a los dientes ausentes, a los cariados sin tratar y los dientes bien restaurados.

El valor del CPOD puede sobreestimar la historia de caries dental a causa de las restauraciones preventivas. Se puede obtener un resultado sesgado con las restauraciones con fines estéticos. El CPOD no tiene en cuenta los dientes sellados. (CUENCA 1999)

#### 4.1.4 Prevención de la Caries

#### 4.1.4.1 Eliminación de la Placa Bacteriana

La higiene bucal debe estar dirigida al control y la eliminación de la placa dental mediante métodos mecánicos y/o químicos. Esta higiene dental se debe fundamentar en el cepillado dental, el uso del hilo o seda dental y todos aquellos medios complementarios menores que sean necesarios.

#### 4.1.4.2 Eliminación y Control de la Placa Bacteriana por Métodos Mecánicos

##### 4.1.4.2.1 Cepillado Dental

Como ya hemos expuesto, la desmineralización del esmalte se produce por la existencia de un medio ácido tras la ingesta. El cepillado dental tras las ingestas, elimina la placa dental, equilibra el pH bucal y elimina los restos alimenticios. Deberíamos cepillarnos los dientes tras cada ingesta, si no es posible se recomienda se haga tras las principales ingestas, tres veces al día. Respecto a las técnicas, todas las técnicas descritas son correctas si se realizan correctamente pero el consenso a nivel de las sociedades odontológicas internacionales es que la técnica de Bass modificada es la ideal. El uso de cepillos eléctricos no mejora los resultados del cepillado manual y están indicados en personas con dificultades de habilidad manual.

##### 4.1.4.2.2 Hilo Dental

El uso de hilo dental es un complemento perfecto al cepillado dental para eliminar los restos alimenticios que quedan entre los dientes. El uso del hilo o seda dental requiere un cierto entrenamiento. La utilización de este método sería recomendable tras las grandes ingestas pero como mínimo será aceptable su utilización por las noches. Los cepillos interdetales también se utilizan para eliminar los restos alimenticios, pueden

llegar por su diseño donde el cepillo normal no puede entrar.

#### 4.1.4.3 Eliminación y Control de la Placa Bacteriana por Métodos Químicos

##### 4.1.4.3.1 Uso de Colutorios

El uso de colutorios puede estar indicado en pacientes que no consiguen los resultados deseados con los métodos mecánicos. La utilización debe ser indicada por un odontólogo puesto que tienen efectos sobre la flora bacteriana habitual de la boca y sobre los tejidos dentinarios pudiendo producir tinciones algunos de ellos.

##### 4.1.4.3.2 Uso de Flúor

El uso del flúor previene la aparición de la caries interfiriendo en el metabolismo de las bacterias reduciendo su papel patógeno. La presencia de flúor facilita la incorporación de calcio a los tejidos duros del diente y a su remineralización.

Existen diversas presentaciones comerciales de flúor desde las pastas dentrificas, colutorios, geles, pastillas o barnices. Algunas de estas presentaciones son de uso profesional y se administran bajo la supervisión de un odontólogo en consulta. En algunas áreas urbanas el agua de consumo se somete a fluoración.

##### 4.1.4.3.3 El Sellado de Fosas y Fisuras

El sellado de fosas y fisuras es una técnica de prevención ampliamente extendida en la odontología actual. La modificación de las áreas anatómicas más retentivas de la cara masticatoria de los dientes, las fosas y las fisuras, mediante la utilización de diversas técnicas y materiales, ha sido una de las principales medidas preventivas empleadas para combatir la caries en niños con especial tendencia a sufrirlas.

#### 4.1.4.4 Medidas Sobre la Dieta

El tipo de dieta influye considerablemente en la producción de caries. Para que los dientes estén fuertes es importante una buena alimentación. Una dieta sin exceso de hidratos de carbono refinados (azúcar) y que contenga vitaminas y minerales, sobre todo calcio, es la más aconsejable para mantener una boca sana. Por tanto, es recomendable no abusar de alimentos ricos en azúcar (dulces, bollería, caramelos, bebidas azucaradas...) procurando reducir la frecuencia del consumo de estos alimentos y que se tomen solo durante las comidas. Los alimentos más ricos en vitaminas, minerales y calcio, son los lácteos, verduras y frutas frescas.

Es conveniente evitar comer entre horas, ya que los restos de alimentos permanecen entre los dientes hasta que se cepillan, favoreciendo así la aparición de caries. Disminuir el consumo de azúcares y una dieta equilibrada ayuda a disminuir el riesgo de sufrir caries. Reducir la toma de refrescos azucarados, el cambio de zumos concentrados por zumos naturales son otras medidas recomendables. La modificación de la frecuencia del consumo es incluso más importante que la cantidad.

#### 4.1.4.5 Visitas Regulares al Odontólogo

El odontólogo es quién debe transmitir y reforzar la educación sanitaria con respecto a la boca. Guiar en las técnicas de cepillado, uso del hilo dental, el refuerzo de actitudes positivas en la dieta e higiene. Monitorizar la salud de nuestra boca, actuando cuando sea necesario para corregir situaciones que hagan peligrar esta salud.

## 4.2 STREPTOCOCCUS MUTANS

Numerosos estudios han demostrado que el *Streptococcus mutans* está relacionado con la placa cariogénica y asociado con su comienzo; en la saliva hay un aumento significativo de estos microorganismos antes de la formación de la caries dental.

El *Streptococcus mutans* fue descrito por primera vez por Clarke en 1924 pero recientemente ha aumentado el interés por esta especie que parece estar compuesta por un grupo de seis especies distintas o que al menos comparten cierto número de características comunes y que en la actualidad se conocen como *Streptococcus* del grupo *mutans*. Entre el grupo la especie más prevalente en el mundo es la descrita originalmente como *S. mutans* (serotipos c, e y f). Estos microorganismos se encuentran en un nivel del 90% en los portadores de *Streptococcus* del grupo *mutans*.

La especie *S. Sobrinus* (serotipo d y g) aparece con menor frecuencia (entre 7 y 35%) en esta población. Las otras especies que componen el grupo *mutans*, *S. Rattus*, *S. Cricetus* y *S. Feres* y *S. Macacae*, muy rara vez han sido aisladas en seres humanos. (Marsh et al 1999)

En individuos con caries activa o especialmente predispuestos su cantidad aumenta significativamente. Se considera el microorganismo cariógeno por excelencia. Por su especial capacidad de colonizar superficies duras se aísla en la cavidad oral, sobre todo a partir de placas supragingivales, radiculares y saliva, en cuyo caso su origen es secundario a la localización en las placas.

La relación de *S. mutans*-caries se fundamenta en las siguientes características: incremento cuantitativo en sujetos predispuestos o con caries activa; capacidad de

inducción de la enfermedad en animales de experimentación y protección de los mismos cuando estén inmunizados frente a antígenos del microorganismos y los factores de virulencia relacionados con dichos procesos. (Rosan 1994)

Dependiendo del medio de cultivo y del producto patológico se presentan morfológicamente como cocos gram positivos que se asocian en parejas y cadenas cortas o largas.

Son aerobios, aunque pueden desarrollarse en condiciones anaerobias, a veces incluso mejor que en aerobiosis. En cualquier caso su crecimiento al aire se ve favorecido por una atmósfera del 5-10% de CO<sub>2</sub>.

Presentan un metabolismo fermentativo y producen esencialmente ácido láctico (homofermentativos); la génesis de ácidos puede ser tan importante que el descenso del pH provocaría su autólisis, de ahí que los medios de cultivo deban ir tamponados, especialmente si contienen azúcares y son líquidos. En los caldos, el crecimiento es muy variable, desde turbidez homogénea a granular pasando por formas en cometa y depósitos en el fondo o las paredes.

Su temperatura óptima de desarrollo es de  $36 \pm 1$  °C y en relación con las condiciones de cultivo son muy variables, desde los más exigentes, hasta los que incluso se desarrollan en condiciones hostiles.

Con respecto al hombre, los hay patógenos y oportunistas que forman parte de la microbiota normal. (Castillo et al 2000)

El poder cariígeno de los *Streptococcus* del grupo *mutans* es, aunque con algunas diferencias, muy similar en todas las especies y está muy ligado a la sacarosa, ya que tienen la capacidad de metabolizarla mucho más rápidamente de cualquier otro microorganismo de la cavidad oral. Desde el punto de vista metabólico en la tabla siguiente se muestran sus factores relacionados con la cariogenicidad.

Factores metabólicos de cariogenicidad de los <i>Streptococcus</i> del grupo <i>mutans</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poder acidógeno. Producen ácidos <sup>(1)</sup></li> <li>• Poder acidófilo. Son muy tolerantes a los ácidos <sup>(2)</sup></li> <li>• Poder acidúrico. Siguen produciendo ácidos a pH ácido <sup>(1)</sup></li> <li>• Rápido metabolismo de los azúcares a ácido láctico y otros ácidos orgánicos</li> <li>• Pueden conseguir el pH crítico para la desmineralización del esmalte más rápidamente que cualquier otro microorganismo de la placa</li> <li>• Corto efecto post-pH</li> <li>• Producción de polisacáridos extracelulares a partir de la sacarosa y su movilización</li> <li>• Producción y movilización de polisacáridos intracelulares <sup>(1)</sup></li> <li>• Producción de dextranasas y fructanasas</li> </ul>
<p><sup>(1)</sup> <i>S. sobrinus</i> posee algunas características diferentes del resto de las especies cariógenas para el hombre: tiene menor poder acidógeno pero es más acidúrico y no sintetiza polisacáridos intracelulares</p> <p><sup>(2)</sup> recuérdese la importancia de una ATPasa muy activa, la denominada puerta del lactato y la síntesis de proteínas de estrés</p>

#### 4.2.1 Otros *Streptococcus*

*S. sanguis* también se asocia con caries de superficies libres, puntos y fisuras. Hoy en día estos microorganismos se consideran dentro del grupo *oralis*.

*S. salivarius* pueden producir lesiones semejantes a caries “in vitro”. Sin embargo, en la placa dental su frecuencia es muy baja. Pertenece al grupo *salivarius*.

*S. mitis* se encuentra presente en mayor número en la placa; este microorganismo es capaz de almacenar polisacáridos y esto permite que la placa forme ácidos un tiempo después de disponer de carbohidratos extracelulares.

*S. salivarius*, *S. mitis*, *S. anginosus*, *S. gordonii*, *S. oralis* y *S. Sanguis I y II* se consideran como *Streptococcus no mutans* con baja capacidad de descender el pH (Alan et al 1999).

### 4.3 LACTOBACILLOS SPP

En un principio se pensó que estaban implicadas en el inicio de la caries, ya que además de ser acidógenas y acidúricas son muy acidófilas. Hoy día, la opinión general es que no lo están al comienzo aunque sí en la progresión de la lesión en la profundidad del esmalte y de la dentina, es decir, en el frente de avance del proceso carioso. Su número es mayor en la saliva de los pacientes con un gran número de lesiones, y algunas investigaciones lo han relacionado con la actividad de caries, aunque no es un buen factor de predicción de enfermedad (Cuenca et al 1995).

#### 4.3.1 Factores de Virulencia

Tienen poder acidógeno y acidúrico, inician el crecimiento a pH 5, son principalmente acidófilos y ejercen una débil, pero constatable, actividad proteolítica. Algunas cepas sintetizan polisacáridos intra y extracelulares a partir de la sacarosa, pero se adhieren muy poco a su superficies lisas, por lo que deben utilizar otros mecanismos para colonizar el diente; éstos son, principalmente, del tipo de unión física por atrapamiento bien porque quedan retenidos en superficies de retención (p. Ej., en fosas y fisuras oclusales o cavidades cariadas) o en la malla adherente que otras bacterias constituyen cuando forman las placas dentales. (Jousimies-Somer et al 1999)

Factores metabólicos de cariogenicidad de <i>Lactobacillos</i>	
•	Poder acidógeno
•	Elevado poder acidófilo
•	Poder acidúrico
•	Algunas cepas sintetizan polisacáridos extra e intracelulares a partir de la sacarosa
•	Discreta actividad proteolítica

Desde el punto de vista de su **morfología**, los *Lactobacillos* son pleomórficos, pero debido a que se dividen en un solo plano, nunca presentan ramificaciones; suelen aparecer asociados en parejas, cadenas, empalizadas o frecuentemente aislados. Sólo muy escasas especies son móviles por flagelos peritricos (Mouton et al 1995).

Aunque su **metabolismo** puede ser heterofermentativo y se les considera aerotolerantes, se desarrollan muy bien con 5-10% de CO<sub>2</sub>.

En cuanto a los **cultivos**, la temperatura óptima es de  $36 \pm 1$  °C y existe un medio líquido o sólido muy selectivo y que, salvo algunas excepciones, sólo permite el desarrollo de estos microorganismos. Es el de **Rogosa-Mitchell-Wiseman**, que contiene tres azúcares (glucosa, sacarosa y arabinosa), mezcla de sales, extracto de levadura, monoleato de sorbitán, etc., y sobre todo un pH ácido de  $5,4 \pm 0,2$ . No conviene olvidar, sin embargo, que en él también pueden desarrollarse algunos microorganismos acidófilos (p.ej., *Candida*). Las colonias a las 48 horas son convexas, lisas, circulares y con bordes regulares. En caldos suelen originar turbidez homogénea y depósitos en el fondo. Los cultivos desprenden un olor típico a leche fermentada.

Con respecto a su **hábitat**, las especies del género *Lactobacillos* se encuentran en forma constante en la cavidad oral, la vagina y aparato digestivo humano y de otros mamíferos. En la vagina tienen un efecto beneficioso, especialmente en las mujeres de edad fértil, degradan el glucógeno, producen ácidos, disminuye el pH y, de esta forma, interfieren la colonización de los microorganismos patógenos. En la cavidad oral se aíslan preferentemente en la saliva, el dorso de la lengua y las placas supragingivales y radiculares; su concentración variará según el estado de salud oral, incrementándose con la caries.

Los *Lactobacillos* se usan ampliamente en la industria como fermentantes y acidificantes; así, por ejemplo, el yogur y los quesos se obtienen de la fermentación

láctica de la leche. Igualmente se encontraran en productos vegetales, carne y vinos. (Tanzer 1992).

#### 4.3.2 Poder Patógeno

Se relacionan con la caries, pero tienen, en principio, por la falta de algunos factores de cariogenicidad como su poder adhesivo, una menor significación patogénica que los *Streptococcus* del grupo *mutans*. Su poder cariogénico es mayor en zonas retentivas en las que quedan atrapados físicamente. En cualquier caso, su cantidad en la saliva aumenta en caries activas o en sujetos predispuestos. Aunque las bacterias tienen un papel relativo en cuanto al inicio de las lesiones, sí son importantes como invasores secundarios cuando, al descender el pH a 5,4 o menos, actúan en la progresión y avance del frente de caries (Fierro et al 1998).

#### 4.3.3 Tests Microbiológicos Salivales

Los resultados se interpretan como unidades formadoras de colonias por mililitro de saliva (ufc/ml). Se considera como pacientes de alto riesgo a aquellos que presentan valores iguales o superiores a  $10^5$  ufc/ml para *Lactobacillos* y más de  $10^6$  para los *Streptococcus* del grupo *mutans*. Son de bajo riesgo cifras a  $10^3$  ufc/ml para *Lactobacillos* e inferiores a  $10^5$  para los *Streptococcus* del grupo *mutans* (Soet et al 1995).

#### 4.3.4 Factores del Hospedador

Los factores socioeconómicos, culturales y del estilo de vida no sólo condicionan hábitos dietéticos, de higiene oral y de frecuencia y tipo de atención odontológica sino que además favorecen situaciones de estrés.

Estos factores se traducen en el medio bucal a través del sistema inmune, con sus inmunoglobulinas y enzimas, presentes en mayor o menor número en la saliva y el exudado gingival.

La cantidad y la calidad de la saliva se ven influenciadas por el consumo de drogas antihipertensivas, anticolinérgicos, sedantes, etc., que producen xerostomía o hipofunción de las glándulas salivales.

Los fluoruros presentes en la saliva ejercen una acción antiadherente, antienzimática o bactericida según la concentración, el pH y la frecuencia de uso del fluoruro y al mismo tiempo favorecen el proceso de remineralización del esmalte. Los factores propios del hospedador interactúan con los factores mencionado anteriormente (microorganismos-sustrato-diente, tiempo de interacción) de una manera dinámica y así la caries dental se produce y avanza en su evolución natural o se detiene (Tanzer 1992).

## 4.4 LA SALIVA

La saliva desempeña una función muy importante en la protección de los dientes frente a los ácidos. Actúa como una barrera que impide la difusión de los iones ácidos hacia el diente, así como el movimiento de los productos de la disolución del apatita hacia el exterior del diente. También puede inhibir la mineralización del apatita para formar cálculos a partir de la saliva sobresaturada de iones  $\text{Ca}^{2+}$  y  $\text{PO}_4^{3-}$ .

Promueve el desarrollo de la microflora, mediante dos efectos principales:

Antimicrobianos (excluyendo microorganismos patógenos y manteniendo la flora normal). Nutricionales (estimulando su crecimiento mediante el aporte de nutrientes para los microorganismos, a través de las glucoproteínas, ya que éstas pueden ser degradadas por los microorganismos).

Un flujo salival elevado puede restablecer el pH neutro con mayor rapidez, además ayuda a la eliminación de los restos alimenticios y microorganismos.

### 4.4.1 La Saliva y la Dilución de Azúcares:

El flujo salival es estimulado por la cantidad de sacarosa de la boca, ocasionando la dilución y la deglución de la misma, evitando así el acumulo de sustrato. Después de cierto tiempo, las concentraciones de sacarosa llegan a niveles tan bajos que las glándulas salivales no alcanzan un grado suficiente de estímulo, dando como resultado una dilución más lenta.

Contribuye también con la capacidad de diluir rápidamente la concentración de los microorganismos y de los ácidos producidos durante el metabolismo de la placa dental (MEDINA 2009).

## 4.5 XEROSTOMÍA

La xerostomía, o sequedad de la boca, es tanto un signo o un síntoma. Si el paciente se queja de boca seca, tiene signos de resequedad como reducción en el flujo salival, saliva espumosa o pastosa, o la mucosa oral como glaseada, la condición queja, que se conoce como xerostomía objetiva. Sin embargo, existe un número significativo de pacientes con esta queja, que no tienen resequedad obvia, se les denomina xerostomía subjetiva.

En la xerostomía subjetiva ya sea que las propiedades visco-elásticas de la saliva no lubrican la boca apropiadamente, o han cambiado los mecanismos de percepción del paciente.

### 4.5.1 Causas de la Xerostomía:

1. Del desarrollo: aplasia o agenesis (muy rara)
2. Medicamentos
3. Enfermedades de las glándulas salivales (Síndrome de Sjögren, Sarcoidosis, VIH)
4. Radiación
5. Deshidratación (fallo renal, diabetes no controlada)
6. Ansiedad

Una de las causas más frecuentes de xerostomía es el Síndrome de Sjögren, enfermedad autoinmune inflamatoria que afecta al tejido conectivo, con manifestaciones multisistémicas, que incluyen la pérdida progresiva de la función de las glándulas exocrinas (Evenson 2008).

La causa más común de hipofunción de las glándulas salivales, es la toma de medicamentos de prescripción (Narhi 1992), la cual aumenta con la edad. Chrischilles en 1992 encontró que en Estados Unidos, más del 75% de los adultos de 65 años toman por lo menos un medicamento de prescripción y de estos, el 30% padecen xerostomía. Sin importar el tipo de medicamento, la tasa de flujo salival disminuye, conforme aumenta el número de medicamentos que se consumen (polifarmacia).

La duración del uso del medicamento también afecta la saliva. Navazesh en 1996 encontró que la tasa del flujo salival era diferente entre pacientes con dos o más años bajo medicamento, que aquellos que tenían menos de dos años.

#### 4.5.2 Los Síntomas Orales de la Xerostomía son:

- Incomodidad
- Disfagia (incomodidad para comer y tragar)
- Disfonía (dificultad para hablar)
- Pobre retención de las prótesis dentales
- Alteraciones en el gusto
- Polidipsia
- Aumento en la tasa y extensión de las caries y enfermedad periodontal
- Candidiasis
- Infecciones retrogradas a las glándulas parótidas.

Medicamentos que pueden producir xerostomia (Seymour y Raudralingham 2008)	
Categoría	Ejemplo
Antidepresivos triciclicos	Amitriptilina
Antagonistas de los receptores muscarínicos	Oxibutina
Antagonistas de los receptores alfa	Terazosin

Antipsicóticos	Litio, fenotiazinas
Diuréticos	Furosemida
Bloqueadores H1 histamina	Clorfenamina
Bloqueadores H2 histamina	Cimetidina
Anti-hipertensivos centrales	Moxonidina
Inhibidores de la enzima convertidora-angiotensina	Lisinopril
Antagonistas de serotonina	Fluoxitina
Inhibidores de recambio de la dopamina	Bupropion
Supresores del apetito	Fentamina y fenfluramina
Broncodilatadores	Tiotropina
Opioides	Morfina
Inhibidores de la bomba de protones	Omeprazol
Drogas citotóxicas	5-fluorouracil
Retinoides	Isotretinoin
Medicamentos para VIH	Didanosina e inhibidores de protease
Medicamentos para migraña	Rizatriptan
Descongestionantes	Pseudoefredina

#### 4.5.3 Diagnóstico de Xerostomía

La mayoría de las historias clínicas no incluyen preguntas específicas para identificar personas con riesgo a desarrollar o que tengan hipofunción de las glándulas salivales. Preguntas como: la cantidad de saliva en su boca es muy poca, ¿es mucha o no lo nota?, ¿tiene dificultad para tragar?, ¿su boca se siente seca cuando esta comiendo?, ¿toma líquidos para ayudarse a tragar alimentos secos?; son auxiliares para detectar este problema.

Cuando se revisa la historia clínica, hay datos en los que se debe prestar especial atención. Por ejemplo: la secreción salival se afecta por la naturaleza, severidad, número y duración de una serie de desordenes médicos y medicamentos; las mujeres son más susceptibles que los hombres a ciertas condiciones médicas que afectan la secreción salival (Síndrome de Sjögren, artritis reumatoide, escleroderma, hipotiroidismo, depresión, desordenes alimenticios) los hábitos nutricionales, así como la higiene oral tienen impacto en el patrón de severidad de las complicaciones de la hipofunción de las glándulas salivales; el tabaco, alcohol y drogas recreacionales pueden afectar la calidad y cantidad de la saliva (Navazesh 2003).

Dentro de la examinación clínica según Navazesh en 1992, se debe seguir un orden estandarizado que consiste en:

1. Sequedad de labios: sequedad o agrietamiento de los bordes del bermellón o las comisuras de los labios se evalúan como 0 normal, 1 sequedad del borde del bermellón, 2 tejido fisurado, seco y/o depitelizado, o 3 queilitis angular, enrojecimiento o fisuración de las comisuras. La sequedad y fisuración se marcan como se describe aunque se observe unilateralmente.
2. Sequedad de la mucosa bucal: se utiliza un abatelenguas para retraer la mucosa bucal bilateral y se marca como: 0 normal, 1 si se ve seca, pero el tejido no se pega al abatelenguas, 2 se ve seco y el tejido se pega al abatelenguas, 3 se ve seco, el tejido se pega al abatelenguas, y la localización de uno o los dos conductos de las parótidas no están visibles. Se marca positivo si se pegan uno o los dos carrillos.
3. Acumulo salival: la saliva se acumula en el piso de la boca se marca como 0 presente o normal, 1 ausente. Palpación de las glándulas salivales mayores: se registra evidencia de inflamación, sensibilidad a la palpación, o de

los conductos de Wharton o Stenon. Si el fluido se limita a una o dos gotas o esta viscosa o contaminada con pus o sangre se marca como si no tuviera saliva y se registra como 0 ausencia de los mencionados síntomas o 1 si están presentes.

4. Mucosa de la lengua: cambios en la mucosa de la lengua según la escala de 4 puntos de Bertram (1967).
5. Periodonto: índice de placa e índice gingival modificado y sondeo.
6. Total de dientes CPO.

#### 4.5.4 Manejo de la Xerostomía y la Hiposalivación.

Recomendaciones paliativas: evitar el consumo de alcohol y enjuagues bucales, utilizar humidificadores en la noche, y estimular el flujo de saliva con chicles sin azúcar, chicles de Biotene, dulces sin azúcar o productos como Xylifresh o Salix Lorenges.

Los sustitutos de saliva o lubricantes orales están formulados como soluciones, sprays o geles. La mayoría de ellos dan alivio por un tiempo limitado. Son más efectivos cuando se utilizan justo antes de dormir o hablar. No existen reportes de cuál de ellos es mejor por lo que la selección se debe basar en la existencia del producto y preferencias personales. Algunos ejemplos de marcas comerciales son: Moi-Stir, MouthKote, ORALbalance, Salivart, Xero-Lube.

Los medicamentos colinérgicos pueden alterar la conducción cardiaca y su uso se debe evitar en pacientes quienes han tenido enfermedades cardiacas. Estos agentes estimulantes para simpaticomiméticos están contraindicado en pacientes que tienen asma no controlado, glaucoma del ángulo cerrado o rinitis aguda. Se han encontrado cambios en la visión sobre todo cuando hay poca iluminación. Ejemplos de los más

utilizados son Cevimelina, y Pilocarpina de 5 a 10 mg, tres o cuatro veces al día (Guggenheimer 2003).

Siendo que la xerostomía o hiposalivación aumentan la propensión a caries, es importante instruir a los pacientes acerca del rol de los azúcares en los alimentos y dependiendo del riesgo de la severidad de la condición del paciente, se pueden indicar fluoruros. Para aquellos que usan prótesis, debido a la reducción de la lubricación, la masticación se vuelve difícil y dolorosa. Pegamentos lubricantes como el Biotene Denture Grip se puede recomendar en estos casos.

En 1988 la FDA (Food and Drug Administration), aprobó la comercialización de un neuro-electro-estimulador que por medio de una señal, estimula los nervios sensoriales de la mucosa oral y da como resultado un incremento en la secreción salival (Saliron, Biosonics, R). Sin embargo, nunca se uso masivamente debido a un gran tamaño, alto costo y lo incómodo que es para el usuario. Esto desencadenó el desarrollo de estimuladores más pequeños y prácticos, como el Saliwell GenNarino, que está compuesto por un poliuretano termoplástico y un dispositivo eléctrico estimulador en miniatura (electrodo), una batería y un circuito, embebido en un guarda de plástico.

Los electrodos están localizados en el área de las terceras molares para permitir la estimulación del nervio lingual. El electro-estimulador se confecciona para cada paciente con un modelo de la arcada inferior. El sistema, contiene un control remoto que le permite al paciente comunicarse con el estimular Saliwell GenNarino.

Algunos pacientes requieren constante o frecuente estimulación de las glándulas salivales por lo que se desarrolló un neuro-electro-estimulador miniatura soportado por un implante (Saliwell Crown). Los componentes del dispositivo removible se minimizaron al tamaño de la corona de una molar y puede adaptarse a un implante dental, se le agregó un sensor que detecta la humedad, pero también puede ser

controlado por el paciente activándolo con un control remoto. El implante se coloca en el área de la tercera molar, cercano al nervio lingual, evitando interferir con la masticación (Lafaurie y COLS., 2009).

La secreción de las glándulas salivales es regulada por el sistema nervioso autónomo. Los agonistas de la acetilcolina actúan sobre receptores parasimpáticos y muscarínicos de las glándulas exócrinas lo que induce la secreción del flujo salival con alto contenido de electrolitos, mientras que la estimulación simpáticas produce el componente proteico de la saliva. De esta manera, la estimulación parasimpático produce una saliva copiosa con una baja concentración de proteínas y la estimulación simpático produce poca saliva con alta concentración de proteínas y alta viscosidad.

Fisiológicamente la secreción salival es regulada por un arco reflejo en el cual participan tres componentes:

- 1) Receptores aferentes y nervios que llevan impulsos inducidos por acciones del gusto y de la masticación
- 2) Conexión central y un centro de procesamiento (salivación)
- 3) Reflejo eferente constituido por paquetes de nervios del sistema autónomo parasimpático y simpático que separadamente pero en coordinación, inervan los vasos sanguíneos y los acínos de las glándulas salivales.

Los nervios aferentes llevan impulsos desde la periferia al núcleo salival en la medula oblongada, lo cual por su parte dirige señales a la parte eferente del arco reflejo que conduce a la iniciación de la salivación. (Lafaurie et al 2009) (Proctor et al 2007).

La electroestimulación de estructuras nerviosas y musculares ha sido reconocida por tener un potencial terapéutico en muchas áreas de la medicina moderna. Ésta está siendo utilizada bajo investigación en una variedad de desordenes como el tratamiento del

dolor, la sordera, cicatrización ósea, disfunción de vejiga, arritmia cardiaca, debilidad o denervación muscular, problemas del sistema respiratorio, convulsiones y en el temblor esencial en la enfermedad de Parkinson. (Lafaurie et al 2009).

Es bien reconocido que las estructuras nerviosas que inervan las glándulas salivales controlan la secreción de la saliva. Ludwig en 1850 demuestra por medio de un trabajo experimental que la estimulación eléctrica del nervio cuerda del tímpano en el perro causa una secreción abundante de saliva en la glándula submaxilar. (Emmelin 1987) (Baum 1981).

Aunque se han utilizado algunos tratamientos para mejorar los síntomas de la xerostomía, ninguno es completamente satisfactorio para los pacientes que sufren esta alteración. En los últimos años se han desarrollado tratamientos no farmacológicos basados en la electroestimulación para el tratamiento de la xerostomía.

Dado el control autónomo de la secreción salival, un principio parecido al utilizado en otras ramas de la medicina puede utilizarse en el manejo de la hipofunción de las glándulas salivales y de la xerostomía bucal. La aplicación de impulsos eléctricos sobre uno, dos o tres de los componentes del arco reflejo salival mejora tanto la secreción salival como indirectamente varios de los efectos secundarios que produce la hiposalivación a largo plazo, se ha sugerido que la electroestimulación intraoral aumenta la salivación normal en reposo por medio de reflejos salivales, es decir, a través de la producción de una cantidad eficaz de estímulos aferentes-eferentes.

Algunos de los parámetros eléctricos reportados como utilizados para lograr la excitación de las estructuras nerviosas son una frecuencia de 0.1 a 20 Hz, pulsación de 2 a 5 ms y voltaje de 3 a 40 voltz. Los impulsos que viajan a través de las fibras nerviosas involucradas en el arco reflejo de la saliva siguen dos direcciones; la aferente, que viaja

de los órganos sensoriales a los centros salivales y el eferente que es dirigido de los centros salivales a las glándulas salivales. (Weiss et al 1986)

Schneyer y Hall muestran que la neuroestimulación eléctrica en la rata es un sustituto más adecuado que la pilocarpina como opción para buscar la secreción refleja de la saliva. La aplicación de una corriente eléctrica a través de la mucosa oral sobre receptores y vías aferentes fue utilizada en los primeros trabajos reportados sobre estimuladores destinados a aumentar el flujo salival y reducir la sequedad bucal en pacientes con hipofunción de las glándulas salivales, introduciéndose al mercado en los 80s, presentando resultados prometedores y ausencia de efectos adversos. (Weiss et al 1986).

Más recientemente el uso de estimuladores eléctricos extra orales o transcutáneos sobre la glándula parótida fue reportado, dando como resultado un aumento en la producción de saliva en la glándula parótida, de un promedio de 0.04946 ml/min bajo estimulación en el análisis inicial a un rango de 1.86 a 8.75 ml/min por medio de la aplicación de la electroestimulación. Este estudio arroja resultados estadísticamente significativos que propone la neuro-electro-estimulación como una opción de manejo de la hipofunción de las glándulas salivales. (Hargitai et al 2005).

En los últimos cinco años avances significativos han sido realizados en el desarrollo de una nueva generación de dispositivos intra-orales los cuales al ser probados en estudios futuros prometen revolucionar el manejo de la xerostomía.

#### 4.5.5 Desarrollos Tecnológicos para Electro-Estimulación Salival

##### 4.5.5.1 Primera Generación y Pionera en Dispositivos de Electroestimulación.

###### 4.5.5.1.1 Boquilla con Cuerda

El primer intento de explorar la neuro-electroestimulación para aumentar la secreción salival condujo a la producción de un dispositivo que fue comercializado en los Estados Unidos (Saliron, Biosonics R ) El aparato consistía en una boquilla y un modulo externo de control del tamaño de un aparato reproductor de videos conectados entre si por una cuerda eléctrica.

La boquilla del dispositivo se aplicaba entre el dorso de la lengua y el paladar por el paciente durante algunos minutos cada día, lo que generaba una señal que estimulaba a los nervios sensoriales de la mucosa oral para inducir la salivación.

Este dispositivo dio resultados prometedores en estudios clínicos y no mostró tener efectos colaterales por lo que fue aprobado por la Administración de Drogas y Alimentos de Estados Unidos (FDA) en 1988, Sin embargo, no fue usado masivamente por su gran tamaño, un precio elevado y por no ser cómodo para el usuario. Mas sin embargo la utilización de este aparato demostró que ese tipo de neuro-electro-estimulación, cuando es administrada repetidamente lleva a la respuesta directa e inmediata de un aumento en la producción de saliva como resultado de la estimulación, y a largo plazo el uso repetitivo del mismo conduce a una mejoría en la sintomatología de la xerostomía.

#### 4.5.5.2 Segunda Generación; Férula Intraoral Removible.

##### 4.5.5.2.1 Férula Autónoma: Saliwell Gen Narino ® (Saliwell Ltd., Harutzim, Israel)

Para resolver los inconvenientes del diseño anterior un consorcio financiado por la Unión Europea bajo el nombre de proyecto SALIWELL o Micro-sensor inteligente, electroactivado, estimulador de glándulas salivales; desarrollo un nuevo neuro-electro-estimulador intraoral en miniatura para estimular el flujo salival. Este dispositivo (Saliwell GenNarino) esta compuesto de un aparato dental de poliuretano termoplástico, diseñado a forma de un guarda oclusal para cada paciente y un dispositivo estimulador electrónico miniaturizado que tiene un generador de señal (electrodos), una pila y un circuito que esta incrustado dentro de la férula plástica que es colocada y removida por el mismo paciente para su uso.

Los electrodos están ubicados sobre la mucosa del tercer molar para la estimulación del nervio lingual, la distancia ente las superficies y los electrodos y el nervio lingual puede variar entre 1 y 5 mm. Aparte del nervio lingual, el nervio bucal largo también esta situado próximo a los electrodos. Como resultado de la excitación de estos nervios, todas las glándulas son estimuladas por el arco reflejo salival.

El sistema contiene también un control remoto que permite que el paciente se comunique con el dispositivo neuro-electro-estimulador mediante una transmisión de luz infrarroja a una longitud de onda entre 940 nm y 950 nm.

Las siguientes indicaciones clínicas han sido diseñado para la utilización de este tipo de terapia:

- 1-Verificar que el estado dental, periodontal y de la mucosa sea óptimo
- 2-El sistema puede ser utilizado por cualquier paciente con xerostomía; en pacientes irradiados se recomienda colocar los electrodos en la parte contra lateral del área de la irradiación.

3-En pacientes irradiados o bajo uso de bifosfonatos deberá evitarse lesiones en la mucosa por irritación de la férula, de ser así, deberá suspenderse su uso hasta la cicatrización de la lesión.

4-Puede reemplazar la terapia farmacológica o en casos severos ser combinada con esta.

5-El paciente deberá ser controlado periódicamente.

6-No se recomienda su uso en pacientes embarazadas.

7-El uso con otros dispositivos de estimulación extraoral parece ser seguro.

8-Este dispositivo se deberá cambiar cada año al agotarse la pila.

La evaluación de la eficacia a corto plazo en el tratamiento de la xerostomía de este electro-estimulador fue realizada en un estudio aleatorio, cruzado, ciego, comparando el dispositivo en estado activo con el mismo aparato en estado inactivo en pacientes con síntomas de boca seca debida a diversas causas.

Los dos principales objetivos de este fueron evaluar la disminución de sequedad oral por medio de la verificación de un sensor de humedad incorporado en el dispositivo y establecer la mejoría de los síntomas relacionados con la xerostomía, mediante una medida subjetiva de la percepción de los síntomas de sequedad bucal de los pacientes.

Los resultados demostraron que el sistema de neuro-electro-estimulación fue bien tolerado por todos los pacientes y no mostró efectos nocivos locales ni sistémicos. Se registró una humectación objetiva de la cavidad oral y una disminución subjetiva de la xerostomía reportada por lo pacientes con el aditamento activo.

El electro-estimulador fue efectivo en reducir la sequedad bucal con la aplicación de 10 minutos, actualmente se conducen estudios para valorar su efectividad a términos de largo plazo. (Strietzel et al 2007).

#### 4.5.5.3 Tercera Generación, Dispositivo Instalado sobre un Implante Dental

#### 4.5.5.3.1 Saliwell Crown®

Algunos pacientes pueden requerir el estímulo frecuente o constante de las glándulas salivales. Por lo tanto se desarrollo un dispositivo miniatura de neuro-electro-estimulación para ser adaptado a un implante dental, denominado Corona Saliwell®. El sistema consiste de dos elementos principales: la corona Saliwell® y una unidad de control remoto.

El uso de este neuro-electro-estimulador fijo evita el inconveniente asociado al uso de un estimulador removible. Los componentes del dispositivo removible fueron miniaturizados en un módulo de pequeñas dimensiones y formas similares a las de un molar, manufacturado por la compañía Valtronics SA, Les Charbonniers, Switzerland, compuesta de un circuito eléctrico, dos baterías 1.5 voltz, un microprocesador, un sensor de humedad, un receptor infrarrojo y los electrodos estimulantes; todos encapsulados en una matriz epóxica el cual se puede adaptar a un implante dental oseointegrado; bajo un torque de 20 N con la capacidad de ser colocado, removido o recolocado por el clínico a través del armamentario protésico del sistema de implantes.

Además se le ha incorporado un sensor de humedad para detectar cambios en la humedad intraoral. Este dispositivo puede proveer a los pacientes una neuro-electro-estimulación que genera estímulos continuos o frecuentes en la cavidad oral sin interferir en funciones regulares. La intensidad y frecuencia del estímulo se autorregula por la capacidad para detectar el estado de humedad de la cavidad oral e incrementar y decrecer el estímulo automáticamente, pero también puede ser controlada por el paciente por medio de un control remoto.

El implante se coloca en la región del tercer molar inferior para asegurar la proximidad al nervio lingual y para evitar interferencia con la función oral normal y estética.

A la fecha no existen resultados publicados de investigaciones realizadas con este dispositivo, Ami en el 2011 reporta un caso publicado en una paciente de 81 años con la sintomatología de xerostomía y boca ardorosa asociada a polimedicación. Su colección de saliva inicial da como resultado una producción de 0.021 ml /min con las glándulas en reposo y 0.043 ml/min bajo estimulación. A los 10 días de activado el tratamiento la paciente relata una mejoría en la sintomatología inicial a pesar que la colección de saliva mostró solo un ligero incremento, reportándose las cifras de 0.025 ml/ min en reposo y 0.064 ml/min bajo estimulación. El grosor de la película salival no fue medido en esta paciente, pero se puede asumir que la mejoría subjetiva de su sintomatología es el resultado del engrosamiento de la película salival que refleja el ligero incremento en la producción total del flujo salival. (Smidt et al 2009).

#### 4.6. MARCO DE REFERENCIA

**ALMSTAHL et al 2010.** Realizaron un estudio de la relación de los microorganismos con la caries, gingivitis, infecciones orales oportunistas y la extensión de hiposalivación en pacientes dentados con Síndrome de Sjögren (SS) primario y secundario. Realizaron un análisis clínico. El flujo salival fue medido y se tomo una muestra enjuagues en solución salina (10 ml) en ayunas durante 20 seg. y vertida en un recipiente estéril, posteriormente analizada la presencia de microorganismos específicos. Los resultados fueron comparados con el grupo control sano, que concordaran en sexo, edad, y número de dientes. En los pacientes con flujo salival indetectable en reposo, el número y la proporción de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos* tuvieron tendencia a incrementar, así como la frecuencia de *Candida*. En contraste, los microorganismos asociados a la gingivitis fueron similares a aquellos hallados en el grupo control.

**SMIDT et al 2009.** Realizaron un estudio donde observaron y evaluaron los efectos de la terapéutica de la xerostomía de las Coronas Saliwell® (Saliwell Ltd, Harutzim, Israel), un aditamento innovador de electroestimulación sobre un implante, colocado en la zona del tercer molar en pacientes de 81 años de edad, con quejas de sequedad y boca ardiente. Se midió la secreción salival, y se pidió a los pacientes llenar un cuestionario. Los resultados demostraron un ligero incremento en la secreción salival y en los sentimientos personales presentados en el cuestionario. Concluyeron que la estimulación de las Coronas Saliwell®, presenta resultados prometedores cuando examinaron y compararon la secreción salival y el cuestionario.

**STELLER et al 2009.** Realizaron un estudio doble ciego para determinar si la

electro-estimulación aplicada en la lengua y paladar duro por un aditamento operado con batería (SAL II, Biosonics, Inc.) puede estimular el flujo salival en sujetos con Síndrome de Sjögren. 29 pacientes con componentes salivales de SS (diagnosticados con la presencia focal de sialoadenitis crónica por una biopsia de la glándula salival con una puntuación de  $> 1$  focus/4 mm<sup>2</sup>) que fueron asignados aleatoriamente con un aditamento placebo, que utilizaron por 3 min, tres veces al día por 4 semanas. Se midieron los rangos de flujo salival en la semana 0, 2 y 4 por una colección de la saliva antes y después de la estimulación con el aditamento. El estudio lo completaron 24 sujetos. El rango medio del flujo post-estimulación de la semana 0 a la cuarta fue mayor en 13 sujetos utilizando el aditamento activo ( $0.08 \pm$  S.D  $0.18$  g/2 min, a  $0.24 \pm 0.33$  g/2 min) que en los 11 sujetos utilizando el placebo ( $0.11 \pm 0.15$  g/2min, a  $0.08 \pm 0.18$  g/2min) ( $p = 0.04$ ). sin embargo, la magnitud de la diferencia media fue pequeño, porque 3 de los sujetos utilizando el aditamento activo tuvieron respuestas y otros no. Solo cinco sujetos, utilizando el aditamento activo, respondieron con un incremento en la cantidad de saliva. Los resultados del estudio indicaron que algunos pacientes con SS con poco flujo salival demostraron respuestas significativas a la electro-estimulación, pero otros con bajo o flujo salival ausente no tuvieron respuesta.

**GONZÁLEZ et al.** En el año 2003, realizaron un estudio para evaluar la prevalencia de caries dental en 188 individuos de 7–75 años, de ambos géneros. Obteniéndose la prevalencia de caries en toda la población fue de 85.6%. En total el CPO tuvo un valor de 3.5. El 19% de los niños presentaba obturaciones, mientras que en las niñas solo el 2.1%. El 35.8% de los niños presentaron extracciones indicadas versus el 14.8% de las niñas. La mayor prevalencia estuvo presente en el grupo de 20 a 34 años con 96.7%.

**TABOADA et al.** En el año 2000, con el propósito de conocer la prevalencia de caries coronal y radicular se realizó un estudio en una población geriátrica (61 ancianos) de 60 a 90 años de edad. La valoración clínica de caries coronal se obtuvo con el índice CPOD. Para toda la población se encontró un CPOD de 18.3 (DE  $\pm$  7.7). El media menor de caries coronal se presentó en los ancianos de 66 a 70 años 15.9 (DE  $\pm$  8.4) incrementándose éste conforme avanza la edad pues a los 81 y más años de edad el CPOD fue de 23.0 (DE  $\pm$  5.0).

**LEUNG et al.** En el año 2007, realizaron un estudio para investigar la microbiota asociada a la placa supragingival (SGP) no cariogénica en el Síndrome de Sjögren (SS). Se colectó saliva estimulada (SWS) y SGP de superficies intactas de los dientes de 26 pacientes con SS primario (p), 27 con SS secundario (s), y 29 sujetos control, para seleccionar cultivos de *Lactobacillos*, *Streptococcus mutans*, y bacilos aerobios y anaerobios gram-negativos (AGNR). Se investigó los cultivos predominantes anaerobio de SGP de 11 sujetos seleccionados al azar de cada uno de los grupos. Se recolectaron datos clínicos y sialométricos. Los pacientes con SS tuvieron significativamente bajo el rango de flujo SWS y alto rango de CPO (cariado, perdido, obturado), mientras que sujetos con SSp tuvieron bajo pH en SWS y menor número de dientes permanentes. Los niveles de *Lactobacillos acidophilus* en SWS (P= 0.012) y SGP (P<0.0001) fue significativamente elevado en pacientes con SSp comparado con individuos con SSs y grupo control. Sujetos con SS tuvieron significativamente baja proporciones de especies gram-negativas (P=0.047). La composición microbiológica asociada a SGP no cariogénica indicó un potencial de incremento de riesgo de caries en SS.

**ALMSTAHL et al 1999**, Analizaron la frecuencia de los diferentes *Lactobacillos* en relación con el nivel de potencial pH de la placa. 10 sujetos con hiposalivación inducida por radiación (grupo RT) y 10 sujetos con Síndrome de Sjögren primario

(grupo SSp) y comparar los controles con secreción salival normal. Las especies de *Lactobacillos* fueron seleccionados del agar de Rogosa e identificados con PCR y la longitud del polimorfismo de los fragmentos de restricción utilizando enzimas de restricción HaeIII y HpaII. Los *Lactobacillos* fueron aislados de 14 sujetos (6 RT, 3 SSp, 5 controles). Las especies más prevalentes fueron *Lactobacillos fermentum* (7 sujetos), *Lactobacillos casei* (7 sujetos) y *Lactobacillos rhamnosus* y *L. Fermentum* en sitios posteriores. En sitios anteriores, los sujetos con hiposalivación con altos conteos de *Lactobacillos* tuvieron un incremento en la placa acidogénica comparada con aquellos con conteo bajo. En sitios posteriores, sujetos con altos conteos de *Lactobacillos* tuvieron un bajo pH final comparado con los de conteo bajo. Hubo gran variación individual intra e inter en frecuencias de especies de *Lactobacillos* y conteos de *Lactobacillos*, pero especies no específicas pueden ser relacionadas con la placa acidogénica.

**FOX et al.** en 1991, estudiaron el efecto de la pilocarpina hidrocolada, agentes parasimpaticomiméticos, en el rendimiento de la glándulas salivales mayor y respuesta subjetiva en 31 pacientes con hipofunción salival. La pilocarpina (capsulas de 5 mg, tres veces al día), se administró por 5 meses y un placebo fue asignado aleatoriamente por 1 mes en un estudio doble ciego. Se midieron el rendimiento de las glándulas, impresiones subjetivas de la humedad bucal, los efectos relacionados con el tratamiento, y el numero de las mediciones fisiológicas fueron valoradas cada mes. La pilocarpina incremento significativamente el rendimiento salival en 21 de 31 pacientes. Las impresiones subjetivas de la sensación de sequedad, habla, deglución e inflamación fueron reportados por 27 individuos. Los efectos secundarios, generalmente eran leves o tolerables. No hubo alteraciones significativas en mediciones cardiovasculares u otras fisiologías. Ellos concluyeron que la pilocarpina es un tratamiento seguro y efectivo

para los pacientes con hipofunción de las glándulas salivales y xerostomía. El incremento en el rendimiento de la glándula mayor provee secreciones naturales beneficiosas y alivia la resequeidad oral.

**JOYSTON-BECHAL et al.** En 1992. El objetivo de este estudio fue tener acceso a los efectos de un programa preventivo de 12 meses en incidencia de caries y en los niveles de *Streptococcus mutans* (Sm) y *Lactobacillos* en muestras tomadas de la lengua en pacientes antes, durante y después de radioterapia (RT). El régimen consistió en 2 enjuagues diarios con 10 ml de clorhexidina al 0.2%, diluido en 1:1 de agua, durante 1 semana antes de RT, durante RT y 4 semanas después de RT. Esto fue luego sustituido por 0.05% NaF diario. Un sustituto de saliva conteniendo 2 ppm de F fue utilizada como requerimiento. Se realizaron raspados antes de RT y se dio instrucciones de dieta e higiene oral. Se tomaron radiográficas al principio y 6 y 12 meses después. Las muestras de la lengua para la microbiología fueron tomadas a la mitad y al finalizar la RT y subsecuentemente a las 6, 8, 12, 24, 40 y 52 semanas. Los niveles de Sm siempre excedían  $2 \times 10^5$  ufc/ml en las muestras, se aplicó el sujeto 1% de gel de clorhexidina 5 min por 14 días. En 25 sujetos que completaron el programa, hubo un total de 3 nuevas lesiones cariosas después de 12 meses. 13 lesiones de esmalte quedaron arrestadas. Hubo reducción significativa ( $p < 0.005$ ) en niveles de Sm de los valores iniciales durante RT y 4 semanas después. No hubo incremento significativo en niveles de Sm a lo largo del estudio.

**BEIGHTON et al.** En 1991, registraron la prevalencia de caries radicular en muestras consecutivas en pacientes dentales ( $n=146$ ) con edades mayor de 55 años y con al menos 12 dientes naturales. La puntuación DFS radiculares de los hombres ( $n=49$ ) fue  $6.34 \pm 4.55$  y por las mujeres ( $n=97$ )  $3.76 \pm 3.31$  ( $P$  menos que 0.001). Los niveles salivales de *Streptococcus mutans*, *Lactobacillos* y levaduras fue determinado

en relación al flujo salival y la capacidad buffer. Sujetos con raíces DFS superiores a 1 tuvieron significativamente mayor los niveles de salivación de *Streptococcus mutans*, *Lactobacillos* y levaduras. También tenían menos dientes u mayores superficies radiculares expuestas. En el análisis multivariado por etapas hubo significativamente relación con la puntuación de raíces DFS fue el números de superficies radiculares expuestas, numero de dientes, sexo y niveles de levaduras salivales ( $R^2= 0.4$ ). En el análisis multivariado de los niveles salivales de *Streptococcus mutans* no hubo significativamente relación a cualquier medición clínica de la experiencia de caries radicular debido al incremento de las levaduras y la puntuación de raíces DFS. Sujetos tomando medicación con efecto en xerostomía tuvieron significativamente menor actividad de lesiones cariadas que aquellos que no toman medicación y los niveles de saliva de todos los microorganismos estudiados fueron significativamente elevados en sujetos con prescripción médica que contenía sacarosa.

**BROWN et al.** En 1975, realizaron un estudio longitudinal para detectar los efectos de la microflora oral en la xerostomía inducida por la radiación. Se encontraron grandes poblaciones microbiológicas en cada uno de los 5 sitios intraorales analizados. Hubo prominencia en los microorganismos cariogénicos a expensas en los microorganismos no cariogénicos con relación a la disminución de la saliva. Estos cambios ocurrieron antes de la aparición de la caries clínica, independientemente si se utiliza o no un gel de flúor tópico como preventivo de caries.

**FURE et al.** En 1990, examinaron el rango de secreción, capacidad buffer y los microorganismos cariogénicos en reposo y estimulados en saliva de 208 pacientes suecos de 55 a 75 años. El rango de secreción en reposo y estimulados decreció con la edad. Cuando se utilizaban medicamentos la diferencia en términos de grupos de edad fue significativamente en reposo ( $P$  menor de 0.01). El 22% en reposo fue menor de 0.1

mm/min, y en 5% estimulados fue menos de 0.7 ml/min. Sujetos con resequeidad subjetiva en boca tuvieron menor flujo salival. Los hombres tuvieron mayor rango de secreción que las mujeres independientemente de la medicación (P menos de 0.05). la capacidad buffer fue mayor con relación al rango de secreción de la saliva en reposo y estimulada ( $r= 0.39$  y  $r=0.44$ , respectivamente). El numero de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos* se incremento con la edad, aunque es significativo en términos de edad para *Lactobacillos* (P menos de 0.05). El numero de estos microorganismos fue mayor en reposo que en estimulado (P menor de 0.0001). los individuos que portaban ambos, *Streptococcus mutans* y *Streptococcus sobrinus* tuvieron mayores valores de *Streptococcus mutans* en reposo y estimulado que los que portaban solamente *Streptococcus mutans* (P menor de 0.001). *Actinomices viscosus* y *Actinomices naeshlundii* comprometieron más o igual a 1% el total de UFC en 89% de las muestras de placa. Las figuras correspondientes para *Lactobacillos* y *Streptococcus mutans* fueron 6% y 38%, respectivamente.

**ZHANG et al.** En 2009, analizaron los conteos de *S. mutans* y *Lactobacillos* en diferentes grupos y los casos con caries dental. Para investigar el efecto sinérgico de los *S. mutans* y *LB* en el progreso de la caries dental. Se seleccionaron 110 casos con caries dental y divididos de acuerdo a los diferentes grados de caries, naturaleza y edad para cultivar las bacterias en un medio selectivo, y se contó el numero de colonias. El rango de detección de dos tipos de bacterias en los diferentes grupos, mediante el recuento de bacterias y de los casos analizados fueron cariogénicos. Los medios de los conteos de dos bacterias incrementaron junto con el incremento de grado de caries ( $P < 0.05$ ). pero no hubo diferencias significativas en el periodo de evolución y caries arrestada. La capacidad patológica de *S mutans* y *LB* aumentó con el incremento de la extensión de caries. En el grupo de mayor edad, el rol de sinergismo juega un papel en el potencial de

liderazgo. En los periodos de evolución y caries arrestada, *S. mutans* y *LB* fueron diferentes solamente en cantidad y su potencial cariogénico aumenta con la fase activa, pero no hubo correlación en su capacidad patogénica y la actividad o fase estacionaria.

**HASE et al.** en el 1988, estudiaron el efecto de diferentes secreciones salivales para la limpieza de la glucosa en saliva y los cambios en el pH en la placa dental en el hombre. Participaron 18 estudiantes de odontología de 21-33 años. Se indujo sequedad de boca inyectando nitrato de mitilscopolamina en el surco labial. Cuando la sequedad se establecía, se midieron 2 variables en intervalos de 1 hr, cuando se recolecto el flujo salival: (1) rango de secreción en reposo y estimulado con parafina, y (2) limpieza de la saliva después de la ingesta de tabletas de glucosa. Se estudiaron los cambios de pH en la placa dental en 9 de 18 sujetos después de enjuague bucal de 10% de glucosa en 2 ocasiones separadas, una antes y una después de la inyección. Se encontraron altos niveles de concentración de glucosa en niveles bajo de secreción que en los normales. Después de la transformación algorítmica de los valores de la concentración de glucosa en la saliva, se podía ver un patrón de eliminación bifásica, con una fase más pronunciada inicial seguido por uno más lento. Se encontró un valor crítico de secreción con respecto a la limpieza de la glucosa en saliva de 0.14 mil/min para el reposo y 0.063 mil/min para la estimulado (valores medios). Los cambios del pH de la placa dental después del enjuague con glucosa en el rango bajo de secreción fue significativamente más pronunciado que en los rangos de flujo normal. Por lo tanto, los rangos de secreción de la saliva afecta la limpieza de la glucosa y los cambios del pH en la placa dental en el hombre.

**HEINTZE et al.** en el 83. Determinaron en 629 adultos (286 varones y 343 mujeres) el rango de secreción y el efecto búfer de la saliva en reposo y estimulada con un intervalo de 1- 2 semanas. Los sujetos fueron clasificados arbitrariamente en 4 grupos

de edad. Para todas las variables estudiadas, se obtuvo un alta correlación significativa entre los dos test duplicados. El rango de secreción de la saliva en reposo como estimulada fueron negativamente correlacionadas con la edad. El efecto búfer fue significativamente bajo en las mujeres para ambos en reposo y estimulada. Para las mujeres, el efecto búfer fue positivamente correlacionado con la edad y por lo tanto, con el avance de la edad, las mujeres tienden a ponerse al día con los hombres. Independientemente del sexo, la tasa de secreción de la saliva en reposo fue altamente correlacionada con la de la saliva estimulada. Esta relación fue establecida también para el efecto buffer. Sin embargo, entre los rangos de secreción y el efecto de buffer se observó una correlación solamente en la saliva estimulada.

**KEENE et al.** En el 87 se realizó un estudio clínico de pacientes con cáncer de cabeza y cuello con radioterapia en el M.D. Anderson Hospital, 68 pacientes adultos con xerostomía utilizando diferentes geles fluorados fueron evaluados los niveles orales de *Lactobacillos* y *Streptococcus mutans* durante el periodo de post radioterapia, el cual varía de 2 meses a 20 años. El grupo fluorado fue comparado con el grupo control que consistía en 21 pacientes con cáncer que iban a someterse a radioterapia. Los niveles de *Lactobacillos* fueron significativamente elevados en todos los grupos post-radioterapia, independientemente por el tipo de gel fluorado utilizado. Los niveles de *S. mutans* en el grupo de 0.4% de SnF<sub>2</sub> fue significativamente menor que el grupo de 1.0% de gel de NaF. Los niveles bajos observados de *S. mutans* en el grupo de SnF<sub>2</sub> sugiere que este agente puede estar ejerciendo una presión selectiva en disminución de microorganismos durante el periodo postradioterapia.

**LUNDSTRÖM et al.** en 1995 realizaron un estudio subjetivo y de los síntomas clínicos orales y su posible correlación en pacientes con SSp. Se analizaron 40 casos de SS primario, se registraron síntomas subjetivos diferentes durante una entrevista y

utilizando un cuestionario y una escala visual análoga (VAS). Se realizó examen clínico registrando los parámetros salivales, status dental, candidiasis, otras lesiones orales, y disfunciones orales. Subjetivamente, la sequedad se registró en un 98%, dolor en 63%, lesiones angulares en 70%, y ulceraciones en mucosa en un 40%. La queja subjetiva importante mayor más frecuente fueron las lesiones cariosas. La candidiasis estuvo presente en 30 pacientes (75%), queilitis angular en 14 (35%). Cultivos de *Candida* no mostraron correlación con los hallazgos clínicos. Se encontraron altos conteos de *Lactobacillos* y *S. mutans* en 77% y 47% de los pacientes, respectivamente. La disminución de la saliva sin estimular fue significativamente correlacionada con los grados de sequedad, mientras que disminuía la saliva estimulada puede estar relacionado con el aumento en los focos en las biopsias de las glándulas salivales labiales y la presencia de candida. Estadísticamente hubo correlación con las biopsias y los grados de la sequedad subjetiva y clínica. Las lesiones liquenoides fueron vistos en 18% y disfunciones orales en un 55% de los pacientes con SS primario.

**PERSSON et al.** En 1991. Analizaron las diferencias en el flujo salival estimulada (SWSFR) en pacientes con edad avanzada utilizando medicamentos que provocan xerostomía. SWSFR fue significativamente reducido en pacientes utilizando uno de los medicamentos cuando se comparaban con el grupo control (0.94 vs 1.52 ml/min). el incremento de uno a 4 medicamentos no resultaron en reducción significativa del rango de flujo salival. Los medicamentos más comunes fueron los psicotrópicos y agentes diuréticos, y fueron casi similares en potencia de reducción de rango de flujo salival (0.79 vs 0.84 ml/min). El uso de medicamentos con potencial de xerostomía no afecto CPO o los valores no estimulados del pH de la saliva. Estadísticamente significativo la correlación positiva ( $r= 0.39$ ,  $p$  menor de 0.01) entre la edad y el flujo salival en la población de edad avanzada, y esto sugirió que SWSRF es influenciado por los factores

tales como la medicación que por la edad.

**RISHEIM et al.** en 1992. Estudiaron la relación entre caries radicular, limpieza del azúcar oral, rango de fluido salival y conteos salivales de *S. mutans*, *Lactobacillos* y *candida* en un grupo de 22 pacientes con reumatismo (rango de edad de 40-72 años). El grupo de estudio estuvo constituida por los sujetos voluntarios para un ensayo clínico en el alivio de los síntomas de sequedad en la boca. La media del flujo salival fue 0.09 ml/min en reposo y 0.9 ml/min durante masticación como estimulador. La media en el tiempo de limpieza del azúcar fue alrededor de 5 min en el área sublingual y 16 min en el vestíbulo bucal. Con sujetos con 0-2 lesiones de caries radicular el tiempo de limpieza de ambos sitios fue más corto que en sujetos con 3 lesiones o más ( $p < 0.05$ ). El tiempo de limpieza a largo plazo fue significativamente correlacionado con la edad. Caries radicular, bajo flujo salival en reposo, y alto conteo de *S. mutans*. Concluyeron que la caries radicular en pacientes reumáticos con bajo flujo salivales significativamente relacionado con el tiempo de limpieza del azúcar oral.

**SAUNDERS et al.** en 1992. Analizaron el efecto de los medicamentos que provocan hiposalivación en el rango de flujo salival y caries dental en adultos de edad de 65 en adelante. Se cree que el incremento de la susceptibilidad de la caries dental es ocasionada por la depresión del flujo salival ocasionado por medicamentos que provocan hiposalivación. En este estudio se realizó una comparación transversal de los rangos de saliva estimulada y la prevalencia de caries coronal y radicular en grupo de adultos mayores, en cuidados a largo plazo, tomando medicamento vs. El grupo control. No hubo diferencias significativas entre los dos grupos en rangos de saliva estimulada o en caries radicular o coronal.

**SREEBNY et al.** en 1988. Estudiaron la relación de la xerostomía con otros síntomas orales y hipofunción de las glándulas salivales. Se estudió la xerostomía y

otros 9 síntomas orales en 529 sujetos (18 años o más) en un centro de salud familiar. Los hallazgos demostraron que (1) sequedad de boca y otros síntomas son comunes en una población ambulatoria y (2) son un indicador válido para la hipofunción de las glándulas salivales.

**SREEBNY et al.** En 1989. Realizaron un estudio de la relación de los síntomas no orales, fármacos y enfermedades. Se estudiaron 529 adultos para determinar la relación de la xerostomía con otros síntomas orales y el flujo salival (reporte en parte I) y síntomas no orales, fármacos y enfermedades selectivas. Se observó garganta seca, visión borrosa, sequedad de ojos, piel seca, comezón vaginal, y las infecciones por hongos son un lugar destacado asociados con la sequedad bucal. Éstos síntomas no orales fueron positivamente correlacionados con los síntomas orales citados en parte I de este estudio y fueron inversamente proporcionales al flujo en reposo, pero no estimulado la saliva. Diferentes clases de fármacos fueron relacionados con la sequedad bucal. Además, la diabetes mellitus y la hipertensión fueron relacionada significativamente con ellos. Aproximadamente la mitad de los pacientes diabéticos e hipertensos se quejaron de sequedad bucal. Aunque la mayoría estaban tomando medicamentos, la asociación entre xerostomía y estas enfermedades no pueden ser completamente atribuidas a los fármacos, ya que muchos de estos pacientes no toman ningún medicamento que provoque xerostomía. Los datos demostraron que la xerostomía y otros síntomas orales son indicadores validos de la hipofunción de la glándula salival. Ellos sugieren, por otra parte, que los síntomas no orales son indicadores de xerostomía generalizada.

**WEERKAMP et al.** en 1987. Realizaron un estudio transversal en 46 pacientes con xerostomía para determinar la influencia de la saliva artificial (mucina) sobre la microflora en enjuagues estandarizados. Se formaron según el uso de sustituto de saliva

(ad limitum o de un reservorio intraoral) y dentición )dentados, edéntulos, y prótesis totales) pacientes con xerostomía y grupo control. Solo pocas diferencias fueron observadas entre los subgrupos basados en la dentición con un grupo salival específico. Sin embargo, el total de microorganismos y la proporción de *veillonela*, *actinomices*, *Streptococcus* y *S. salivarius* fue significativamente reducido en pacientes con xerostomía no utilizando saliva artificial, cuando *Lactobacillos*, *Candida* y *S. mitior* fueron significativamente incrementado en comparación al grupo control. El sustituto de saliva ad limitum tuvo un poco efecto, pero el uso continuo en la cavidad oral del reservorio oral revocó la xerostomía inducida por los cambios en la microflora. Sin embargo, no hubo efectos significativos observados en las proporciones de *Lactobacillos* y levaduras, dejando una flora con potencial acidogénico.

## 5. MÉTODOS

### 5.1 Universo de Estudio

Población que respondió a la convocatoria lanzada en un periodo comprendido entre el mes de Abril del 2010 a Junio del 2010 en el área metropolitana de Monterrey; realizada para el protocolo de la C.D. María Gabriela Chapa Arizpe con el tema **“Diferencia en el flujo salival en pacientes con hipofunción de las glándulas salivales por medio de la aplicación de neuro-electro-estimulación”**.

### 5.2 Tamaño de la Muestra

Para el presente estudio se consideró la población de pacientes con xerostomía incluidos en el estudio de “Diferencia en el flujo salival en pacientes con hipofunción de las glándulas salivales por medio de la aplicación de neuro-electro-estimulación”.

#### 5.2.1 Determinación del Tamaño de la Muestra

La muestra se conformó por un total de 14 pacientes que fueron seleccionados para la aplicación de la neuro-electro-estimulación de las glándulas salivales submaxilar y sublingual por medio del uso de la corona Saliwell<sup>®</sup> y su posterior evaluación, tomados del estudio piloto.

### 5.3 Criterios de Selección

#### 5.3.1 Criterios de Inclusión.

- Pacientes tratados con neuro-electro-estimulación del estudio de “**Diferencia en el flujo salival en pacientes con hipofunción de las glándulas salivales por medio de la aplicación de neuro-electro-estimulación**”, que cumplieron con los criterios para mantenerse en el estudio, los cuales fueron:

#### 5.3.2 Criterios de Exclusión

- Pacientes bajo tratamiento con antibióticos 3 meses previos a la toma de muestras.
- No cumplir con los criterios del estudio.

#### 5.3.3 Criterios de Eliminación

- Falla en el funcionamiento de la corona, es decir, que se inactiva.
- Complicaciones sistémicas.

### 5.4 Definición de las Variables

<u>INDEPENDIENTES</u>		<u>DEPENDIENTES</u>	
<u>VARIABLE</u>	<u>ESCALA</u>	<u>VARIABLE</u>	<u>ESCALA</u>
Neuro-electro-estimulación (Corona Saliwell®)	Sensor rojo (activada)	~ Conteo de cantidad de <i>S. Mutans</i> y <i>Lactobacillos spp</i> ~ Caries	~ ( $10^5$ ufc/ml de saliva) ~ Indice CPO

## 5.5 Descripción de los Procedimientos

Los datos de índice de CPO, y la toma de muestras para el conteo de colonias en pacientes tratados con neuro-electro-estimulación, se describe a continuación.

### 5.5.1 Primera cita

#### Información y recolección de información escrita

Esta sesión se inició con la información sobre el protocolo del estudio a desarrollar con cada uno de los pacientes, en caso de estar de acuerdo con el estudio el paciente firmó su autorización a participar en el mismo (Apéndice 1) y se comenzó la recolección de información.

### 5.5.2 Segunda cita

Todos los pacientes fueron evaluados entre 9 Y 11 de la mañana en las instalaciones del Posgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL. Una serie de pruebas diagnósticas y exámenes clínicos fueron necesarios para determinación de la hipofunción glandular. Todas las evaluaciones fueron realizadas por el mismo investigador para evitar variaciones en los datos obtenidos; en base a los parámetros establecidos en el protocolo de investigación **“Diferencia en el flujo salival en pacientes con hipofunción de las glándulas salivales por medio de la aplicación de neuro-electro-estimulación”**.

En el presente estudio se registró el índice de CPO “Adoptado por la OMS para encuestas de salud oral, dicho índice esta concebido para medir la historia (presente y pasada) de caries de un individuo o una población”.

El resultado se obtiene mediante la suma de los dientes cariados C, ausentes por causa de caries P, y obturados O, por consiguiente su expresión será un número entero

en una escala 0 y 32. En una población el resultado final será obtenido mediante la media. (Apéndice 2).

Teniendo completo todo el registro de pruebas de la fase diagnóstica, se le explico al paciente las indicaciones para el día del procedimiento.

### 5.5.3 Tercera cita

Después de realizar el índice de CPO, y en una cita previa a la cirugía de la colocación de el implante se tomó una muestra de saliva que fue colectada con la técnica del enjuague (Samaranayake 1986), entre las 9am y 11am pidiéndole a los pacientes no comer o tomar nada, no fumar y no realizar los hábitos de higiene 120 minutos antes de realizar la toma de la muestra.

#### 5.5.3.1 Toma de Muestra para *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp*

Se les pidió a los sujetos que se enjuaguen con 10 ml de agua estéril destilada por 20 segundos, para después escupirla en un vaso estéril (Samaranayake 1986) (Figura 1). La muestra se sembró en agar Difco Mitis Salivarius (90 grs/l) y en Difco Lactobacilli MRS.(70 grs/l) (Figura 2). Se incubó en medio aeróbico a 37 °C por 72 horas. Posterior a este tiempo se realizó el conteo de unidades formadoras de colonias (ufc/ml de saliva)(Figura 3) y los resultados se registraron en la hoja de correlación de datos. (Apéndice 3).



Figura 1. Tubos de 10 ml y cronómetro utilizados

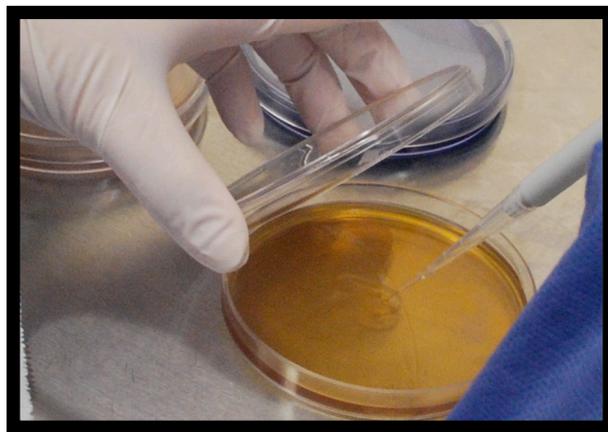


Figura 2. Sembrado de muestras

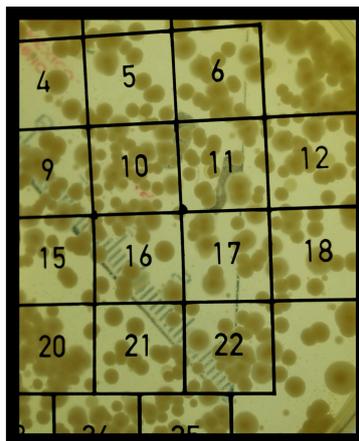


Figura 3. Conteo de UFC con EASI-GRID™ (JENCONS)

#### 5.5.4 Fase Experimental

A los dos meses de colocado el implante y establecerse como oseointegrado, se procedió a la colocación de la corona Saliwell<sup>®</sup>, por medio del armamentario protésico del sistema Branemark, NobelBiocare<sup>®</sup>, la corona se atornilló alcanzando un torque de 20N, se verificó el correcto asentamiento de la corona por medio de una radiografía periapical. El procedimiento antes mencionado fue realizado por la Dra. María Gabriela Chapa Arizpe.

Este estudio fue cruzado donde el paciente es su propio control, por lo cual se tomó la muestra antes de la colocación de la corona Saliwell<sup>®</sup> y un mes después de su uso.

#### 5.5.5 Recolección de Resultados Finales

A las cuatro semanas a partir de la activación del neuro-electro-estimulador, se citaron a los pacientes entre las 9 Y 11 de la mañana para realizar una exploración clínica idéntica a la realizada durante la fase diagnóstica.

En esta misma cita se colectaron las muestras nuevas, para hacer el examen microbiológico posterior al cambio en el medio ambiente oral por el tratamiento con la neuro-electro-estimulación.

##### 5.5.5.1 Hoja de Captura de Datos

Se vaciaron los resultados iniciales y finales del conteo de unidades formadoras de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp* (UFC) para comparar si hubo reducción en el número de colonias así como también poder correlacionar la cantidad inicial de colonias formadas con el índice CPO.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Análisis Estadístico

En la elaboración de la estadística descriptiva, se utilizó: Prueba t de Diferencia de Medios, Prueba de Medianas de Wilcoxon y Coeficiente de Correlación de Spearman.

Todas las pruebas se realizaron con un 95% de confiabilidad.

### 6.2 Población

De los 15 sujetos que se incluyeron en el estudio, en donde se utilizó neuro-electro-estimulación para tratamiento de xerostomía y a quienes se tomaron enjuagues para evaluar la presencia de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp*, los cuales el 90% pertenecían al género femenino y el 10% al masculino, con una edad promedio de 57.7 años con un rango entre 35 a 66 años, el 40% de ellos padecían de Sjögren primario, 50% Sjögren secundario y el 10% hiposalivación por medicamentos. El 90% de la población consume medicamentos xerogénicos por diversos padecimientos sistémicos. Los 5 pacientes que no calificaron fueron eliminados por no cumplir los criterios del estudio. Sólo en 10 de ellos se mantuvo activa la corona por un período de 4-8 semanas.

### 6.3 Resultados del estudio de la “**Diferencia en el flujo salival en pacientes con hipofunción de las glándulas salivales por medio de la aplicación de neuro-electro-estimulación**”

La media de las sialometrías para evaluar el flujo salival, previa al tratamiento sin estimulación en un minuto fue de 3.3 (IC<sub>1- $\alpha$ =0.95</sub> 1.91-5.03) y a los 3 minutos de 8.3 (IC<sub>1-</sub>

$\alpha=0.95$  4.45-12.15), y posterior a esta terapia de 6.8 ( $IC_{1-\alpha=0.95}$  2.89-7.05) al minuto y de 15.9 ( $IC_{1-\alpha=0.95}$  5.37-26.43) a los 3 minutos. Al aplicar estimulación con ácido cítrico al 20% la media al minuto fue de 12.3 ( $IC_{1-\alpha=0.95}$  5.84-18.76) y a los 3 minutos de 24.1 ( $IC_{1-\alpha=0.95}$  13.99-34.21) inicialmente; posterior a la neuro-electro-estimulación la media fue de 18.8 ( $IC_{1-\alpha=0.95}$  9.11-28.49) y de 26.2 ( $IC_{1-\alpha=0.95}$  16.63-35.77) correspondientemente.

#### 6.4. Resultados de los conteos de UFC de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp*

Paciente	Conteo de <i>Streptococcus mutans</i>		Conteo de <i>Lactobacillos spp</i>	
	Antes	Después	Antes	Después
3	2.3	1.2	1.8	716
4	3.2	116	2.8	48
5	950	3.0	1.9	1.0
6	5.9	1.2	1.4	1.0
7	115	12	106	520
9	1.3	3.5	184	725
10	4.4	1.2	291	450
11	11.0	280	6.5	1.1
12	138	2.0	4.3	1.2
18	4.3	3.1	725	525

Tabla 1. Datos recuperados de los 10 individuos antes y después del tratamiento

Paciente	Conteo <i>Streptococcus mutans</i>	Conteo <i>Lactobacillos spp</i>	CPO
3	2.3	1.8	32
4	3.2	2.8	22
5	950	1.9	17
6	5.9	1.4	31
7	115	106	21
9	1.3	185	28

10	4.4	291	19
11	11.0	6.5	29
12	138	4.3	32
18	4.3	725	24

Tabla 2. Índice de CPO junto con los conteos iniciales de los 10 individuos

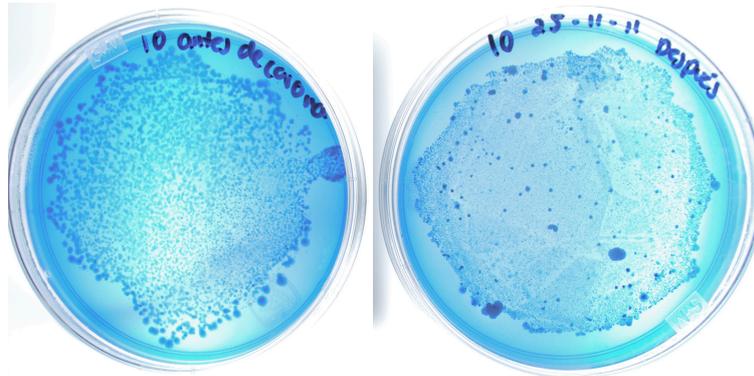


Figura 4. Cultivo *Streptococcus mutans*. Lado izquierdo: cultivo en Difco Mitis Salivarius previo a la activación de corona Saliwell®. Lado derecho: cultivo posterior al tratamiento.

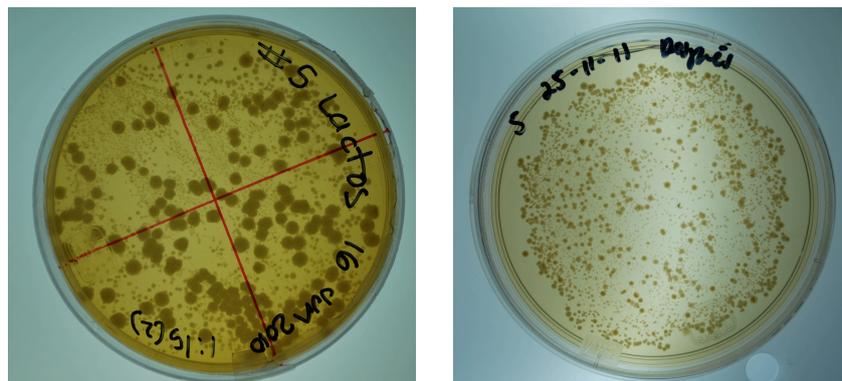


Figura 5. Cultivo *Lactobacillus spp.* Lado izquierdo: cultivo en Difco Lactobacilli MRS previo a la activación de Saliwell®. Lado derecho: cultivo posterior al tratamiento.

Tabla 3

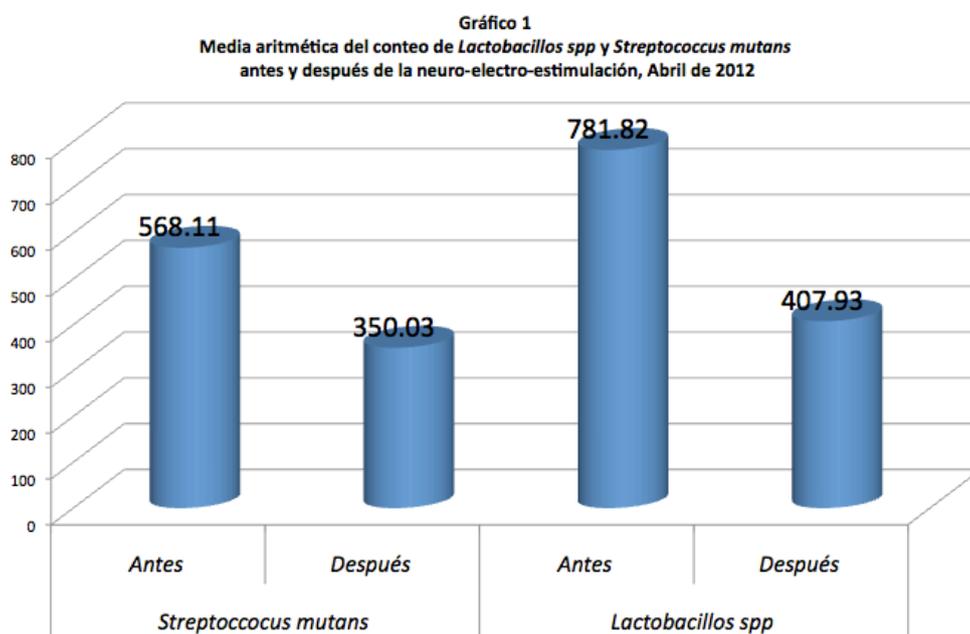
Estadística descriptiva de las variables, Abril de 2012

		n	Media	Mediana	Desviación estándar	IC <sub>1-<math>\alpha</math>:0.95</sub>	
<i>Streptococcus mutans</i>	Antes	10	568.11	8.45	1394.83	0.00	1565.92
	Después	10	350.03	3.325	963.40	0.00	1039.20

<i>Lactobacillos spp</i>	<i>Antes</i>	10	781.82	55.15	2021.91	0.00	2228.21
	<i>Después</i>	10	407.93	485	382.60	134.24	681.63
<i>CPO</i>		10	25.5	26	5.60	21.49	29.51

Al realizar el conteo de las unidades formadoras de colonias para *Streptococcus mutans* fue posible verificar que en la valoración inicial se presentó un promedio de  $568.11 \pm 1394.83$  UFC con un intervalo de confianza de 95% comprendido en un rango desde 0 hasta 1565.92 UFC. En la evaluación posterior en promedio de UFC disminuyó considerablemente hasta los  $350.03 \pm 963.40$  UFC comprendido en un intervalo de confianza desde 0 hasta los 1039.20 UFC.

Al respecto de las evaluaciones para medir la presencia de *Lactobacillos spp* fue posible observar que el promedio fue de  $781.82 \pm 2021.91$  UFC en la evaluación inicial y el promedio estuvo comprendido en un intervalo de confianza de 95% desde 0 hasta 2228.21 UFC. La última evaluación de la presencia de *Lactobacillos spp* presentó un promedio menor que fue de  $407.93 \pm 382.60$  UFC, mientras que su intervalo de confianza de 95% se comprendió desde los 134.24 hasta los 681.63 UFC.



La evaluación del CPO presentó un promedio de  $25.5 \pm 5.6$  piezas afectadas por persona con una desviación estándar de 5.6 piezas por persona, un intervalo de confianza de 95% estuvo comprendido desde las 21.49 hasta las 29.51 piezas comprendidas en el CPO.

Tabla 4

Prueba t de diferencia de medias y prueba de medianas de Wilcoxon, Abril de 2012

		Media	Desviación estándar	Prueba t	Wilcoxon	Valor p
<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Antes</i>	568.1175	1394.83	0.3412	-0.153	0.878
	<i>Después</i>	350.0308	963.40			
<i>Lactobacillos spp</i>	<i>Antes</i>	781.825	2021.91	0.3009	-0.968	0.333
	<i>Después</i>	407.9382	382.60			

Se realizaron pruebas t de diferencia de medias para muestras pequeñas así como pruebas no paramétricas de Wilcoxon para evaluar la diferencia entre las medianas, siendo la prueba t 0.3412 y la prueba de Wilcoxon -0.153 con un valor  $p=0.878$  para las comparaciones de los valores iniciales y finales de *Streptococcus mutans*, mientras que para la evaluación de la presencia de *Lactobacillos* se observó un valor en la prueba t de 0.3009 mientras que la prueba de Wilcoxon se observó en los -0.968 para la comparación de los valores iniciales y finales expresados en unidades formadoras de colonias, el valor p para esta prueba fue de 0.333. Los resultados anteriores permiten expresar las siguientes conclusiones:

Se acepta hipótesis nula, por lo tanto se asegura con un 95% de confiabilidad que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores iniciales y finales de las evaluaciones de unidades formadoras de colonias para *Streptococcus mutans*.  $p=0.878$ .

Se acepta hipótesis nula, por lo tanto se asegura con un 95% de confiabilidad que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores iniciales y finales de las evaluaciones de unidades formadoras de colonias para *Lactobacillos spp*.  $p=0.333$ .

Tabla 5

Coeficiente de correlación de Spearman entre el conteo de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp* con el CPO, Abril de 2012

	Spearman	Valor p
<i>Streptococcus mutans</i>	-0.51	< 0.05
<i>Lactobacillos spp</i>	0.19	< 0.05

Se realizó un coeficiente de correlación para datos no paramétricos de Spearman para determinar la correlación entre el CPO y las unidades formadoras de colonias de las distintas valoraciones para *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp* obteniéndose valores significativos en cada uno de ellos.

Los valores del CPO presentan una correlación significativa en una intensidad media con los valores de unidades formadoras de colonias para *Streptococcus mutans* ( $p < 0.05$ ) mientras que para *Lactobacillos spp* presentan una correlación significativa aunque en una intensidad baja ( $p < 0.05$ )

Por lo anterior es posible concluir que los valores de CPO presentan una correlación significativa leve, inversa para *Streptococcus mutans* y directa para *Lactobacillos spp*.

## 7. DISCUSIÓN

La población del estudio fue tomada de la investigación “**Diferencia en el flujo salival en pacientes con hipofunción de las glándulas salivales por medio de la aplicación de neuro-electro-estimulación**”; en este caso se utilizó como medio estimulador la corona Saliwell<sup>®</sup>. Dentro de esta se incluyeron individuos con xerostomía por Síndrome de Sjögren primario (40%) y secundario (50%) y el resto por medicamentos xerogénicos (10%). En la literatura no se ha reportado un protocolo en donde se relacione la neuro-electro-estimulación y las UFC de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos spp* así como su relación con el índice de CPO.

Similar fue el estudio de Smidt et al en el 2009 donde realizaron un estudio en el cual observaron y evaluaron los efectos de la terapéutica de la xerostomía de las Coronas Saliwell<sup>®</sup>. Colocando en la zona de terceros molares en pacientes de 81 años, con quejas de sequedad y boca ardiente; se midió la secreción salival, y se llenó un cuestionario. Aquí en sus resultados demostraron un ligero incremento en la secreción salival. En nuestro estudio principal hubo un aumento de la media de las sialometrías de 3.3 (IC<sub>1- $\alpha$ =0.95</sub> 1.91-5.03) sin estimulación al minuto y posterior a la colocación fue de 18.8 (IC<sub>1- $\alpha$ =0.95</sub> 9.11-28.49).

Las bacterias más comúnmente analizadas con relación a la saliva e implicadas en la incidencia en la pérdida de piezas dentaria son los grupos *Streptococcus* y *Lactobacillos*. Loesche et al en 1995 en su análisis de piezas perdidas fueron significativamente asociadas con la presencia de *Lactobacillos* (P= 0.0001) y levaduras (P= 0.025) pero no con la presencia de *S.mutans*. En el presente estudio se encontró que los valores del CPO presentan una correlación significativa en una intensidad media con los valores de unidades formadoras de colonias para *Streptococcus mutans* (p<0.05) mientras que para

*Lactobacillos spp* presentan una correlación significativa aunque en una intensidad baja ( $p < 0.05$ )

Por lo anterior es posible concluir que los valores de CPO presentan una correlación significativa leve, inversa para *Streptococcus mutans* y directa para *Lactobacillos spp*.

Igual fue la cantidad de individuos analizados en el estudio de Almstahl y Wikström de 1999, donde se analizaron diferentes microorganismos en pacientes con hiposalivación y las diferentes consecuencias, donde encontraron un aumento significativo en el número de *Lactobacillos*, y estadísticamente no significativo el aumento de *Streptococcus mutans*. Esto indica que una baja secreción salival promueve a una flora asociada con el desarrollo de la caries dental.

La flora bacteriana relacionada con la hiposalivación causada por radiación (RT), síndrome de Sjögren primario (SSp), por medicación o factores desconocidos, o por tratamiento neurológico (Neuro) fueron estudiados por Almstahl et al en el 2003; analizaron la microflora con enjuague y utilizaron la técnica de cultivo. Encontraron un marcado incremento en *Lactobacillos spp* y *Candida albicans* en el grupo de RT. En el grupo de SSp el 85% de los sujetos presentaron un alto número de *S. mutans*. el grupo desconocido presentaba la flora similar al grupo control. En el grupo Neuro los números de microorganismos acidúricos y acidógenos fueron similares a los del grupo SSp. El 90% de los pacientes en el presente estudio presentaron síndrome de Sjögren y el 10% por medicamentos en el cual se encontraron mayores niveles de *Lactobacillos spp* en comparación a *Streptococcus mutans*.

En relación con el índice de CPO podemos tener una base de comparación con González et al donde en el 2003 donde en 188 pacientes obtuvo un índice de 3.5; Taboada et al en el 2000 realizó un estudio en pacientes geriátricos con edades de 60 a 90 años y encontró que el índice va en aumento con la edad donde en pacientes de 66 a 70 años fue un índice de 15.9 ( $\pm 8.4$ ) y en los pacientes con edad avanzada a los 81 y más años de edad fue de 23.0 ( $\pm 5.0$ ). En la presente investigación se obtuvo un CPO con un promedio de  $25.5 \pm 5.6$  piezas afectadas por persona con una desviación estándar de 5.6 piezas por persona, un intervalo de confianza de 95% estuvo comprendido desde las 21.49 hasta las 29.51 piezas comprendidas en el CPO.

La composición microbiológica asociada a placa supragingival (PSG) no cariogénica indicó un potencial de incremento de riesgo de caries en SS. Estos fueron los resultados encontrados en un estudio realizado por Leug et al. En el 2007, donde analizaron la PSG en pacientes con SS y tuvieron significativamente bajo el rango de flujo salival y alto el

rango de CPO y en pacientes con SSp encontraron que tuvieron bajo pH y menor número de dientes permanentes. Los niveles de LB en saliva ( $P= 0.012$ ) y en placa ( $P<0.0001$ ) fue significativamente elevado en pacientes con SSp comparado con individuos con SSs. En el presente estudio se encontró que los valores de CPO presentan una correlación significativa en una intensidad media con los valores de UFC para Sm ( $p<0.05$ ) mientras que para *Lactobacillos spp* presentan una correlación significativa aunque en una intensidad baja ( $p<0.05$ ).

Similar fue el rango de edad de los pacientes analizados en 1990 por Fure et al. donde analizaron los microorganismos cariogénicos en reposo y estimulados en pacientes suecos. El número de *Streptococcus mutans* y *Lactobacillos* se incremento con la edad, aunque es significativo en términos de edad para *Lactobacillos* ( $P$  menos de 0.05). En el actual estudio se encontró una mayor cantidad de LB (781.825 UFC/ml) que de Sm (568.1175 UFC/ml).

Lundström et al. En 1995 realizaron un estudio subjetivo y de los síntomas clínicos orales y su posible correlación en pacientes con SSp. Encontraron altos conteos de *Lactobacillos* y *S. mutans* en 77% y 47% de los pacientes, respectivamente. Al igual que el presente estudio se encontraron altos conteos de LB y Sm en los pacientes que padecen xerostomía donde se encontró un promedio de  $568.11 \pm 1394.83$  UFC con un intervalo de confianza de 95% comprendido en un rango desde 0 hasta 1565.92 UFC para Sm y un promedio de  $781.82 \pm 2021.91$  UFC en la evaluación inicial y el promedio estuvo comprendido en un intervalo de confianza de 95% desde 0 hasta 2228.21 UFC para LB.

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 1) En este estudio aunque hubo reducción en el conteo de UFC antes y después de la neuro-electro-estimulación, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.
  
- 2) Los valores de CPO presentan una correlación significativa leve, inversa para *Streptococcus mutans* y directa para *Lactobacillos spp.*  
Se recomienda realizar un estudio longitudinal para comparar la relación del índice CPO con la presencia de bacterias.
  
- 3) Es recomendable que los pacientes con este padecimiento procuren medidas de prevención ya que son propicios a padecer caries dental por los altos niveles de las principales bacterias causantes de ésta.

## LITERATURA CITADA

1. Alan, S; Brailsford, S; Whiley, R; Beighton, 1999. Based method for genotyping viridans group streptococci. J Clin Microbiol.37: 2772-2776.
2. Almståhl A, Kroneld U, Tarkowski A, Wikström M. Oral microbial flora in Sjögren's syndrome. J Rheumatol. 1999 Jan;26(1):110-4.
3. Almståhl A, Wikström M. 2003. Electrolytes in stimulated whole saliva in individuals with hyposalivation of different origins. Arch Oral Biol. May;48(5):337-44.
4. Almstahl Annica, Carle ´na Anette, Eliassonb Lars, Lingström Peter Lactobacillus species in supragingival plaque in subjects with hyposalivation. Archives of oral biology 55 (2010) 255–259).
5. Baca, p. 1994. Detección y control de pacientes con riesgo de caries. En Echeverría, JJ: el manual de odontología. Barcelona Msson: 73-80.
6. Bagg. J; Macfarlane, Paston, Miller; Smith, 1999. Essentials of microbiology for dental students. Oxford University Press, 249-258.
7. Baum B.J, Clinical science: Evaluation of stimulated parotid saliva flow rate in different age groups; J Dent Res 1981; 60; 1292.
8. Beighton D, Hellyer PH, Lynch EJ, Heath MR. Salivary levels of mutans streptococci, lactobacilli, yeasts, and root caries prevalence in non-institutionalized elderly dental patients. Community Dent Oral Epidemiol. 1991 Oct;19(5):302-7.)

9. Brown LR, Dreizen S, Handler S, Johnston DA. Effect of radiation-induced xerostomia on human oral microflora. J Dent Res. 1975 Jul-Aug;54(4):740-50.
10. Castillo, A; Rubiano, S; Gutiérrez, J; Hermoso, A; Liéban, J. 2000. Post-pH effect in oral streptococci. Clin Microbiol Infect. 6:142-146.
11. CUENCA SALA, Emilio 1999 “Odontología preventiva comunitaria principios, métodos y aplicaciones” Edit. Masson S.A. 3era edición España Barcelona.
12. Cuenca, E; Cortés, J. 1995. Caries-enfermedad y caries lesion. Enfoque diagnóstico Arch Odontoestomatol Prev Comunit; 11:392.396.
13. Emmelin N., Nerve Interactions in Salivary Glands; J Dent Res 1987; 66; 509
14. Eveson John W, Xerostomia; Periodontolgy 2000, Vol 48, 2008, 85-91
15. Fierro, JF; Andrés, MT. 1998. Bacterias de interés oral. En Bascones, A, ed. Tratado de odontología. Tomo 1. Madrid: 615-632.
16. Fox PC, Atkinson JC, Macynski AA, Wolff A, Kung DS, Valdez IH, Jackson W, Delapenha RA, Shiroky J, Baum BJ. Pilocarpine treatment of salivary gland hypofunction and dry mouth (xerostomia). Arch Intern Med. 1991 Jun;151(6):1149-52).
17. Fure S, Zickert I. Salivary conditions and cariogenic microorganisms in 55, 65, and 75-year-old Swedish individuals. Scand J Dent Res. 1990 Jun;98(3):197-210.
18. Gomes SG, Custódio W, Cury AA, Garcia RC. Gomes S. F., 2009, Effect of Salivary flow rate on Masticatory Efficiency; Int J Prosthod ; 22: 168 – 172.

19. González F. y col. “Evaluación de las condiciones de salud oral y la efectividad de los programas de promoción y prevención instaurados en la comunidad pesquera del corregimiento de Bocachica-Cartagena de Indias 2001.” Universidad El Bosque · Facultad de Odontología REVISTA CIENTÍFICA VOL .9 NO. 2, 2003)
20. Guggenheimer James, Moore Paul, Xerosotomia: Etiology, recognition and treatment; JADA, Vol. 134, January 2003.
21. Hargitai Istvan, Sherman Robert, Strother James. The effects of electrostimulation on parotid saliva flow; Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2005; 99; 316-20.
22. Hase JC, Birkhed D. Salivary glucose clearance, dry mouth and pH changes in dental plaque in man. Arch Oral Biol. 1988;33(12):875-80.
23. Heintze U, Birkhed D, Björn H. Secretion rate and buffer effect of resting and stimulated whole saliva as a function of age and sex. Swed Dent J. 1983;7(6):227-38.
24. INEI, Dirección Técnica de Demografía y Estudios Sociales y Centro de Investigación y Desarrollo del Instituto Nacional de Estadística e Informática “Perfil sociodemografico del Perú” Segunda edición Agosto 2008.
25. Jousimies-Somer, H; Summanen, P. 1999. Microbiology terminology update clinically significant anaerobic grampositive and gramnegative bacteria (excluding spirochetes). Clin Infec, 29:724-727.
26. Joyston-Bechal S, Hayes K, Davenport ES, Hardie JM. Caries incidence, mutans streptococci and lactobacilli in irradiated patients during a 12-

- month preventive programme using chlorhexidine and fluoride. Caries Res. 1992;26(5):384-90.
27. Keene HJ, Fleming TJ. Prevalence of caries-associated microflora after radiotherapy in patients with cancer of the head and neck. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1987 Oct;64(4):421-6.
28. Lafaurie Gloria, Fedele Stefano, Martín-Granizo López Rafael, Wolff Andy, Strietzel Frank, Porter Stephen, Kontinen Yrjo, Biotechnological advances in neuro-electro-stimulation for the treatment of hyposalivation and xerostomia, Med Oral Patol Oral cir Bucal 2009 Feb 1; 14 (2): E76-80.
29. Leung, W. K. Leung & A. S. McMillan. Supra-gingival microbiota in Sjögren's syndrome. Clin Oral Invest (2007) 11:415–423)
30. Lundström IM, Lindström FD. Clin Exp Rheumatol. Subjective and clinical oral symptoms in patients with primary Sjögren's syndrome. 1995 Nov-Dec;13(6):725-31.
31. Marsh, P; Martin, MV. 1999. Oral microbiology. 4ta. Ed. Oxford: Wright, 82-103.
32. MEDINA, José Francisco Castro 2009. “Prevalencia de caries dental y necesidad de tratamiento en pacientes adultos con demanda de atención diagnóstica”. Lima-Perú 2009. Tesis para obtener el título de cirujano Dentista UNMSM.
33. Moore Paul, Guggenheimer James, 2009 Medication Induced hyposalivation: Etiology, diagnosis and treatment, Compendium Sept Vol 30 No 7

34. Mouton, C; Robert, JC. 1995. Bacteriología bucodental. Barcelona: Masson, 91-114.
35. Narhi T.O, Prevalence of subjective feelings of dry mouth in the elderly, J. Dent Res 1994; 73; 20.
36. Navazesh M, Christensen, Brightman V, Clinical criteria for the diagnosis of salivary gland hypofunction, J Dent Res 1992; 71; 1363.
37. Navazesh M, Kumar Satih, Measuring salivary flow: Challenges and opportunities, J Am Dent Assoc 2008; 139; 35S – 40S
38. Navazesh Mahvash, Brightman V, Pogada J, Relationship of medical status, medications, and salivary flow rates in adults of different ages, Oral Surg Oral Med Oral Pathol, Vol 81: 172-6
39. Nieuw Amerongen AV, Veerman ECI. Saliva-The defender of the oral cavity. Oral Diseases 2002;(8)12-22
40. ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD 1997. “Encuestas de salud bucodental” Cuarta edición, editorial Malta.
41. Persson RE, Izutsu KT, Treulove EL, Persson R. Differences in salivary flow rates in elderly subjects using xerostomatoc medications. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1991 Jul;72(1):42-6.
42. Proctor Gordon, Carpenter Guy, Regulation of salivary gland function by autonomic nerves, Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical 133 (2007) 3 – 18.
43. Rishheim H, Arneberg P, Birkhed D. Oral sugar clearance and root caries prevalence in rheumatic patients with dry mouth symptoms. Caries Res. 1992;26(6):439-44.

44. Rosan, B. The streptococci. In Nisengard, RJ; Newman, MG, eds. Oral microbiology and immunology. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders, 1994: 129-146.
45. Saunders RH, Handelman SL. Effects of hyposalivatory medications on saliva flow rates and dental caries in adults aged 65 and older. Spec Care Dentist. 1992 May-Jun;12(3):116-21.
46. Samaranayake LP, MacFarlane TW, Latney F-1, Ferguson MM. A comparison of oral rinse and imprint sampling techniques for the detection of yeast, coliform and *Staphylococcus aureus* carriage in the oral cavity. J Oral Pathol 1986; 15: 386-388.
47. Samaranayake LP, Keung Leung W, Lijian J. Oral mucosal fungal infections Periodontology 2000, Vol. 49, 2009, 39–59.
48. Smidt Ami, DMD, MSc, BMedSc;\* Andy Wolff, DMD†. Implant-Supported Electrostimulating Device to Treat Xerostomia: A Preliminary Study. Clinical Implant Dentistry and Related Research, Volume \*, Number \*, 2009.
49. Smidt Ami, Wolff Andy, Implant-supported electrostimulating device to treat xerostomia: A preliminary study; Clin Implant Dentistry, 2009.
50. Soet, JJ; Weerheijm, KL; Van Amerongen, WE et al. 1995. A comparison of the microbial flora and undetectable occlusal lesions. Caries Res. 29;46-49.
51. Sreebny LM, Valdini A, Yu A. Xerostomia. Part II: Relationship to nonoral symptoms, drugs, and diseases. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1989 Oct;68(4):419-27.
52. Sreebny LM, Valdini A. Xerostomia. Part I: Relationship to other oral

- symptoms and salivary gland hypofunction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1988 Oct;66(4):451-8.
53. STELLER M., CHOU L., and DANIELS T.E. Electrical Stimulation of Salivary Flow in Patients with Sjögren's Syndrome. JDentRes Res67(10):1334-1337, October, 1988.
54. Strietzel FP, Martín-Granizo R, Fedele S, Russo Lo, Mignogna M, Reichart PA, Wolff A., Electrostimulating device in the management of xerostomia, Oral diseases (2007) 13, 206-213.)
55. TABOADA ARANZA, Olga “Prevalencia de caries dental en un grupo de pacientes de la tercera edad” Revista ADM de Investigación Vol. LVII, No. 5 Septiembre-Octubre 2000 pp 188-192,
56. Tanzer, JM. 1992. Microbiology of dental caries. En Slots, J; Taubman, MA. Contemporary oral microbiology and immunity. St. Louis: Mosby, 377-424.
57. Weerkamp AH, Wagner K, Vissink A, Gravenmade EJ. Effect of the application of a mucin-based saliva substitute on the oral microflora of xerostomic patients. J Oral Pathol. 1987 Oct;16(9):474-8.
58. Weiss William, Brenman Henry, Katz Philip, Bennet Joel, Use of an electronic stimulator for the treatment of dry mouth, J Oral Maxillofac Surg, 1986; 44:845 – 850.)
59. Zhang LH, Sun TS, Wu HL, Sun FM. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. Research on cooperation between Streptococcus mutans and Lactobacilli in dental caries lesion. 2009 Dec;27(6):657-9.
60. Material electrónico:
- <http://www.mapfre.com/salud/es/cinformativo/prevencion-caries.shtml>

## **APENDICE A**

### **HOJA DE CONSENTIMIENTO**

Usted esta siendo invitado a participar en un estudio para el tratamiento de la xerostomia. El procedimiento propuesto es un tratamiento especializado que tiene el fin de estimular a las glándulas salivales; para aumentar la producción de saliva en su boca por medio de un electrodo (Corona Saliwell ® ) que será colocado sobre un implante dental que se instalara en su mandíbula inferior por medio de un procedimiento quirúrgico.

Su decisión a participar es voluntaria y puede negarse a participar o retirarse del estudio en cualquier momento. Este proyecto ha sido aprobado por el comité de investigación de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

El propósito de este estudio es evaluar clínicamente los resultados obtenidos con la aplicación de la neuro-electro-estimulación, valorando la cantidad de cambios en la sintomatología que la falta de producción de saliva ocasiona en su boca.

El estudio tiene un tiempo de duración de 6 meses desde el inicio de su evaluación hasta un mes después de colocar la corona neuro-electro-estimuladora (Corona Saliwell ® ) en su boca.. Durante el cual será requerido para el registro de datos durante el proceso de la investigación.

El mayor beneficio que Usted recibe es que su problema será tratado con técnicas quirúrgicas y clínicas científicamente probadas en las cuales se han observado buenos resultados. Los riesgos asociados a esta investigación son los mismos que acompañan a la colocación de implantes

dentales, no se conocen hasta el día de hoy aspectos adversos que pueda producir la corona en su boca o su organismo

Todos los aspectos de esta investigación comprenden la aplicación de procedimientos aceptados para ser usados en el tratamiento de xerostomía en casos de Síndrome de Sjogren y de hipofunción de las glándulas salivales a causa de consumo de medicamentos

Por lo anterior admito que he sido informado claramente sobre el tipo de tratamiento que se me va a realizar. Tengo conocimiento del tratamiento que estoy aceptando y por todo lo anterior doy mi consentimiento voluntario para que se realice en mi dicha investigación.

Nombre del paciente: \_\_\_\_\_

Firma de consentimiento: \_\_\_\_\_

Fecha:



APENDICE C

HOJA DE CAPTURA DE DATOS

No. De caso: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_ GENERO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

SIN NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN

CONTEO DE COLONIAS STREPTOCOCCUS MUTANS	CONTEO DE COLONIAS LACTOBACILLOS

FECHA: \_\_\_\_\_

CON NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN

CONTEO DE COLONIAS STREPTOCOCCUS MUTANS	CONTEO DE COLONIAS LACTOBACILLOS

## RESUMEN BIOGRÁFICO

Claudia Fontes Alvarez

Candidata para el Grado de

Maestra en Ciencias con Especialidad en Periodoncia

Tesis: PRESENCIA DE *STREPTOCOCCUS MUTANS* Y *LACTOBACILLOS SPP*  
EN PACIENTES CON XEROSTOMÍA, ANTES Y DESPUÉS DEL  
TRATAMIENTO CON NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN

Campo de estudio: Ciencias de la Salud

Datos personales: Nacida en Veracruz, Veracruz el 31 de Mayo de 1983, hija de Placido Fontes Acosta y Evangelina Alvarez Díaz.

Educación: Egresada de la Universidad Veracruzana, grado obtenido Cirujano Dentista en el 2008. Egresada de la Maestría en Ciencias Odontológicas con Especialidad en Periodoncia en el 2011.

Experiencia Profesional: Práctica Privada del 2011 en curso.