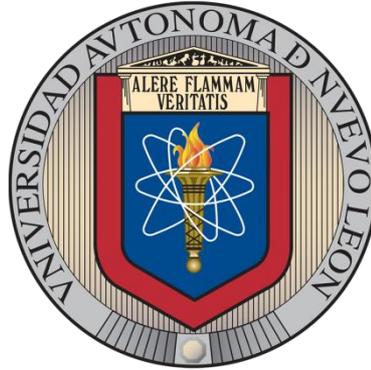


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



**DIFERENCIA EN EL FLUJO SALIVAL EN PACIENTES CON HIPOFUNCIÓN  
DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE  
NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN.**

Por:

MARIA GABRIELA CHAPA ARIZPE

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

Noviembre, 2012

**DIFERENCIA EN EL FLUJO SALIVAL EN PACIENTES CON  
HIPOFUNCION DE LAS GLANDULAS SALIVALES POR MEDIO DE LA  
APLICACION DE NEURO-ELECTRO-ESTIMULACION**

Comité de tesis

---

Director de tesis

---

Secretario

---

Vocal

**DIFERENCIA EN EL FLUJO SALIVAL EN PACIENTES CON HIPOFUNCIÓN  
DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE  
NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN**

---

Director de tesis:

C.D. M.C. Marianela Garza Enriquez

---

Co-Director de Tesis:

C.D.,M.C. Hilda Torre Martínez

---

Asesor Clínico:

C.D. M.C. Gloria Martínez Sandoval

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Marianela Garza Enríquez, por su confianza en el proyecto y apoyo para la realización de esta investigación.

A la Dra. Gloria Martínez Sandoval, por sus consejos, apoyo y ayuda durante la realización de este proyecto.

A la Dra. Brenda Garza por todas sus horas de trabajo y esfuerzo así como por el apoyo científico para poder conducir este proyecto con tintes de imposible a su final.

A la Dra. Hilda Torre Martínez por su asesoría metodológica y tiempo dedicado para la revisión de este trabajo.

A el Lic. Gustavo Martínez por su asesoría y trabajo estadístico.

A la Familia Montero que fueron el detonante y propulsores económicos para la realización de este proyecto.

Finalmente, mi reconocimiento y agradecimiento a todas aquellas personas que accedieron participar en la realización de este estudio como pacientes y permitieron la realización del mismo.

## DEDICATORIA

A mis padres, pilares fundamentales en la historia que me ha llevado a estar hoy aquí y ser quien soy.

A Brenda, por comprender mis ideales, ser una amiga incondicional y una hermana excepcional.

A David Israel, gracias por día a día fortalecer mi espíritu.

## TABLA DE CONTENIDO

Sección	Página
AGRADECIMIENTOS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT.....	xi
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. HIPÓTESIS.....	5
2.1 Hipótesis de Trabajo .....	5
2.2 Hipótesis Nula.....	5
3. OBJETIVOS.....	6
3.1 Objetivo General .....	6
3.2 Objetivos Especificos.....	6
4. ANTECEDENTES.....	7
4.1 Saliva, Características y Funciones.....	8
4.2 Flujo Salival e Hipofunción Glandular.....	12
4.2.1 Etiología de la Hipofunción Glandular.....	13
4.2.1.1 Radiación.....	16
4.2.1.2 Síndrome Sjögren.....	16
4.2.1.3 Medicamentos.....	18
4.2.2 Xerostomia, Características Clínicas.....	19
4.2.3 Métodos de Evaluación del Flujo Salival.....	20
4.3 Alternativas de tratamiento en hipofunción Glandular.....	22
4.3.1 Reemplazo de Saliva.....	22
4.3.2 Estrategias de Restricción.....	23
4.3.3 Prevención de Enfermedades Orales.....	23

4.3.4	Estimulación de la capacidad secretoria residual.....	24
4.4	Electroestimulación Salival: Desarrollo tecnológico.....	25
4.4.1	I Generación .....	28
4.4.2	II Generación.....	29
4.4.3	III Generación .....	32
5.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
5.1	Diseño del Estudio.....	34
5.2	Población del Estudio.....	34
5.2.1	Universo del Estudio.....	34
5.2.2	Criterios de Inclusión.....	35
5.2.3	Criterios de Exclusión.....	35
5.2.4	Criterios de Eliminación.....	35
5.3	Determinación del tamaño de la muestra.....	36
5.4	Método.....	37
5.4.1	Fase Diagnóstica.....	37
5.4.2	Fase Quirúrgica.....	45
5.4.3	Fase Experimental.....	47
5.4.4	Recolección Resultados Finales.....	49
5.5	Variables.....	50
5.5.1	Dependientes.....	50
5.5.2	Independientes.....	50
5.5.3	Definición de variables.....	50
5.6	Método Estadístico.....	52
5.6.1	Estadística Descriptiva.....	53
5.6.2	Estadística Inferencial.....	53
5.7	Consideraciones Éticas.....	54

6.	RESULTADOS.....	55
6.1	Descripción de la población del estudio.....	55
6.2	Estadística Descriptiva.....	57
6.3	Evaluación Clínica.....	57
6.4	Encuesta sintomatológica.....	60
6.5	Sialometría.....	63
6.6	Estadística Inferencial.....	65
7.	DISCUSIÓN.....	69
8.	CONCLUSIONES .....	77
	APÉNDICES.....	78
	A. HOJA DE CONSENTIMIENTO.....	78
	B. HISTORIAL MEDICO.....	80
	C. HISTORIA MEDICAMENTOS.....	81
	D. ENCUESTA SINTOMATOLOGICA.....	82
	E. EVALUACIÓN CLINICA.....	83
	F. SIALOMETRIA.....	86
	G. EVALUACIÓN SITIO IMPLANTE.....	87
	H. AUTORIZACION Y CONSENTIMIENTO TRATAMIENTO IMPLANTES.....	88
	LITERATURA CITADA.....	90
	RESUMEN BIOGRÁFICO.....	96

## LISTA DE TABLAS

Tabla	Página
1 Descripción de la muestra .....	56
2 Estadística descriptiva de la evaluación clínica.....	58
3 Evaluación acumulo salival.....	59
4 Evaluación de glándulas salivales mayores.....	60
5 Estadística descriptiva de encuesta sintomatológica.....	62
6 Estadística descriptiva de la sialometría .....	64
7 Estadística inferencial de la evaluación clínica.....	66
8 Estadística inferencial de la encuesta sintomatológica.....	67
9 Estadística inferencial de la sialometría.....	68

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Técnica de Schirmer modificada.....	21
2	Tiras de papel filtro utilizadas para la técnica de Schirmer.....	22
3	Ia generación de neuroelectroestimulador: Salirón.....	28
4	IIa generación de neuroelectroestimulador: GenNarino.....	30
5	IIIa generación de neuroelectroestimulador: Saliwell crown.....	32
6	Fase Diagnóstica.....	48
7	Fase Quirúrgica.....	48
8	Fase Experimental.....	48
9	Sialometría.....	48
10	Descripción de consumo de medicamentos xerogénicos.....	56
11	Cambios en la evaluación clínica antes y después de neuroelectroestimulación.....	58
12	Acumulo Salival.....	59
13	Escala Analógica visual.....	61
14	Cambios en sialometría sin estimulación.....	64
15	Cambios en sialometría con estimulación.....	65

## RESUMEN

**DIFERENCIA EN EL FLUJO SALIVAL EN PACIENTES CON HIPOFUNCIÓN DE LAS GLÁNDULAS SALIVALES POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE NEURO-ELECTRO-ESTIMULACIÓN**

**Introducción** Uno de los aspectos básicos en donde se desarrolla esta investigación está relacionado con la saliva; recordemos que desempeña un papel preponderante en la cavidad oral, el adecuado cumplimiento de todas y cada una de sus funciones depende propiamente de la cantidad y composición de la saliva

El presente estudio tuvo el objetivo de evaluar la funcionalidad y efectividad de la más reciente tecnología desarrollada en el campo de la neuroelectroestimulación de las glándulas salivales; la corona saliwell<sup>®</sup>, dispositivo miniaturizado a colocarse de manera fija sobre un implante dental en el área de la tercera molar inferior, eligiendo esta zona con la finalidad de que los electrodos presentes en la corona fueran capaces de activar a los receptores del nervio lingual y por ende el arco reflejo salival.

**Materiales y Métodos** Este trabajo de investigación se diseñó como una investigación abierta, experimental, comparativa y longitudinal. La muestra fue conformada por 10 sujetos que cumplieran con todos los criterios de inclusión. A todos los pacientes del estudio se les realizaron 3 fases de tratamiento, la primera de ellas fue la fase diagnóstica en donde se realizó la evaluación clínica midiendo todos los aspectos relevantes a la xerostomía, una sialometría con el método de shirmer modificado, cuantificando el flujo salival total, en reposo y bajo estímulo de ácido cítrico al 4% y una encuesta sintomatológica.

Posterior a esto los pacientes fueron sometidos a la segunda fase del estudio. Esta fase consistió en la colocación de un implante dental diseño Branemark; Nobel Biocare de 3.75 x 10, permitiéndoles un periodo de oseointegración de 8 semanas.

La tercera fase, corresponde a la fase de experimentación del trabajo en donde todos los pacientes fueron tratados con una corona saliwell<sup>®</sup> conectada sobre el implante dental previamente colocado, las cuales se activaron al mismo momento de su colocación, siendo controladas en su intensidad a través del control remoto que se le entregó a cada paciente, 4 semanas posteriores a su activación se recabaron los resultados finales que consistieron en la misma serie de pruebas realizadas durante la fase diagnóstica, con el objetivo de comparar por medio de pruebas estadísticas descriptivas e inferenciales las diferencias entre los resultados obtenidos previo y posterior a la neuroelectroestimulación.

**Resultados** El uso de la corona saliwell<sup>®</sup> como método de neuroelectroestimulación para pacientes con hipofunción glandular resultó un método de tratamiento efectivo. Las mediciones sin estimulación de las glándulas salivales se obtuvieron a 1 y 3 minutos obteniendo una media de inicio de 3.3 (DE 2.16) y 8.3 (DE 5.38) correspondientemente al final contra una media de 6.8 (DE 7.50) y 15.9 (DE 14.72). Se encontró también disminución en la sintomatología y manifestaciones clínicas características de la xerostomía, esto fue establecido con diferencias estadísticamente significativas con un índice de confiabilidad ( $\infty$  .95) y sin presentar ningún efecto colateral o adverso.

## ABSTRACT

**Introduction** One of the basics aspects for this research to take place is related with saliva; we must remember that it plays an important role in the oral cavity; proper compliance with each and every one of its functions depends on the amount and the composition of the saliva.

The purpose of this study was to evaluate the functionality and effectiveness of the latest technology developed in the field of the neuro-electro-stimulation of the salivary glands; the saliwell® crown, which is a miniaturized device placed permanently above a dental implant in the third lower molar area, choosing this area so that the electrodes that are present in the crown are able to activate to the lingual nerve receptors and therefore the salivary-reflex arc.

**Materials and Methods** This research has been designed as an open, experimental, comparative and longitudinal research. The sample group was made up of 10 individuals who met all the inclusion criteria. All the patients in the study underwent 3 stages of treatment, the first one being the diagnostic phase during which the clinical evaluation was carried out by measuring all aspects relevant to the xerostomia, a sialometry with a modified shirmer method, quantifying the total salivary flow at rest and low stimulus of citric acid at 4% and a symptomatological survey.

After this, the patients were subjected to the second phase of the study. This phase consisted of the placement of a dental implant of the Brånemark design; 3.75 x 10 Nobel Biocare, allowing them a period of osseointegration of 8 weeks. The third phase corresponds to the phase of experimentation of the work where all the patients were treated with a saliwell® crown connected above the previously placed dental implant, which was activated at the same time of its placement, their intensity being controlled by means of the remote control that was given to each patient. Four weeks after the activation, the final results were gathered, consisting of the same series of tests performed during the diagnostic phase, with the purpose of comparing the differences between results obtained before and after the neuro-electro-stimulation by means of the descriptive statistical and inferential tests.

**Results** The use of the saliwell® crown as a neuro-electro-stimulation method for patients with glandular hypofunction proved to be an effective method of treatment. The measurements of the salivary glands without stimulation were obtained at 1 and 3 minutes, getting an initial average of 3.3 (DE 2.16), and 8.3 (DE 5.38) respectively against an average of 6.8 (DE 7.50) and 15.9 (DE 14.72). A decrease in the symptomatological and clinical manifestations characteristic of the xerostomia were also found; this was established with statistically significant differences with a reliability index ( $\mu$ . 95) and without presenting any collateral or adverse effect.

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos básicos en donde se desarrolla esta investigación está relacionado con la saliva; recordando que desempeña un papel preponderante en la cavidad oral, el adecuado cumplimiento de todas y cada una de sus funciones depende propiamente de la cantidad y composición de la saliva. Las propiedades salivales de lubricación, reparación, autoclisis, antimicrobianas y capacidad buffer contribuyen significativamente al mantenimiento de integridad en los tejidos duros y blandos de la cavidad oral.

De las distintas disfunciones salivales que le afectan, la xerostomía es la manifestación clínica más común, como se sabe, consiste en una disminución de la secreción salival a un nivel que altera la salud y la calidad de vida del paciente. Aunque no es considerada una enfermedad en sí misma, lo cierto es que generalmente implica la presencia de alteraciones relacionadas de forma directa con las glándulas salivales o incluso ser el resultado de trastornos sistémicos. Tanto la xerostomía como la hiposalivación tienen su origen en múltiples causas, pero independientemente de su etiología, inducen a una reducción en el flujo salival que afecta directamente a la comodidad oral y el estado de salud en general.

Estudios consultados revelan que la sequedad de boca es más común en mujeres y en adultos que reportan tomar una gran cantidad de medicamentos diariamente; en particular, aquellos que son indicados para resolver problemas óseos, digestivos y de ansiedad.

Es oportuno hacer notar que todos estos medicamentos disminuyen el flujo salival, además debe tomarse en cuenta la alta prevalencia de esta hipofunción asociada a problemas de otra índole -como es el caso del síndrome de Sjögren, o pacientes bajo tratamiento de radioterapia- por eso, para ayudarles es importante considerar alguna alternativa para que el fluido salival aumente sin afectar el funcionamiento de otras áreas del organismo; al presentar hipofunción de las glándulas salivales, la población afectada por este padecimiento tiende a presentar otro tipo de complicaciones, tales como resequead bucal, problemas al hablar, masticar y percibir el sabor de los alimentos, entre otras.

Por tanto, los tratamientos para aliviar la xerostomía deben considerar, necesariamente, su efectividad para aliviar los síntomas por un periodo largo de tiempo y evitar al máximo los efectos secundarios adversos al organismo.

En ese contexto, la neuroelectro-estimulación de las glándulas salivales constituye la vanguardia tratándose de métodos efectivos en el tratamiento de la enfermedad, sobre todo respecto de pacientes que por alguna razón requieren de terapias a largo plazo, en esos casos, la neuroestimulación terapéutica para la salivación puede resultar una herramienta fundamental.

Así, inmersa en la observación de los electroestimuladores intraorales como nuevo método no farmacológico para el tratamiento de la sequedad bucal, se consideró viable y oportuno desarrollar este estudio clínico, para someter a evaluación el uso de un electroestimulador.

La tercera generación y más actual de los neuroelectro-estimuladores corresponde a un diseño denominado corona saliwel<sup>®</sup>, que es una miniaturización de todos los componentes necesarios para producir estimulación a las glándulas salivales que se encuentran en hipofunción ya sea por Síndrome de Sjogren o bien como efecto colateral o secundario en pacientes con polifarmacia, la estimulación es transmitida a través del nervio lingual produciendo un aumento en el flujo de la salivación de las glándulas submaxilar y sublingual.

Los resultados preliminares desarrollados sobre las bases científicas ya establecidas en estudios propios del campo de la electroestimulación, muestran un aumento en la secreción del flujo salival y una mejoría progresiva en la sintomatología de la xerostomía. Por tanto, es dable incluir esta terapia como alternativa de tratamiento dentro de las técnicas a emplear en pacientes con sintomatología de xerostomía, cumple con los principios de tratamiento para este

padecimiento y ofrece un mayor índice de predictibilidad, con lo cual se hace propicio aumentar la calidad de vida de los pacientes con hipofunción glandular, que ese y no otro es la última finalidad en las investigaciones propias de nuestra ciencia.

## 2. HIPÓTESIS

### 2.1 Hipótesis de Trabajo

Si la corona Saliwell ® funciona como neuroelectro-estimulador en pacientes de ambos generos, entre 18 y 75 años de edad con hipofunción de las glándulas salivales, entonces se incrementara el flujo salival total en las glándulas mayores y se disminuirá la sintomatología de xerostomía.

### 2.2 Hipótesis Nula

Si la corona Saliwell ® no funciona como neuroelectro-estimulador en pacientes con hipofunción de las glándulas salivales, el flujo salival total producido por las glándulas salivales mayores no cambiara y la sintomatología de la xerostomia no disminuira.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 Objetivo General

Evaluar a base de parámetros clínicos el funcionamiento de la corona Saliwell® como neuroelectro-estimulador de las glándulas submaxilar y sublingual en hipofunción a causa de polifarmacia o Síndrome de Sjogren en pacientes con sintomatología de xerostomía.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar parámetros clínicos utilizados para el diagnóstico de la xerostomía (sequedad de labios, sequedad de la mucosa bucal, acumulo salival, palpación de glándulas salivales, mucosa lingual e índices periodontales.) al iniciar el estudio y comparar sus resultados un mes después de activada la corona Saliwell®.
- Determinar si el grado de salivación (sialometría de colección total) aumenta posterior a la activación de la corona Saliwell ®
- Comparar la sintomatología de xerostomia reportada en la encuesta realizada a los pacientes del estudio al inicio del mismo y un mes posterior a la activación de la neuroelectro-estimulación aplicada por medio de la corona saliwell ®.
- Analizar las diferencias en los resultados clínicos obtenidos antes y después del tratamiento.
- Comparar el índice de flujo salival obtenido entre los diferentes tiempos de acuerdo al tratamiento utilizado.

## 4. ANTECEDENTES

### 4.1 Saliva, Características y funciones.

La saliva humana es un complejo fluido biológico, encargada de iniciar el proceso digestivo, produce efectos antimicrobianos, ayuda a mantener la flora normal en la cavidad oral, así como a mantener el pH e integridad de los órganos dentarios y mucosa oral; es mediadora en la percepción de los sabores e interviene en los procesos de masticación y deglución a través de sus propiedades lubricantes. (Chen y Cols., 2005)

El 90 % de la saliva es producida por las glándulas salivales mayores: parótida, submaxilar y sublingual; el 10 % restante es producida por las glándulas salivales menores que tapizan la mayoría de la mucosa oral con excepción del tejido gingival y el dorso de la lengua.(Cassaloto y Robins., 2003; Eveson., 2008; Sakai y Cols., 2005)

#### **Parótida**

La glándula parótida es la más voluminosa de las glándulas salivales. Esta situada por detrás de la rama ascendente de la mandíbula, por debajo del conducto auditivo externo, por delante de la apófisis mastoides y estiloides. La superficie de la glándula es lobulada, de coloración grisácea, su peso en promedio es de 25 gramos. El conducto excretor de la parótida llamado conducto de Stenón, se abre en la boca por medio de un orificio cortado oblicuamente frente al cuello de el primer o segundo molar superior.

La parótida recibe su inervación secretora del nervio auriculotemporal, el cual transporta los impulsos que proceden del núcleo salivar inferior situado en el bulbo. Las fibras secretoras salen de este núcleo siguiendo primeramente la vía del nervio glossofaríngeo, después la del nervio timpánico que terminan en el ganglio ótico.

#### **Submaxilar**

La glándula submaxilar esta situada en la porción lateral de la región suprahiodea y ocupa la depresión angulosa comprendida entre la cara interna del maxilar inferior por un lado y los músculos suprahiodeos, la cara lateral de la base de la lengua y de la faringe por otro. Gruesa como una almendra, pesa unos 7 gramos aproximadamente. El conducto excretor de la glándula submaxilar, llamado conducto de Wharton y se abre en la cavidad bucal por el ostium umbilical.(Emmelin., 1987; Eveson., 2008; Navazesh y Saith., 2008)

### **Sublingual**

La glándula sublingual esta situada en el piso de la boca, por debajo de la mucosa del surco alveololingual. Es alargada en sentido del surco alveololingual, aplanada transversalmente y ligeramente afilada en sus extremidades. Pesa alrededor de 3 gramos y es una aglomeración de glándulas que posee tantos conductos excretores como pequeñas glándulas se agrupan, se cuentan de 15 a 30 conductos excretores, uno de ellos mas voluminoso que los otros, llamado de Rivinius o de Bartholin y se vierte en el vértice de la carúncula sublingual.

Las glándulas submaxilar y sublingual reciben inervación secretoria del nervio lingual. Este transporta los impulsos que vienen del núcleo salivar superior situado en la protuberancia. Las fibras secretoras de éste núcleo siguen la vía del nervio facial y después la cuerda del tímpano que se anastomosa con el nervio lingual (Emmelin., 1987)

Este conjunto de glándulas mayores y menores produce principalmente dos tipos de secreciones, el primero de ellos es un fluido seroso producido por las glándulas parótida (20 – 25 %) y submaxilar (70 – 75 %). Es un fluido rico en proteínas que contiene sustancias bactericidas como son enzimas proteolíticas y anticuerpos. El otro tipo de secreción es mucosa y es producida predominantemente por las glándulas submaxilar y sublingual, rica en glicoides, agua y mucína, lo que le hace

tener un papel significativo en la lubricación de la boca y previene la deshidratación epitelial. (Cassaloto y Robins., 2003)

La saliva presenta un número importante de invaluable funciones, dentro de las que encontramos:

- Línea de defensa contra ataques mecánicos, químicos e infecciosos por medio de la protección del ambiente oral de bacterias y hongos.
- Actividad antimicrobiana local es proporcionada a través de enzimas como son la Inmunoglobulina A, lisosimas, lactoperoxidasa e histatinas.
- Vehículo para nutrientes y enzimas digestivas, asistiendo en la preparación del bolo alimenticio.
- Mantiene la integridad dental, participando en la constante remineralización del diente, debido a su papel como reservorio de calcio, fosfato y formando la película de glicoproteínas que recubren la superficie dental.
- Protección física de los dientes contra sustancias dañinas por medio de la cubierta de glicoproteínas y mucoides.
- Lubricación oral
- Mantener Ph oral neutro a través de sistemas buffer de bicarbonato y fosfato.
- Masticación deglución y el habla son facilitados por la saliva

Ha sido reconocido por años que la saliva contiene múltiples elementos que en una forma u otra, interactúan con los microorganismos, controlando la composición de la microflora oral, las principales proteínas y péptidos de la saliva humana han sido identificados y caracterizados y podemos establecer una asociación entre sus elementos y las diversas funciones a desempeñar, estableciendo la siguiente relación: (Crow y Ship., 1995)

Función sobre los dientes:

Función	Componente
Capacidad buffer	Bicarbonato Fosfato Proteínas
Protección contra demineralización	Mucina Calcio Fosfato
Remineralización	Calcio Fosfato
Lubricación	Mucinas

Función sobre microorganismos

Función	Componente
Antivírica	Cistatinas Mucinas Inmunoglobulinas
Antimicótico	Inmunoglobulinas Histatinas
Antibacterial	Cistatinas Histatinas Lisosimas Lactoferrina Lactoperoxidasa Inmunoglobulinas

Función sobre alimentos:

Función	Componente
Formación bolo	Mucinas

	Agua
Percepción del sabor	Anhidrasa carbonica Zinc Agua
Digestión	Amilasa Proteasa Lipasa DNA / RNA

#### 4.2 Flujo Salival e Hipofunción Glándular

Watanabe establece que en reposo las glándulas salivales tienen una producción de aproximadamente 0.3 ml/min, pero esto aumenta a  $\geq 3$  ml/min cuando la salivación es estimulada. En individuos sanos la producción salival diaria se estima que oscila entre los 500 – 600 mililitros

Otros investigadores consideran de forma general un flujo de las glándulas sin estimulación de 0.1 a 0.2 mililitros por minuto, (Navazesh y Brightman., 1993) Dawes, encontró que al someter a un grupo de individuos a masticación de diversos tipos de comida, los flujos salivales varían entre 3.15 y 4.94 mililitros por minuto, mientras que al administrarles ácido cítrico al 5 % en la cara dorsal de la lengua, el flujo aumentaba a 7.07 mililitros por minuto, lo que demuestra que la estimulación por medio de sabores es mucho más efectiva que lo que es el estímulo de la masticación por sí solo. (Dawes., 2008; Farias Gomes y cols., 2009)

##### 4.2.1 Etiología de la Hipofunción Glándular

La presencia de saliva usualmente se da por garantizada en la cavidad oral y su ausencia no se interpreta de manera general como algo que afecte sustancialmente

a la vida diaria de los seres humanos, mas sin embargo su disminución o mas aún su ausencia total puede causar una reducción significativa en la percepción de la calidad de vida del paciente. La producción del flujo salival es influenciado por un gran numero de factores, incluyendo el grado de hidratación, la posición corporal, exposición a la luz, estimulación previa, ritmos circadianos, tamaño de las glándulas y uso de drogas. (Dawes., 2008)

Múltiples padecimientos llevan a la disfunción de las glándulas salivales mayores, lo que resulta en una disminución variable en el flujo salival producido, fenómeno al cual se le denomina hipofunción de la glándula salival, generalmente asociado con la sintomatología de xerostomia. (Grisius., 2001)

La hipofunción de las glándulas salivales es de forma general causada por una perdida de fluidos corporales, daño de las glándulas salivales o una interferencia del control neural de las mismas glándulas, lo que ocasiona que las funciones reparadoras y protectoras de la saliva son disminuidas o perdidas.

Sreebny desarrolla a fondo cada una de las causas mencionadas, asociando las diferentes etiologías causantes de la hipofunción glandular como a continuación se describe (Sreebny y Schwartz., 1997; Thomson y Williams., 2000):

#### 1-Perdida de fluidos metabólicos o corporales

Deshidratación

    Ingesta inadecuada de agua

    Perdida de agua a través de la piel (fiebre, sudoración)

    Perdida de sangre

    Diarrea

    Perdida de agua renal: Poliuria (Diabetes insípida) y Diuresis osmótica (Diabetes mellitus)

    Malnutrición proteínica

#### 2- Daño a las glándulas salivales

    Radiación terapéutica de cabeza y cuello.

    Enfermedades autoinmunes

    Síndrome Sjogren

    Lupus Eritematoso sistémico

Artritis reumatoide  
Infección VIH positiva

### 3- Interferencia con la transmisión nerviosa

Medicamentos  
Disfunción autonómica (Neuropatía ganglionar)  
Condiciones que afecten el sistema nervioso central (Enfermedad de Alzheimer)  
Desordenes psiquiátricos  
Traumatismos  
Disminución en la masticación.

La hiposalivación puede ser temporal o crónica:

La hiposalivación temporal afecta solamente la secreción salival en reposo, manteniendo su habilidad de reaccionar a estimulación gustatoria y olfativa.

En pacientes con hiposalivación crónica , tanto la secreción en reposo como bajo estímulo se encuentran afectadas y por tanto la mucosa oral como los órganos dentarios presentan signos de enfermedad

La xerostomía es una condición asociada tanto con una disminución en la tasa del flujo salival así como con una alteración en la composición química de la saliva, causando en cualquiera de sus vertientes; boca seca, la cual puede tener un deterioro en varios aspectos de la función oral y el estado de salud general. (Cassaloto y Turnbull., 2003; Grisius., 2001; Fox., 1996)

Se le reconoce por las siguientes manifestaciones clínicas:

Mucosa seca y pegajosa  
Saliva con consistencia pastosa  
Cavidad oral con aspecto palido y grietas generalizadas

Mucosa de aspecto muy delgado  
Susceptibilidad a gingivitis y hemorragia ginigival  
Ausencia de acumulo de saliva en piso de boca  
Labios resecos  
Lengua seca e irritada  
Enfermedad periodontal  
Halitosis  
Sensación de ardor  
Caries cervicales, incisales o cuspideas  
Eritema de mucosa oral, relacionado al uso de prótesis removibles  
Atrofia de papila piriforme.  
Queilitis angular  
Candidiasis intraoral  
Garganta seca  
Disminución del sentido del gusto y olfato (Narhi., 1994)

El fluido salival es básico en la defensa contra las infecciones virales, bacterianas y micóticas, en la remineralización del esmalte dental y la dentina y en la sensación del gusto. La reducción en la tasa del flujo salival conlleva una reducción en los mecanismos de defensa de la saliva y en los componentes de lubricación, la mucosa oral puede llegar a hacerse dolorosa, con sensación quemante, ulcerada y atrófica.

Frecuentemente se observa un incremento en la tasa de caries dental con un patrón de caries cervical característico y difícil de tratar en estos pacientes. Los pacientes con xerostomia presentan malestar con sus prótesis y los cambios microbiologicos en la saliva pueden inducir candidiasis oral. Uno de los problemas mas difíciles de tratar en pacientes con sequedad bucal son los trastornos del sueño y como consecuencia la fatiga, deteriorando la calidad de vida y llevando al aislamiento social del paciente. (Lafaurie y cols., 2009)

Los estudios poblacionales sobre xerostomía están basados en cuestionarios que indagan si y con que frecuencia las personas sufren sequedad en la boca. De acuerdo a varios reportes, su prevalencia en la población adulta oscila entre un 10 y un 20 %, afectando mas a las mujeres que a los hombres. (Narhi., 1994) Esta condición tiene particularmente una alta prevalencia en poblaciones de adultos mayores. Sin

embargo, sorprendentemente un aumento de casos de xerostomia ha sido reportada recientemente en adultos jóvenes. (Lafaurie y cols., 2009; Locker., 1995; Navazesh., 2003)

De los agentes causales antes descritos los más reconocidos o asociados con la hiposalivación glandular encontramos:

#### **4.2.1.1 Radiación**

La radiación de tumores malignos de cabeza y cuello tiene como efecto colateral secundario la hipofunción de las glándulas salivales debido a la destrucción progresiva del parénquima glandular y el aporte vascular del mismo. El tejido de las glándulas salivales es extremadamente sensitivo a la radiación y dosis mayores a los 30 Gy son suficientes para ocasionar cambios permanentes en la función salival (Cassaloto y Turnbull., 2003)

#### **4.2.1.2 Síndrome de Sjögren**

Considerado como una de las causas más importantes de xerostomia, este síndrome fue descrito por el oftalmólogo Henrik Sjogren en 1933, en el que describe los primeros pacientes con artritis, sequedad de ojos y boca. Hoy en día el Síndrome de Sjögrens es conocido como una de las enfermedades de tejido conectivo más importantes y se define como una enfermedad inflamatoria autoinmune, con exocrinopatía y múltiples manifestaciones sistémicas, dentro de las que se incluyen la pérdida progresiva de la función de las glándulas lagrimales y salivales.

El desorden más común de tejido conectivo asociado con el Síndrome de Sjögren es la artritis reumatoide, pero un amplio rango de enfermedades pueden estar relacionadas con este síndrome, dentro de las que se incluyen:

Enfermedades reumáticas

Artritis reumatoidea  
Lupus eritematoso sistémico  
Esclerosis sistémica progresiva  
Enfermedad mixta del tejido conectivo  
Dermatomiocitis  
Poliarteritis nodosa  
Fenómeno Raynaud

Enfermedades Inmunológicas

Cirrosis biliar primaria  
Hepatitis crónica activa  
Enfermedad tiroidea autoinmune  
Penfigo vulgar  
Miastenia gravis

El ratio de mujeres y hombres afectados es 9:1 , presentándose principalmente en la edad madura

El cuadro clínico es característico por presentar una lobulación de la lengua e inflamación de las glándulas salivales, dentro de los síntomas orales mas característicos se incluyen (Daniels., 1996; Al-hashimi., 2001; 18):

Malestar general

Disfagia

Disfonía

Problemas en la retención de dentaduras

Disgucia

Polidipsia

Aumento en caries dental

Infecciones bacterianas de la glándula parótida (Mathews., 2008; Lyngge y cols., 2004)

#### **4.2.1.3 Medicamentos**

La reducción del flujo salival puede ser inducida por tratamiento médicos administrados, cerca de 400 medicamentos causan xerostomia como un efecto adverso, entre estos fármacos destacan: agentes anticolinérgicos, antidepresivos y antimicóticos, antihipertensivos, tranquilizantes, antidiuréticos, antihistamínicos, relajantes musculares, analgésicos narcóticos y antiinflamatorios esteroideos y no esteroideos. La mayoría de estos se toman durante largos periodos de tiempo e incluso durante toda la vida, y sus efectos nocivos aumentan con el paso de ésta. El flujo salival se reduce significativamente cuando dos o mas medicamentos hiposalivatorios son ingeridos simultáneamente. (Lafaurie y cols., 2009; Moore y Guggenheimer., 2009; Locker., 1995)

#### **4.2.2 Xerostomia, Características Clínicas**

La hiposalivación es definida como una producción glandular de saliva en condiciones de reposo de 0.1 ml/min y bajo estimulación de 0.7 ml/min (Moore y

Guggenheimer., 2009). No todos los casos de hipofunción de glándulas salivales son sintomáticos y percibidos como xerostomia, la cual se expresa como un síntoma significativo cuando el flujo salival completo bajo reposo es disminuido al 50 % o más, otros síntomas que están relacionados con la hiposalivación son la halitosis y el síndrome de boca ardorosa.

Los métodos para evaluar la función salival son diversos, entre los que se pueden mencionar (Fox., 1996 y 1998)

Historial médico

Encuesta sintomática

Examen clínico

Sialometrias

Análisis sialoquímicos

Estudios sericos de laboratorio

Estudios de imagenología

Biopsia

Fox en 1987 y Nahari en 1994, asocian la correlación de la sintomatología de xerostomia con la hipofunción glandular, reiterando como la xerostomia no está forzosamente ligada a la presencia de una disminución en el flujo salival, mas sin embargo hoy en día se conoce que características muy particulares de la sintomatología en los pacientes con boca seca nos darán un indicativo de hipofunción glandular, brindándonos un diagnóstico diferencial con los otros agentes etiológicos causantes de xerostomia (Navazesh., 2003; Narhi., 1994)

Por su parte Navazesh en 1992 propone una guía de examinación clínica para el diagnóstico de pacientes con boca seca, en donde toma como criterios clínicos a evaluar lo siguiente (Navazesh., 1992):

Sequedad de labios  
Deshidratación de la mucosa oral  
Acumulación salival  
Palpacion de las glándulas salivales  
Examinación de la mucosa lingual  
Evaluación periodontal  
Índice CPO (Cariados, perdidos, Obturados)

#### **4.2.3 Métodos Evaluación del Flujo Salival**

En el 2008 evalúa los diferentes tipos de realizar una sialometría, bajo los principios de que la medición del flujo salival podrá realizarse principalmente de dos formas (Navazesh., 2008):

- 1- En reposo o bajo estímulo de las glándulas salivales
- 2- Flujo salival individual por glándula o colección total de las glándulas salivales mayores

Chen, Wai y colaboradores proponen una adaptación de la prueba que es utilizada rutinariamente por los oftalmólogos para medir la capacidad de producción de lágrimas, utilizando las tiras de evaluación de Schirmer en barras de colores (Tagle Vision, Memphis Tenn), que consiste en una franja de papel filtro de 4 cms, calibrada cada mm a partir de los 5 mm hasta el 35 a toda la longitud de la tira., la cual se encuentra impregnada con tinta azul en el extremo inicial de la tira, la cual viajará a lo largo de toda la tira al entrar en contacto con humedad, lo que permite una lectura por medio de los intervalos codificados de el nivel de humedad percibido. (Chen y cols., 2005)

Se le pide al paciente que pase saliva e incline su cabeza ligeramente hacia atrás, abra su boca y trata de estar relajado y mantenerse sin realizar ningún movimiento con su lengua. La tira se coloca en el piso de la boca sosteniéndola por medio de unas pinzas de curación, se tomara una lectura al minuto y una a los tres minutos,

obteniendo así el grado de producción de saliva en cada paciente con las glándulas en reposo.



Figura 1  
Técnica de Scimer Modificada  
para la medición del flujo  
salival.

Tomado de CHEN y COLS., 2005

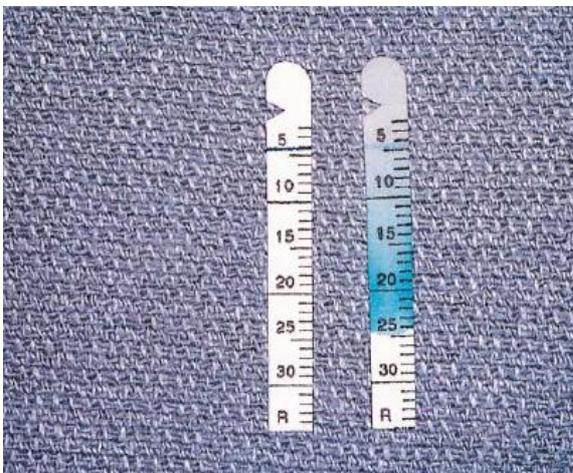


Figura 2  
Tiras de Papel Filtro Utilizadas  
Izquierdo: Previo a medición  
Derecho: Lectura por medio de  
Tinción Azul

Tomado de CHEN y COLS., 2005

Los resultados de este estudio establecen que una lectura a los tres minutos en pacientes sanos darán una lectura promedio de 29.5, con una media de 30 y una desviación estándar de 4.3, mientras que los pacientes con xerostomia obtienen una lectura de 6.9 como promedio, con una media de 6 y una desviación estándar de 2.6. (Chen y cols., 2005; Lopez-Jornet y cols., 2006)

López-Jornet sigue este mismo protocolo, tomando las mediciones de la colección total de saliva en reposo y bajo estimulación, produciendo la estimulación aplicando una torunda de algodón impregnada en ácido cítrico al 4 % en el dorso de

la lengua, y con la diferencia de que el toma una sola lectura a los 5 minutos. (Lopez-Jornet y cols., 2006)

### **4.3. Alternativas de Tratamiento en hipofunción Glandular**

De forma general el manejo clínico de la sequedad bucal incluye los siguientes aspectos (Porter., 2004):

1. Reemplazos de saliva
2. Estrategias de restricción
3. Prevención de enfermedades orales
4. Estimulación de la capacidad secretoria residual

#### **4.3.1 Reemplazos de saliva**

El humedecimiento de la mucosa oral con sustitutos de saliva artificial muestran alivio en el malestar del paciente, de forma general se utilizan el agua y la leche. Dentro de los que se encuentran bajo prescripción medica los mas utilizados como saliva artificial pueden ser categorizados de acuerdo a sus componentes ya sea glicerina y limón o carboximetilcelulosa y mucína, la desventaja principal de estos productos es su corto periodo de duración de acción.

#### **Biotene y Oralbalance**

Sistemas enzimaticos que contienen lactoperoxidasa, lisosimas y glucosa-oxidasa, así como lactoferrina, las cuales actúan penetrando la pared celular de las bacterias que conforman la placa, ayudando a mantener un balance en la salud oral así como proporcionar humedad a la mucosa oral permitiendo una sensación de alivio en la sintomatología del paciente. (Cassalato y Turnbull., 2003)

Wrade reporta en el 2000 que al analizar 28 pacientes que utilizaron dichos productos post radiación, a los dos meses de uso, el 54 por100 de los pacientes indicaban una mejoría en la sequedad oral; 36 por100 de los cuales mostraban una

mejoría mayor. De hecho el 46 por100 relataban una mejoría en su capacidad de comer de forma normal y el 61 por100 indicaban una mejoría en su malestar general de la boca. (FOX y COLS., 1998)

#### **4.3.2 Estrategias de restricción**

Evitar alimentos cariogénicos, uso de tabaco y consumo excesivo de alcohol.

Alterar tratamientos con medicamentos xerogénicos dentro de la posibilidades médicas.

Indicación de pacientes con uso de prótesis dentales retirarlas durante la noche para mantenerlas en solución de hipoclorito. (EVESON., 2000)

#### **4.3.3 Prevención de enfermedades orales**

Prevención de caries y cuidado oral

Es importante darle instrucción a los pacientes de higiene oral adecuada, el conocimiento de alimentos de alto potencial cariogénico y evitar el consumo de los mismos.

Indicar el uso de enjuagues antibacteriales como son la clorhexidina al 0.12 %, fluoruros tópicos ya sea de sodio al 0.05 % o bien el acidulado (acidulated phosphate fluoride) al 1.23 %.

Para pacientes totalmente edéntulos el uso de prótesis convencionales sera facilitado por medio del acondicionamiento de los mismos por medio de adhesivos humectantes como es el Biotene Denture Grip (Cassolato y Turnbull., 2003)

#### **4.3.4 Estimulación de la capacidad secretoria residual**

Medicamentos sialogenicos:

Estos estimulan el flujo salival a traves de sus efectos colinérgicos a nivel celular en los acinos funcionales de las glandulas salivales.

### **Pilocarpina**

Agente parasimpático que funciona como agonista muscarinico con actividad  $\beta$ -adrenergica ligera. Este alcaloide causa la estimulación farmacológica de las glandulas exocrinas, lo que conlleva a que pacientes que reportan una destrucción severa de glándulas salivales reporten una mejoría de los síntomas de la xerostomia y un incremento en el flujo salival. A causa de los resultados observados la pilocarpina es uno de los medicamentos sialogenicos mas ampliamente estudiados; siendo el primer medicamento aprobado por el comité de administración de medicamentos y alimentos para el tratamiento de la xerostomia en pacientes con Síndrome de Sjogren.

La dosis oral usual para este medicamento es de 5 a 10 mg una hora antes de los alimentos, alcanzando su acción a los treinta minutos de la toma y permaneciendo su efecto 2 a 3 horas posteriores. Dentro de sus efectos secundarios o colaterales adversos se incluyen aquellos de todos los medicamentos colinérgicos como son malestar gastrointestinal, sudoración, taquicardia, bradicardia, secreciones pulmonares y visión borrosa

### **Cevimelina**

Agonista colinérgico que se une a los receptores muscarinicos, particularmente a los M3 estimulando al tejido glandular remanente, se ha reportado que presenta mayor afinidad a estos receptores que la pilocarpina, mas sin embargo no existen estudios completos sobre este medicamento. De forma general se dice que esta contraindicada en pacientes con asma no controlado, glaucoma o iritis aguda. (Grisius., 2001)

Los principios para el tratamiento de la xerostomia establecidos por la comision de salud oral, investigación y epidemiologia de la Federación dental Internacional establece lo siguiente:

1-La estimulación de la secreción deberá aportar la ventaja de proveer los beneficios de la saliva natural.

2-Desarrollo de una preparación de funcionamiento continuo que sea ideal para el manejo a largo plazo del paciente

Por lo cual el establecimiento del tratamiento ideal para los pacientes con hipofunción de las glándulas salivales deberá ser enfocado al cumplimiento de estos dos puntos estratégicos.

#### **4.4 Electroestimulación Salival: Desarrollos tecnológicos**

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 parasimpático 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 autonomo 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 y cols., 2009; Proctor y Carpenter., 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 y cols., 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 xerostomia.

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.

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 80's, presentando resultados prometedores y ausencia de efectos adversos. (Weiss y cols, 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-electroestimulación como una opción de manejo de la hipofunción de las glándulas salivales. (Hargitai y cols., 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.

#### 4.4.1 I Generación

##### Primera generación y pionera en dispositivos de electroestimulación.

##### Boquilla con cuerda

El primer intento de explorar la neuroelectroestimulación para aumentar la secreción salival condujo a la producción de un dispositivo que fue comercializado en los estados Unidos (Saliron, Biosonics ®) 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.



Figura 3  
1er generacion de neuroestimuladores:Saliron, Biosonics  
®.

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.

#### **4.4.2 II Generación**

##### **Segunda generación; férula intraoral removible.**

**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 neurelectroestimulador 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.

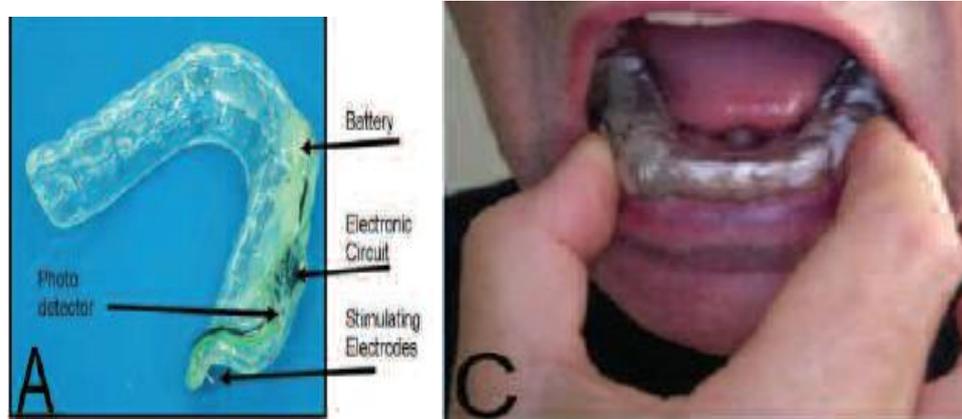


Figura 4  
IIa generacion de neuroestimuladores:GenNarino, Saliwell ®.

Los electrodos están ubicados sobre la mucosa del área 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 comuniquen con el dispositivo neuroelectroestimulador mediante una transmisión de luz infrarroja a una longitud de onda entre 940 nm y 950 nm.

Las siguientes indicaciones clínicas se 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.
- 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 xerostomia de este electroestimulador 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 xerostomia, mediante una medida subjetiva de la percepción de los síntomas de sequedad bucal de los pacientes.

Los resultados demostraron que el sistema de neuroelectroestimulación fue bien tolerado por todos los pacientes y no mostro efectos nocivos locales ni sistémicos. Se reistro una humectación objetiva de la cavidad oral y una disminución subjetiva de la xerostomia reportada por lo pacientes con el aditamento activo.

El electroestimulador 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 y cols., 2007)

#### 4.4.3 III Generación

##### Tercera generación, dispositivo instalado sobre un implante dental

##### Saliwell crown ®

Algunos pacientes pueden requerir el estímulo frecuente o constante de las glándulas salivales. Por lo tanto se desarrollo un dispositivo miniatura de neuroelectroestimulación 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 neuroelectroestimulador fijo evita el inconveniente asociado al uso de un estimulador removible. Los componentes del dispositivo removible fueron miniaturizados en un modulo 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 baterias 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.

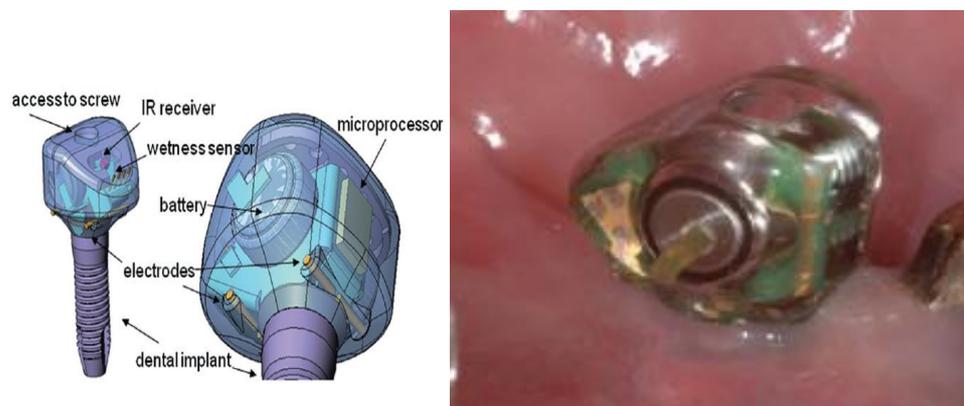


Figura 5  
Illa generacion de neuroestimuladores: Saliwell crown ®.

Además se le ha incorporado un sensor de humedad para detectar cambios en la humedad intraoral. Este dispositivo puede proveer a los pacientes una neuroelectroestimulación 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 este año 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. (Ami y Wolff., 2009)

## 5. MATERIALES Y MÉTODOS

### 5.1 Diseño del Estudio

Numero de muestras a estudiar: Comparativo

Conocimiento que tienen los investigadores de los factores del estudio: Abierto

Participación del investigador: Experimental

Tiempo en que suceden los eventos: Prospectivo

Relación que guardan entre si los datos: Longitudinal

### 5.2 Población del Estudio

#### 5.2.1 Universo del estudio

De acuerdo a la prevalencia reportada de pacientes con xerostomía en la literatura y analizados durante el marco de referencia de este trabajo, se decidió reunir la población por medio de convocatoria lanzada en un periódico de la localidad del área Metropolitana de Monterrey.

#### 5.2.2 Criterios de Inclusión.

- Rango de edad entre 18 y 75 años de edad
- Síntomas clínicos de xerostomía
- Diferencia en el flujo salival total en reposo y al estímulo.
- Pacientes ASA tipo I a III
- Presentar al menos ausencia de una tercera molar inferior, pero dentados parciales en mandíbula

### **5.2.3 Criterios de exclusion**

- Pacientes con tratamientos antimicrobianos en los tres meses previos
- Pacientes fumadores
- Pacientes que toman bifosfonatos
- Pacientes con limitación de apertura mandibular
- Pacientes con distancia interoclusal menor a los 10 milímetros
- Falta de disponibilidad ósea adecuada para colocación de implante

### **5.2.4 Criterios de eliminación.**

- Pacientes que no presenten oseointegración ocho semanas posteriores a la colocación del implante
- Pacientes que no acudan a la cita de evaluación de parámetros finales

## **5.3 Determinación del Tamaño de la Muestra**

Considerando que toda muestra debe ser representativa del universo de donde es elegida, y a la vez debe reunir todas las condiciones o características de dicha población, de manera que sea lo más pequeña posible sin sacrificar exactitud ni precisión era por tanto de vital importancia el establecimiento del número necesario para la muestra y lograr representatividad con el proyecto trazado. El universo de pacientes con xerostomía en la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León y más aún de el área metropolitana de Monterrey es desconocido a falta de estudios epidemiológicos en el área, por lo tanto se decidió obtener la muestra en un estudio similar ya publicado por Strietzel y colaboradores (Electrostimulating device in the management of xerostomia., *Oral Diseases*. 2007;13: 206-213)

La muestra que ha sido desarrollada está diseñada de manera tal que se ubique dentro de los límites permitidos de error, así como en proporciones de prevalencia de pacientes con los criterios de inclusión para la confiabilidad de su estimación.

El cálculo que se ha aplicado depende de algunos elementos como la amplitud del universo, en este caso se trata de un universo indeterminado o infinito, del nivel de confianza elegido, del error de estimación, de la desviación típica, o de la proporción que se encuentran en el universo las características estudiadas (valor p) y de la ausencia de distorsión.

Como resultado de esta formula se estableció que el tamaño de la muestra estaría conformada de 14 pacientes

El método que se aplica para la elección de los elementos que conforman la muestra total corresponde al tipo aleatorio que es uno de los métodos probabilísticos ya que del total de piezas observadas serán elegidas mediante un método al azar de elección donde todos los pacientes que cuenten con los criterios de inclusión presenten la misma probabilidad de elección.

## **5.4 Metodo**

### **5.4.1 Fase Diagnóstica**

Una vez reunida la población del estudio, se procedió a realizar la fase diagnostica en cada uno de los pacientes, la cual consistió en dos citas realizadas con una semana de intervalo entre cada una de ellas

#### Primera cita

#### **Información y recolección de información escrita**

Esta sesión inició con la información sobre el protocolo de estudio a desarrollar con cada uno de los pacientes y la firma de autorización a participar en el mismo. (Apéndice A)

### **Historia Médica**

Se le proporcionó al paciente un cuestionario médico para ser llenado por el mismo, donde se investigo su estado de salud general, antecedentes de enfermedades sistémicas, así como su condición oral. Posterior al llenado por el paciente, se revisó junto con el los datos mas relevantes, de forma que se pudiera obtener el historial de cada una de las enfermedades que el paciente reporto; con el cual procedimos al llenado de un reporte (Apéndice B) que incluyó nombre de las enfermedades, tiempo de padecerlas, tipo de tratamiento administrado para cada enfermedad reportada.

### **Historia Medicamentos**

Anexo a la historia médica que se le proporciono al paciente para su llenado se incluyo un cuestionario sobre nombres de medicamentos que hubiera tomado de forma continua (tiempo mayor a tres semanas), duración del tratamiento y dosis del mismo. (Apéndice C)

### **Encuesta Sintomatología Xerostomía**

El uso de un cuestionario con preguntas enfocadas a sintomatología objetiva y subjetiva oral relacionada a este padecimiento es de mucha utilidad en el diagnóstico de la disfunción salival de acuerdo a como lo reporta Satischandra Pai en el 2001, tomando este modelo como base, todos los pacientes que conformaron este estudio, llenaron el mismo día que la historia médica un cuestionario sobre la sintomatología de la xerostomia, la forma de responder a estas preguntas fue en base a una escala del 0 al 10, a donde cero correspondia la ausencia del síntoma y 10 la presencia constante del mismo., las preguntas estuvieron orientadas a evaluar tres

aspectos principales o característicos de los pacientes con xerostomia, como son: sensoriales, orales y conductuales. (Apéndice D)

Instrucciones para la siguiente cita

Siguiendo los protocolos que Dawes, Navazesh y Narhi (2008, 1994, 1992) propone en cada uno de sus estudios en los cuales realizan el diagnóstico de la hipofunción glandular y/o xerostomia, todos los pacientes del estudio fueron instruidos con indicaciones precisas para la segunda cita, en la cual se realizaron los estudios clínicos, las instrucciones consistieron en no tomar ningún líquido o alimento 2 horas previas a la cita, no cepillarse los dientes, al igual que suspender cualquier tipo de medicación ocho horas antes siempre y cuando su médico permita dicha circunstancia bajo autorización por escrito. Esta última indicación iba principalmente dirigida a todos los medicamentos xerogénicos que consumiera el paciente.

### **Segunda cita**

#### **Evaluación clínica**

En esta cita se realizó la evaluación clínica, sialometría e interpretación de estudio tomográfico

Todos los pacientes fueron evaluados entre 9 Y 11 de la mañana en las instalaciones del Postgrado de Periodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL. Una serie de pruebas diagnósticas y exámenes clínicos fueron llevados a cabo con el fin de determinar la existencia de hipofunción glandular. Todas las evaluaciones fueron realizadas por el mismo investigador para evitar variaciones en los datos obtenidos y consistieron en las siguientes mediciones clínicas: (Apéndice E)

### 1)Sequedad de labios:

Resequedad y agrietamiento de las comisuras labiales o los bordes del bermellón de los labios eran calificadas como normales (0 puntos), sequedad del bermellón fue categorizado como 1, el 2 correspondió a la resequedad o tejido figurado y 3 fue la puntuación asignada para la presencia de queilitis angular. Estas puntuaciones eran asignadas independientemente de que las características se encontraran uni o bilateralmente.

### 2)Sequedad de la mucosa bucal:

Fue evaluada por medio de abatelengua de madera convencional y la puntuación se estableció de la siguiente forma:

- 0- normal
- 1- aspecto reseco pero el abatelenguas no se adhiere a la mucosa
- 2- aspecto reseco y el abatelenguas se adhiere a la mucosa
- 3- aspecto reseco, adherencia del abatelenguas a la mucosa y uno o ambas desembocaduras de los conductos de Stenon no son visibles clínicamente.

### 3) Acumulación salival:

Se determinaba si hasta este punto de la exploración se había acumulado saliva en el piso de la boca, se le asignaron las siguientes puntuaciones:

0- presencia de saliva

1- ausencia saliva

### 4) Palpación de las glándulas salivales mayores

Se evaluó la evidencia de inflamación de las glándulas salivales principales, sensibilidad o molestia a la palpación, ausencia de flujo salival de los conductos excretores de Stenon o Warthon; o presencia de flujo salival viscoso o con aspecto contaminado. La puntuación se registro como:

0- Ausencia de cualquier síntoma

1- Presencia de uno o mas síntomas

### 5) Mucosa Lingual

Cambios en la mucosa de la lengua, fueron registrados y calificados con una escala del 1 al 4.

### 6) Índices periodontales

Se registraron los índices de placa Quigley- hein modificado por Turesky y el índice gingival modificado de acuerdo a Loe.

### Índice de placa

Se realizo una medición de la placa enfocada sobre el tercio gingival de la superficie dentaria por medio de un agente revelador. La puntuación de este es:

- 0- No hay placa
- 1- Vetas independientes de placa en el margen cervical del diente
- 2- Banda delgada continua de placa en el margen cervical
- 3- Banda de placa mayor a 1 mm de ancho, que cubre menos de una tercera parte de la corona
- 4- La placa cubre por lo menos un tercio pero no mas de dos terceras partes de la corona
- 5- La placa cubre dos tercios o mas de la corona.

Debido al uso del agente revelador para la realización de este índice, fue necesario que este fuera el último examen a realizar en la cita, puesto que el agente puede representar un estimulante para las glándulas salivales.

### Índice gingival modificado

Se evaluaron las cuatro unidades de encía (vestibular, lingual, mesial y distal) de cada diente presente en la boca, de acuerdo con los siguientes criterios:

- 0- Encía normal
- 1- Inflamación leve, ligero cambio de color, ligera inflamación y no sangra al sondeo
- 2- Inflamación moderada, enrojecimiento, inflamación y sangrado al sondeo

- 3- Inflamación marcada, enrojecimiento intenso, edema, ulceración, tendencia a la hemorragia espontánea.

En conjunto con todas estos registros se realizó una sialometría donde se utilizó el método de Schirmer modificado, el cual evaluó la cantidad de saliva en boca, a continuación describimos las bases metodológicas para la realización de este examen.

De acuerdo con el resultado de Chen en el 2005 y Lopez-Jornet en el 2006, podemos establecer que el Método de Schirmer modificado como una prueba de colección total de saliva permitiéndonos distinguir entre pacientes sanos y con hipofunción de las glándulas salivales.

La técnica de medición se aplicó tomando mediciones a 1 minuto y 3 minutos de tiempo, registrando las mediciones obtenidas en una tabla para cada paciente. Posteriormente tras un intervalo de 10 minutos de descanso para el paciente, se realizó la misma prueba pero ahora provocando la estimulación de la glándula por medio de ácido cítrico al 4 %, registrando las mediciones obtenidas con el mismo patrón de tiempo a 1 minuto y a 3 minutos.

Posterior a esto se midió la capacidad de apertura de la mandíbula, midiéndola por medio de un calibrador digital. Se registró el biotipo periodontal del paciente y se midió clínicamente el ancho del reborde (medición obtenida por medio de una sonda carolina del norte, calibrada con 15 milímetros), la medición se obtuvo colocando la sonda sobre el reborde y registrando el número de milímetros que corresponden de vestibular a lingual y de mesial a distal. Se tomó también el espacio

disponible desde el reborde óseo a la cara oclusal o reborde de la arcada opuesta(distancia interoclusal).Todos los datos fueron registrados en un formato de evaluación del sitio de implante. (Apéndice F)

Finalmente en esta segunda cita se le entrego al paciente una orden de estudio tomográfico para poder evaluar la disponibilidad ósea en el área de la tercera y decidir así el lado que seria tratado en cada paciente.

Todas las tomografías de los pacientes fueron tomadas en el mismo centro radiográfico, bajo el protocolo Nobel, para poder ser analizadas por medio del softwear de esta casa comercial, que proporciona una herramienta diagnóstica para conocer el ancho y alto de hueso disponible para la colocación del implante, angulación del mismo y calidad ósea del sitio. (Apéndice G )

Los requisitos mínimos a obtener para que el paciente pudiera continuar dentro del estudio y no cayera en los criterios de eliminación fueron:

Altura ósea mínima a 11 milímetros

Ancho óseo de 6 milímetros

Espacio interoclusal 10 milímetros

### 5.4.2 Fase Quirúrgica

La fase quirúrgica consistió en la colocación de un implante tipo Branemark, casa Nobel Biocare, de acuerdo a los protocolos del fabricante. El diámetro y longitud del implante fueron seleccionados en base a los resultados obtenidos con el estudio tomográfico, no se colocaron implantes con una longitud menor a los 8 mm y un diámetro menor a los 3.75 mm.

El procedimiento quirúrgico detallado se describe a continuación.

Posterior a la firma de autorización del procedimiento quirúrgico por el paciente, se preparó un campo estéril, posterior a la realización de un enjuague con clorhexidina al .12% por un minuto, se limpio la periferia de la boca con gasa yodada y se coloco un campo estéril sobre el rostro del paciente.

Previa técnica de anestesia regional, se realizo un colgajo de espesor total en el área del tercer molar inferior del área a tratar, se preparo la osteotomía del implante, procurando tener una angulación ligera hacia mesial y lingual, la cual será conveniente para que al momento de colocar la corona Saliwell ®, asegurando que los electrodos quedaran a una distancia aproximada entre 1 y 5 mm del nervio lingual, terminado el protocolo de fresado, se procedió a colocar el implante de forma manual por medio del torquímetro para asegurarnos que el implante alcanzara una estabilidad inicial con un troqué mínimo de 20 N, y posterior a esto se colocó una tapa de cicatrización de 3 a 5mm de altura, la cual fue seleccionada de acuerdo al biotipo periodontal del paciente, en caso de no haber alcanzado la estabilidad

primaria, se colocó una tapa ce cierre y el implante se dejó sumergido por debajo de la encía durante 8 semana para su posterior descubrimiento.

Todos los casos de suturaron con vycril puntos directos. Se dieron indicaciones farmacológicas 1- ketorolaco de 10 mg cada 6 horas por 3 días después al procedimiento y diclofenaco potásico de 100 mg cada 8 horas por 5 días-. Todos los pacientes recibieron una dosis antibiotica profiláctica de amoxicilina un gramo dos horas antes del procedimiento y 1 gramo después del procedimiento.

En esta misma cita quirurgica se realizo del mismo lado intervenido, la toma de una biopsis de glándulas salivales menores, con el objetivo de corroborar el diagnostico asociado a la hipofunción glandular, las biopsias fueron procesadas con la técnica de hematoxilina y eosina en el departamento de Patología de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

A los dos meses se tomo una radiografía de control la cual sirvió para establecer si el implante cumplía con los principios de éxito de oseointegración los cuales se describen a continuación:

- Radiografía periapical de control que no evidencie mas de un milímetro de pérdida ósea crestal
- Ausencia de radiolucidez periferica al implante
- Ausencia de dolor o molestia alguna en el sitio del implante
- Sonido seco a la percusión, que denote la correcta integración del hueso sobre la superficie del implante.
- Posterior a esto los casos estuvieron listos para continuar en la fase experimental.

### 5.4.3 Fase Experimental

A los dos meses de colocado el implante y establecerse como oseointegrado, se procedió a la colocación de la corona Saliwell ®, por medio del armamentario protésico del sistema Branemark, nobelbicare ®, las coronas se atornillaron alcanzando un troqué de 20N, se verifico el correcto asentamiento de la corona por medio de una radiografía periapical.

A partir de este momento inicio el proceso de neuroestimulacion considerándose activadas las coronas, se le dieron instrucciones al paciente de la utilización del control remoto de activación del neuro-electro-estimulación o corona Saliwell ®, dejando a su elección la selección de la intensidad y tiempo en que desean que funcione el neuro-electro-estimulador, a lo que le denominamos protocolo de autocontrol, programa que se llevo acabo durante cuatro semanas consecutivas.

A la semana a ambos grupos se les dio una cita de control, en la cual solo se interrogo al paciente sobre el funcionamiento del dispositivo y algún efecto adverso que hubiera encontrado durante su uso.



Figura 6. Fase Diagnóstica  
Vista preoperatoria de zona a tratar.

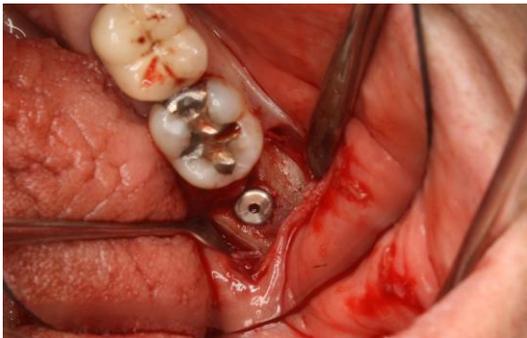


Figura 7. Fase Quirúrgica  
Colocación de implante en el área del tercer molar angulado ligeramente hacia lingual, para la adecuada posición de la corona.



Figura 8. Fase experimental  
Corona Saliwell colocada. El electrodo debe ir subgingival, para que pueda transmitir el estímulo al nervio lingual.

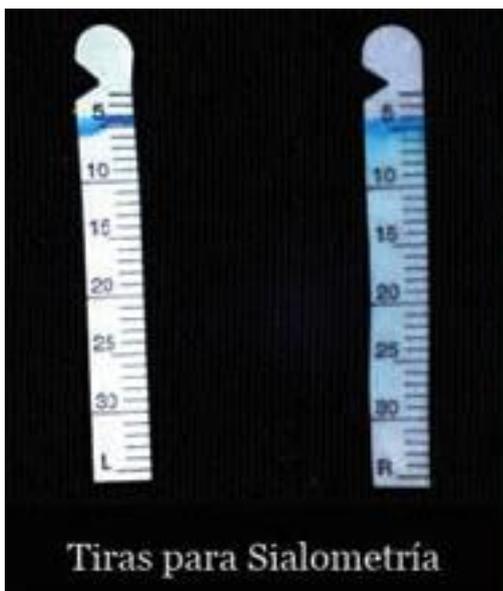


Figura 9. Tiras para sialometría  
Tiras de papel filtro utilizadas para la medición del flujo salival con la técnica de Schirmer modificada.

#### **5.4.4 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. El único punto con variaciones consistió en que al momento de realizar la sialometrias, ambas mediciones bajo estimulación y sin estimulación glandular fue con el neuro-electro-estimulador activado por medio del control remoto en la intensidad que el paciente encontro como mas cómodo o satisfactorio durante el mes de su utilización, este nivel de intensidad se registrará en la ficha de llenado de la sialometria.

A cada uno de los elementos de la población del estudio se le aplicó la encuesta de sintomatología sobre xerostomia con la finalidad de calificar la satisfacción del paciente o mejoría de la misma durante la utilización de la corona Saliwell® en base a los criterios sensoriales, orales o conductuales que son planteados durante la encuesta.

## **5.5 Variables**

### **5.5.1 Dependientes:**

Sialometria

Características Sensoriales

Características Orales

Características Conductuales

### **5.5.2 Independientes:**

Corona Saliwell ®

### **5.5.3 Definición de variables:**

#### 1-Sialometria

Será obtenida por el metodo de Schirmer modificado, obteniendo su medición por medio de una escala graduada, que se interpretara de la siguiente forma:

Producción de glándulas salivales sin estimulación a los tres minutos de tiempo

Escala de 25 a 35: Paciente sin hipofunción glandular

Escala de 3 a 9: Pacientes con hipofunción glandular avanzada

Escala de 10 a 24: Pacientes con hipofunción glandular moderada

## 2- Características Sensoriales

Esta variable será definida del promedio resultante de las respuestas de las siguientes preguntas:

Siente que no tiene sabor sus comidas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tiene sensación de ardor o quemazón en la lengua	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Siente sus ojos secos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Siente su garganta seca	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## 3- Características Orales

Igual que la variable anterior la obtención será la del promedio resultante de las preguntas ahora asignadas bajo el criterio de características orales:

Presenta dificultad para pasar los alimentos de consistencia sólida o seca	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Siente sus labios secos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Siente la mucosa de su boca inflamada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### 4-Características Conductuales

El promedio que resulte de las respuestas a las siguientes preguntas:

Experimenta dificultad al hablar debido a la resequedad de su boca	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Necesita levantarse durante la noche a tomar líquidos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Acostumbra respirar por su boca	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

#### 5- Corona saliwel ®

Dispositivo neuroelectro-estimulador encargado de transmitir impulsos eléctricos a través del nervio lingual produciendo un aumento en el flujo de la salivación de las glándulas submaxilares y sublinguales.

#### **5.6 Método Estadístico**

El análisis se realizará comparando las mediciones iniciales con las registradas al mes de iniciar la electroestimulación por medio de la corona Saliwell ® , comparando los resultados a obtenerse por medio de las siguientes pruebas estadísticas:

Una vez que obtuvimos los datos se codificaron en tablas de Excel y se procedió a analizarlos.

### **5.6.1 Estadística Descriptiva:**

Se describieron los valores obtenidos para cada variable , obteniendo las medias de las mismas como una medida de tendencia central. Los variables de tendencia central son puntos en una distribución y nos ayudaron a ubicarnos dentro de la escala de medición utilizada.

Como medida de variabilidad para indicar los datos en la escala de medición se utilizó a la desviación estándar. Cuanto mayor fue la dispersión de los datos alrededor de la media, mayor fue la seriación estándar.

### **5.6.2 Estadística Inferencial**

Se utilizó para probar hipótesis y estimar parámetros.

Una prueba de hipótesis conciste en determinar si la hipótesis es congruente con los datos obtenidos en la muestra, para probar hipótesis inferenciales respecto a la media, se debe evaluar si es alta o baja la probabilidad de que la media de la muestra este cerca de la media de la distribución muestral. Si es alta, podemos hacer generalizaciones.

Por ello el nivel de significancia o nivel alfa, el cual es un grado de probabilidad de equivocarse , se fija antes de probar hipótesis inferenciales. En el presente estudio el nivel de significancia utilizado es de 0.05, así que los niveles de confianza utilizados fueron 0.95.

0.56 a 0.75 Correlación media alta

> a 0.75 Correlación alta

## 5.7 Consideraciones Éticas

"Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección III, investigación con riesgo mayor al mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado.

Título Segundo, Capítulo II. De la investigación en **comunidades**  
Artículos 28-33

Titulo tercero. De la investigación de nuevos **recursos profilácticos**, de **diagnóstico**, **terapéuticos y de rehabilitación**. Capítulo I Artículos 61-64

Cuando se realice investigación en seres humanos sobre nuevos (o se modifiquen) recursos profilácticos, dx, terapéuticos o rehabilitación, además deberán solicitar autorización de la Secretaría presentando documentación requerida.

## 6. RESULTADOS

### 6.1 Descripción de la Población del Estudio

La muestra del estudio como respuesta a la convocatoria lanzada fue integrada por 15 sujetos, de los cuales 3 abandonaron el estudio por razones diversas (medicas, personales y/o dificultades de horario y disponibilidad de tiempo). Dos sujetos mas fueron eliminados al terminar la fase diagnóstica por no cumplir con los criterios indispensables para poder realizar la fase quirúrgica del estudio, necesaria para la colocación del implante indicado para la posterior instalación del dispositivo neuroelectro-estimulador.

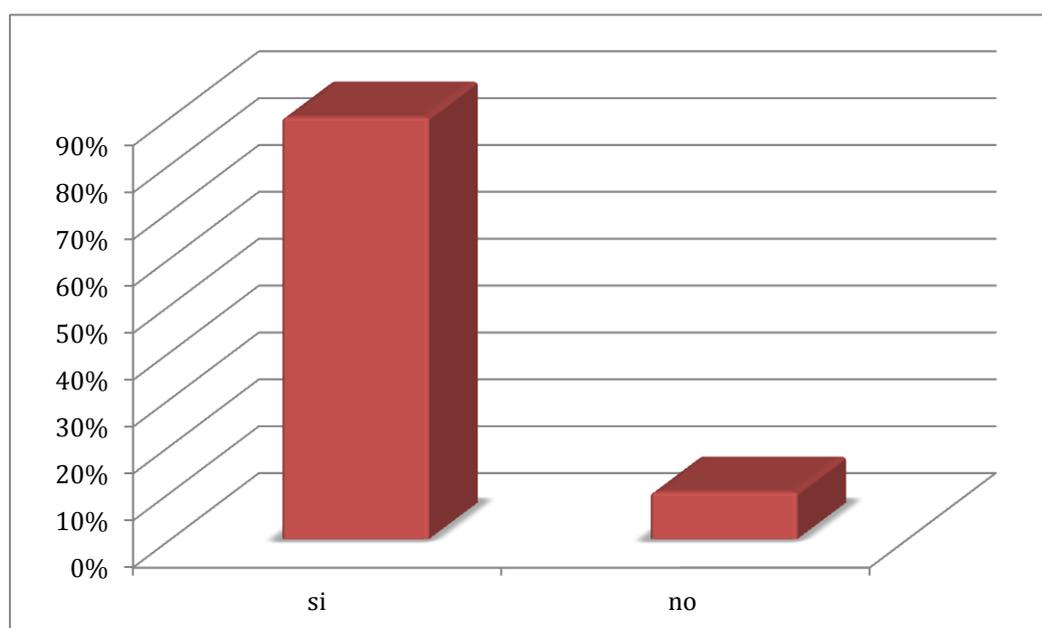
Por tanto 10 sujetos completaron el periodo de 4 semanas de observación posterior a la colocación de la corona saliwel®. En la tabla 1 se observan las características de los individuos que conformaron el grupo final, donde podemos apreciar que le 90 % corresponde al sexo femenino, esta misma cifra corresponde al porcentaje de pacientes diagnosticados con hipofunción glandular asociada a síndrome de Sjögren, el 10% restante corresponde a pacientes del sexo masculino y con un diagnóstico asociado a hiposalivación por polifarmacia. La media de edad del grupo fue de 57.7 años con un rango de 35 a 66 años.

TABLA 1: Descripción de la muestra.

No	Género	Edad	Diagnóstico asociado a hipofunción glandular	Antigüedad enfermedad
1	F	35 años	S. Sjögren	4 años
2	F	57 años	S. Sjögren	5 años
3	F	61 años	S. Sjögren	6 años
4	F	60 años	S. Sjögren	20 años
5	F	65 años	S. Sjögren	10 años
6	F	66 años	S. Sjögren	15 años
7	M	58 años	Polifarmacia	10 años
8	F	60 años	S. Sjögren	14 años
9	F	65 años	S. Sjögren	15 años
10	F	50 años	S. Sjögren	5 años

Dentro de los antecedentes médicos investigados en cada uno de los participantes se encontró que el 90 % toma 1 o más medicamentos considerados como xerogénicos. (Figura 10)

Figura 10. Descripción de consumo de medicamentos xerogénicos.



## 6.2 Estadística Descriptiva

Las mediciones realizadas previo al tratamiento y 4 semanas posteriores a la activación de la neuro-electro-estimulación fueron procesados por medio del programa estadístico, a continuación describiremos los valores obtenidos:

### 6.2.1 Evaluación clínica

Como resultado de la evaluación clínica de todos los pacientes incluidos en el estudio al inicio y final del mismo los podemos observar en la tabla 2. Se encontró en el rubro de sequedad de labios, medida en una escala del 0 al 3, una media de 2.1 (DE 0.57) al inicio, contra una media de 1 (DE 0.47) al final.

Con respecto a la sequedad de la mucosa bucal se encontró de inicio una media de 1.9 (DE 0.57) contra una media de 1 (DE 1.05) al final.

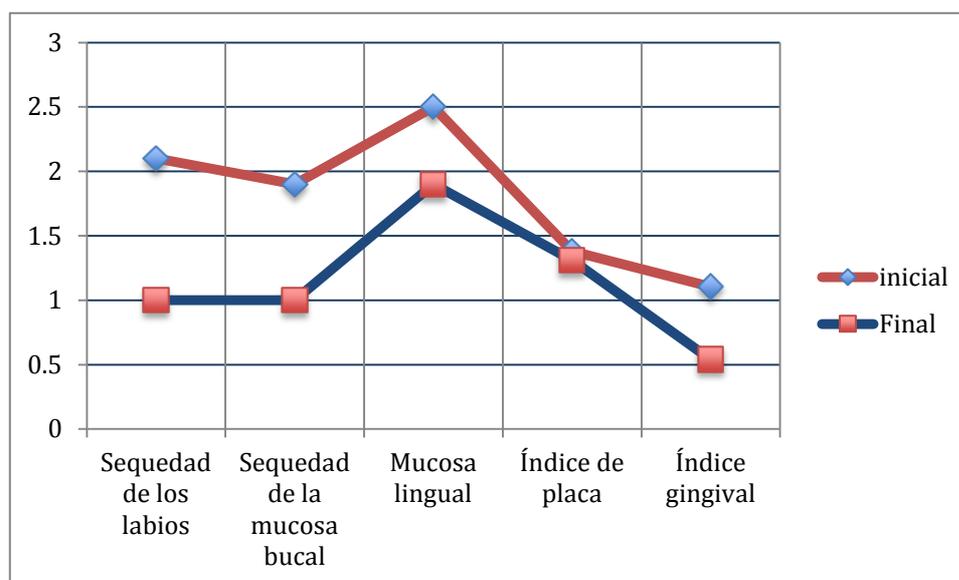
Otra de las características evaluadas durante las evaluaciones clínicas fue el aspecto de la mucosa lingual, que obtuvo una media al inicio de 2.5 (DE 1.08) versus 1.9 (DE 0.88) 4 semanas posteriores a la activación de la corona saliwel®.

Los índices de placa y gingival registrados previo a la neuro-electro-estimulación fueron de 1.38 (DE 0.56) y 1.105 (DE 0.34), posterior a la misma se obtuvo una media de 1.38 (DE 0.38) y 0.54 (DE 0.32) respectivamente. Todos estos datos fueron obtenidos con un intervalo de confianza de  $1-\alpha=0.95$  (Figura 11).

Tabla 2. Estadística descriptiva de la evaluación clínica.

	Datos Iniciales					Datos Finales				
	Media	Med	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$		Media	Med	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$	
Sequedad de los labios	2.1	2	0.57	1.69	2.51	1	1	0.47	0.66	1.34
Sequedad de la mucosa bucal	1.9	2	0.57	1.49	2.31	1	1	1.05	0.25	1.75
Mucosa lingual	2.5	2.5	1.08	1.73	3.27	1.9	2	0.88	1.27	2.53
Índice de placa	1.38	1.245	0.56	0.98	1.78	1.31	1.31	0.38	1.04	1.59
Índice gingival	1.105	1.12	0.34	0.86	1.35	0.54	0.46	0.32	0.30	0.77

Figura 11. Cambios en la evaluación clínica antes y después de la neuro-electroestimulación.



Dentro de la evaluación clínica se registró la frecuencia de ausencia de acumulo salival, la cual al inicio del estudio de un 90% contra un 20% en la etapa final de la investigación, tal como lo observamos en la tabla 3.

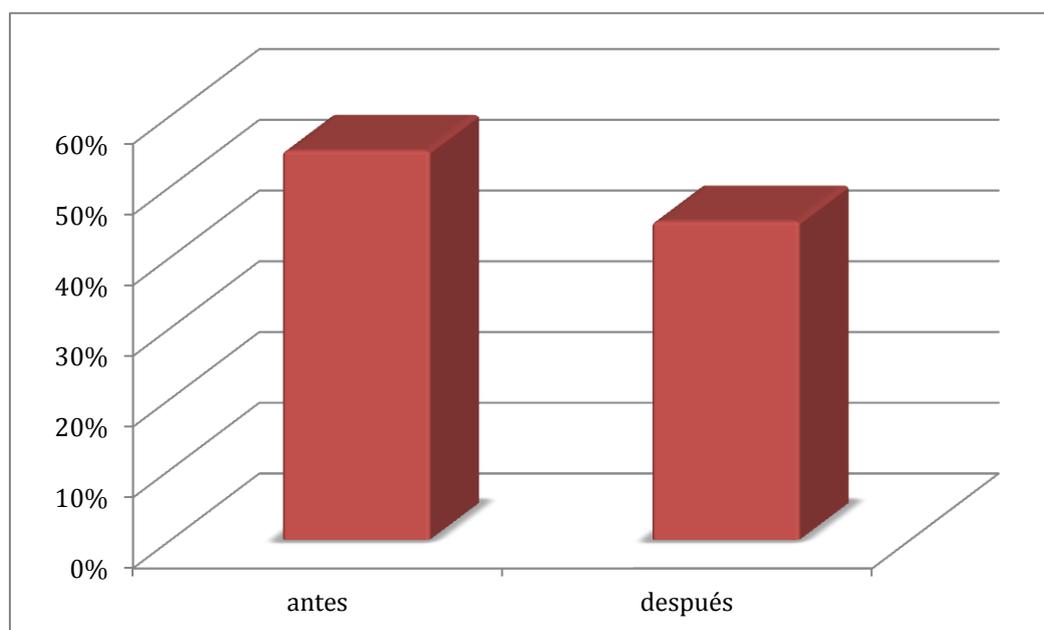
Tabla 3. Evaluación Acumulo Salival.

Evaluación	Inicial		Final		Total	
	n	%	N	%	N	%
Ausencia	9	90	2	20	11	55
Presencia	1	10	8	80	9	45
Total	10	100	10	100	20	100

P=0.003

La figura 12 muestra la comparativa en frecuencia de ausencia o presencia de acumulo salival en piso de boca antes y después del tratamiento experimental.

Figura 12. Acumulo Salival.



A la palpación de las glándulas salivales al comienzo del proceso, se registro ausencia en el 100% de los casos de algún síntoma o molestia, cifra que disminuyo a un 90%, estos datos los podemos observar en la tabla numero 4.

Tabla 4. Evaluación de glándulas salivales mayores.

Evaluación	Final		Inicial		Total	
	n	%	N	%	N	%
Ausencia	10	100	9	90	19	95
Presencia	0	0	1	10	1	5
Total	10	100	10	100	20	100

p=0.500

### 6.2.2 Encuesta Sintomatológica.

La sintomatología atribuible a la xerostomía percibida por los pacientes fue evaluada por medio de la aplicación de una encuesta con el objetivo de desarrollar una escala analógica visual., que podemos observar en la grafica 4. Aquí las preguntas se agruparon por aspectos de carácter sensitivo, oral y conductual, los datos para el desarrollo de la misma fueron obtenidos de las medias aritméticas a base de los resultados de la encuesta. (Tabla 5)

Figura 13. Escala analógica visual: encuesta sintomatológica.

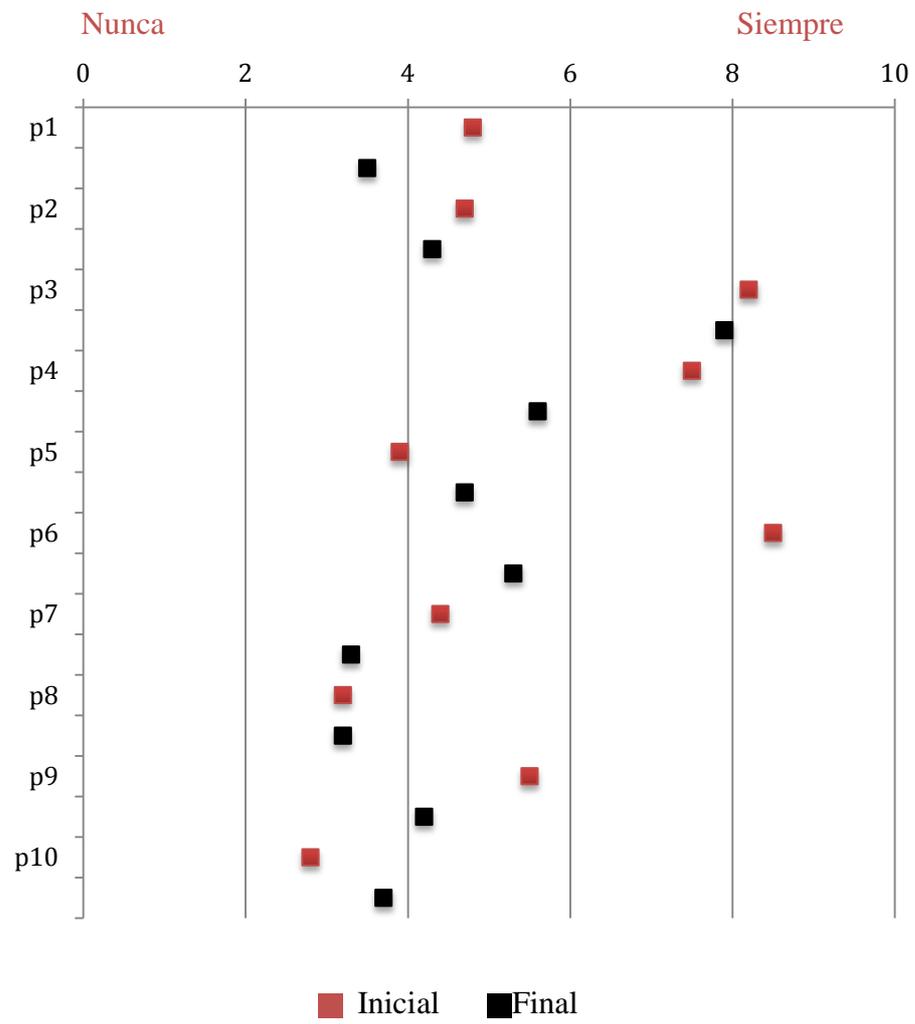


Tabla 5. Estadística Descriptiva de encuesta sintomatológica.

Variables de	Datos Iniciales					Datos Finales				
	Media	Med	D.E.	IC: <sub>1-<math>\alpha</math>=0.95</sub>		Media	Med	D.E.	IC: <sub>1-<math>\alpha</math>=0.95</sub>	
Variables de Carácter Sensitivo										
Siente que no tienen sabor sus comidas	4.7	5	3.47	2.22	7.18	3.4	2	3.50	0.89	5.91
sensación de ardor en la lengua	4.6	5.5	4.20	1.60	7.60	4.2	3.5	4.13	1.24	7.16
Siente sus ojos secos	8.1	9	2.42	6.37	9.83	7.8	8	1.75	6.55	9.05
Siente su garganta seca	7.4	7.5	1.71	6.17	8.63	5.5	7.5	3.81	2.78	8.22
Variables de Carácter Oral										
Dificultad para deglutir sus alimentos	3.8	4	2.66	2.11	5.14	4.6	4.5	4.17	2.39	6.14
Siente sus labios secos	8.4	9.5	2.37	6.71	10.0	5.2	3.5	3.68	2.57	7.83
Siente la mucosa de la boca inflamada	4.3	4	4.37	1.17	7.43	3.2	1	4.02	0.32	6.08
Variables de Carácter Conductual										
Dificultad al hablar debido a resequedad	3.1	2	2.85	1.97	5.26	3.1	1.5	3.14	1.84	5.14
Levantarse en la noche a tomar líquidos	5.4	5.5	3.75	2.72	8.08	4.1	1.5	4.33	1.00	7.20
Acostumbra respirar por la boca	2.7	2	2.79	0.70	4.70	3.6	3	3.66	0.98	6.22

Dentro de los aspectos sensitivos encontramos una media de 47 (DE3.47) y 46 (DE 4.20) correspondientes a la percepción del sabor de sus comidas y la sensación de ardor de la lengua respectivamente al inicio, correspondiendo a estos mismos aspectos una media de 3.4 (DE 3.5) y 4.2 (DE 4.13) respectivamente al final del estudio.

Para los rubros de carácter oral, las medias establecidas al inicio del estudio fueron de 3.8 (DE 2.66) en la dificultad para deglutir la cual aumento a 4.6 (DE 4.17), en tanto que el aspecto de sentir sus labios secos reporto una media inicial de 8.4 (DE 9.5) disminuyendo a 5.2 (3.68) al final.

El apartado de cuestionamientos a los aspectos conductuales revelan que una media del 3.1 (DE 2.85) de los sujetos del estudio presentaban dificultad para hablar al inicio, cifra que cambio a una media de 3.1 (DE 3.14) posterior al tratamiento con la neuro-electro-estimulación. Otro punto que mostro una disminución aunque menor de acuerdo a como lo apreciamos en la tabla es la necesidad de levantarse en la noche a tomar líquidos, tópico que registro una media de 5.4 (DE 3.75) de inicio contra una media de 4.1 (DE 4.33) de final.

### **6.2.3 Sialometría**

Como parte de la evaluación clínica se realizo a los pacientes una medición del flujo salival o sialometría, utilizando el método de Shirmer modificado en una escala de 35 mm. Las mediciones sin estimulación de las glándulas salivales se obtuvieron a 1 y 3 minutos obteniendo una media de inicio de 3.3 (DE 2.16) y 8.3 (DE 5.38) correspondientemente al inicio contra una media de 6.8 (DE 7.50) y 15.9 (DE 14.72).

A la estimulación de las glándulas con acido cítrico al 20% por 10 segundos, repitiendo los tempos de lectura a 1 y 3 minutos se encontró una media en la producción de saliva inicial de 12.3 (DE 9.03) y 24.1 (DE 14.14) contra una media final de 18.8 (DE 13.55) y 26.2 (DE 13.37), los resultados se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Estadística descriptiva de la sialometría.

	Datos Iniciales					Datos Finales					Prueba t
	Media	Med	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$		Media	Med	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$		
Sin Estimulación 1 min.	3.3	4	2.16	1.91	5.03	6.8	5.5	7.50	2.89	7.05	0.06
Sin Estimulación 3 min.	8.3	7.5	5.38	4.45	12.15	15.9	8.5	14.72	5.37	26.43	0.03
Con Estimulación 1 min.	12.3	11.5	9.03	5.84	18.76	18.8	20	13.55	9.11	28.49	0.02
Con Estimulación 3 min.	24.1	32.5	14.14	13.99	34.21	26.2	33.5	13.37	16.63	35.77	0.14

En las figuras 14 y 15 se muestra el comportamiento de las medias en las sialometrías obtenidas antes y 4 semanas después de la neuro-electro-estimulación.

Figura 14. Cambios en sialometrías sin estimulación antes y después de la neuroneuro-electro-estimulación

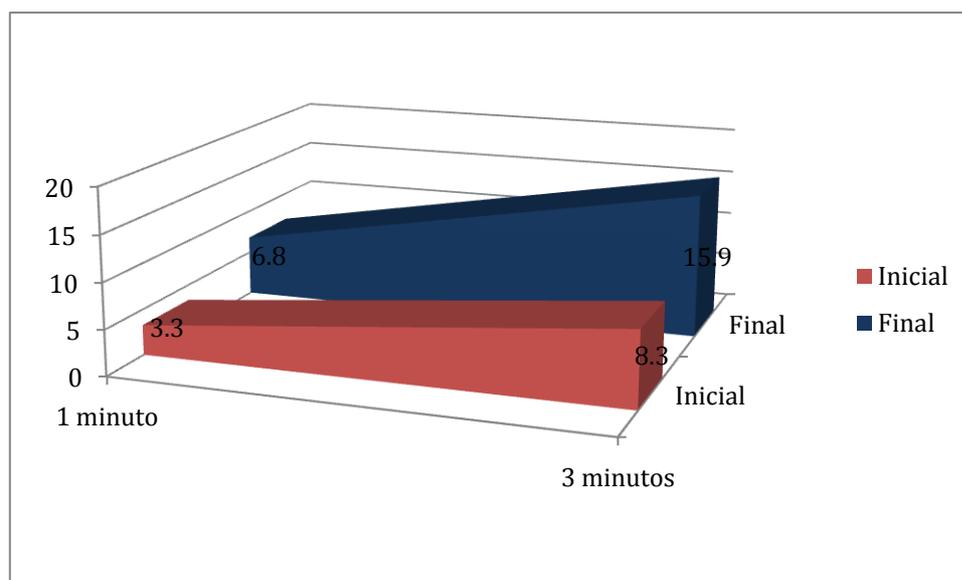
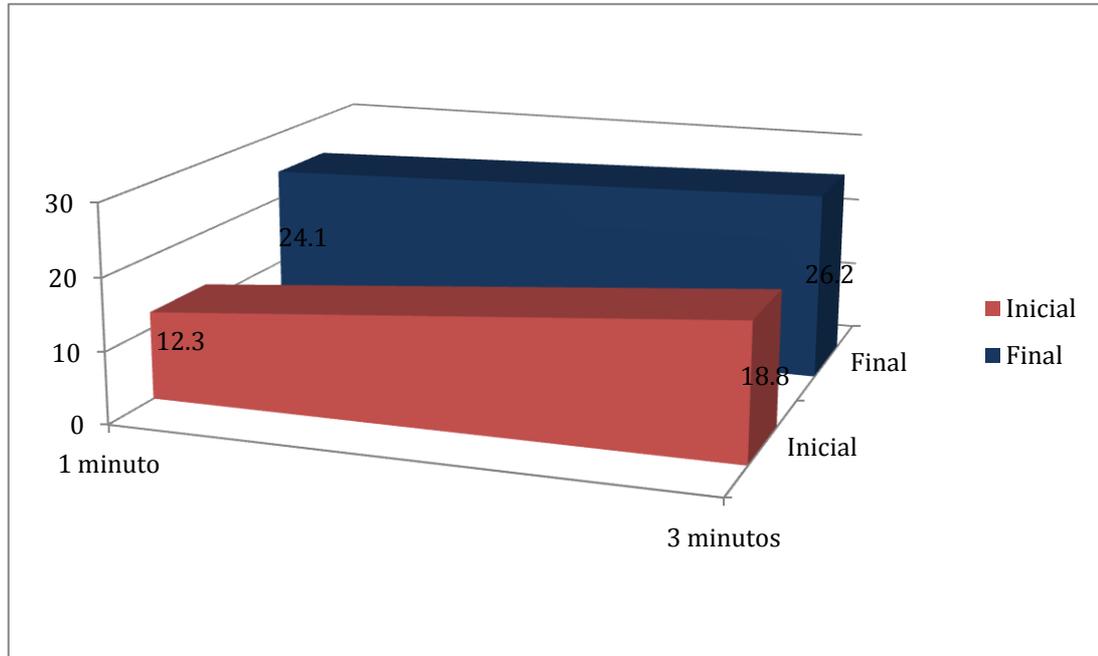


Figura 15. Cambios en sialometrías con estimulación antes y después de la neuroneuro-electro-estimulación



### 6.3 Estadística Inferencial

Para observar los cambios en las mediciones obtenidas antes y después de la aplicación de la neuro-electro-estimulación se realizó la prueba T student para comparar las diferencias de medias entre los tiempos de medición, se encontraron diferencias altamente significativas como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Estadística inferencial de la evaluación clínica.

	Datos Iniciales				Datos Finales				Dif medias	Prueba t Valor P
	Media	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$		Media	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$			
Sequedad de los labios	2.1	0.57	1.69	2.51	1	0.47	0.66	0.00	1.1	0.00
Sequedad de la mucosa bucal	1.9	0.57	1.49	2.31	1	1.05	0.25	0.00	0.9	0.00
Mucosa lingual	2.5	1.08	1.73	3.27	1.9	0.88	1.27	0.06	0.6	0.06
Índice de placa	1.38	0.56	0.98	1.78	1.31	0.38	1.04	0.39	0.07	0.39
Índice gingival	1.105	0.34	0.86	1.35	0.54	0.32	0.30	0.00	0.565	0.00

La prueba T practicada para evaluar los cambios entre los aspectos de carácter sensitivo, oral y conductual analizados por medio de la encuesta sintomatológica, mostraron diferencias estadísticamente significativas, como observamos en la tabla 8.

Tabla 8. Estadística Inferencial de encuesta sintomatológica.

Variables de Carácter Sensitivo	Datos Iniciales				Datos Finales				Diferencia medias	Prueba t Valor P
	Media	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$		Media	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$			
Siente que no tienen sabor sus comidas	4.7	3.47	2.22	7.18	3.4	3.50	0.89	5.91	1.3	0.20
Sensación de ardor en la lengua	4.6	4.20	1.60	7.60	4.2	4.13	1.24	7.16	0.4	0.39
Siente sus ojos secos	8.1	2.42	6.37	9.83	7.8	1.75	6.55	9.05	0.3	0.36
Siente su garganta seca	7.4	1.71	6.17	8.63	5.5	3.81	2.78	8.22	1.9	0.06
Variables de Carácter Oral										
Dificultad para deglutir sus alimentos	3.8	2.66	2.11	5.14	4.6	4.17	2.39	6.14	-0.8	0.26
Siente sus labios secos	8.4	2.37	6.71	10.0	5.2	3.68	2.57	7.83	3.2	0.01
Siente la mucosa de la boca inflamada	4.3	4.37	1.17	7.43	3.2	4.02	0.32	6.08	1.1	0.21
Variables de Carácter Conductual										
Dificultad al hablar debido a resequead	3.1	2.85	1.97	5.26	3.1	3.14	1.84	5.14	0	0.50
Levantarse en la noche a tomar líquidos	5.4	3.75	2.72	8.08	4.1	4.33	1.00	7.20	1.3	0.12
Acostumbrarse a respirar por la boca	2.7	2.79	0.70	4.70	3.6	3.66	0.98	6.22	-0.9	0.23

Los datos encontrados en la sialometrías revelan que los valores obtenidos  $P=0.06$  y  $0.03$  en el caso de sialometrías sin estimulación de las glándulas a 1 y 3 minutos reiteran la alta significancia estadística entre la diferencia de las medias obtenidas a través de las mediciones iniciales y finales. Fenómeno que se repite por medio de el valor de  $P=0.02$  en las sialometrías bajo estimulación de las glándulas salivales a 1 minuto de tiempo, como lo podemos ver en la tabla 9.

Tabla 9. Estadística inferencial de la sialometría.

	Datos Iniciales				Datos Finales				Dif. medias	Prueba t Valor P
	Media	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$		Media	D.E.	IC: $1-\alpha=0.95$			
Sin Estimulación 1 min.	3.3	2.16	1.91	5.03	6.8	7.50	2.89	7.05	3.5	0.06
Sin Estimulación 3 min.	8.3	5.38	4.45	12.15	15.9	14.72	5.37	26.43	7.6	0.03
Con Estimulación 1 min.	12.3	9.03	5.84	18.76	18.8	13.55	9.11	28.49	6.5	0.02
Con Estimulación 3 min.	24.1	14.14	13.99	34.21	26.2	13.37	16.63	35.77	2.1	0.14

## 7. DISCUSION

Es generalmente conocido que tanto la hiposalivación como la xerostomía tienen causas múltiples pero, como se dijo en párrafos anteriores, para efectos de esta investigación no nos interesa tanto su etiología sino el hecho particular de que reducen el flujo salival de los afectados.

Durante el curso de la investigación se encontró que los estudios poblacionales sobre xerostomía están basados en cuestionarios que indagan si las personas sufren sequedad de la boca y la frecuencia del padecimiento. De acuerdo a varios reportes<sup>1</sup> se presenta entre el diez y veintinueve por ciento de la población adulta oscila, afecta más a las mujeres que a los hombres, y es aún mayor su presencia en la categoría de los adultos mayores<sup>2</sup>. Un análisis comparativo entre estos estudios con la muestra conformada para esta investigación, nos permite observar la coincidencia existente en las características poblacionales descritas por los autores, pues el grupo para la presente investigación estuvo conformado en un noventa por ciento por mujeres y se estableció una media de edad de cincuenta y siete punto siete años.

Ciertamente, el tratamiento de la xerostomía es un problema clínico común en la práctica odontológica, tradicionalmente se han utilizado algunos tratamientos con la intención de mejorar los síntomas propios de la enfermedad, de entre ellos podemos destacar el uso de lubricantes y/o saliva sustituta y la estimulación de saliva por métodos gustatorios o masticatorios. La experiencia cotidiana refleja que si bien

---

<sup>1</sup> Así se desprende de los estudios desarrollados por Silvestre –Donat y cols, en el año de 2004, e incluso los que previamente expusieron Nederfors y cols, en mil novecientos noventa y siete.

<sup>2</sup> Según la investigación de Gerdin y cols., publicada en el año de 2005.

producen una mejoría, estos tratamientos tienen la desventaja de que los síntomas recurren cuando éstos se interrumpen.

También se ha acudido a otro tipo de alternativas, tratamientos farmacológicos que han sido estudiados extensamente reportan el uso de hidroclorehidrato de pilocarpina<sup>3</sup>, pero el resultado de estas investigaciones revela que más de la tercera parte de los pacientes presentan efectos colaterales similares a los producidos por otros medicamentos colinérgicos, dentro de los cuales se incluyen: malestar gástrico, sudoración, taquicardia, bradicardia, arritmia, incremento de las secreciones pulmonares, del tono muscular, de la frecuencia urinaria y visión borrosa.

Por su parte, en un estudio acerca de los factores de riesgo y modalidades de tratamiento asociadas a la xerostomía<sup>4</sup> se concluyó en la necesidad de poner en práctica un método funcional no farmacológico con efectos duraderos, y se hizo hincapié en los últimos avances a propósito de la neuroestimulación como una opción de tratamiento viable a este padecimiento.

El objetivo de la presente investigación se enmarca precisamente en ese contexto, pues se pretende evaluar un tipo de tratamiento apoyado en estos avances científicos, donde un mecanismo actúe sistemáticamente estimulando el flujo salival.

En ese sentido, vale recordar que Proctor y Carpenter<sup>5</sup> describen como fisiológicamente la secreción salival es regulada por un arco reflejo en el cual participan tres componentes: (A) receptores aferente y nervios que llevan impulsos inducidos por acciones del gusto y la masticación, (B) una conexión central y centro de procesamiento –centro de salivación-, y (C) un reflejo eferente construido por paquetes de nervios del sistema autónomo parasimpático y simpático que separadamente, pero en coordinación, inervan los vasos sanguíneos y los acinos de

---

<sup>3</sup> Conforme a los estudios publicados por Grisius y cols, y Guijjarro y cols, ambos en el mismo año de dos mil uno.

<sup>4</sup> Desarrollado por Nayak y cols, según su publicación del año dos mil cuatro.

<sup>5</sup> De acuerdo con el estudio que publicaron en el año de dos mil siete.

las glándulas salivales. Los nervios aferentes llevan impulsos desde la periferia al núcleo salival (centro de salivación) en la medula oblongada, la cual por su parte dirige señales a la parte aferente del arco reflejo que conduce a la iniciación de la salivación; el uso de la neuro-electro-estimulación como herramienta pretende una constante estimulación al arco reflejo salival.

En la implementación de terapias con base en el uso de este tipo de instrumentos de neuroestimulación, se han aplicado diferentes tecnologías según se han venido desarrollando en el transcurso del tiempo; de hecho, podemos utilizar ese mismo criterio si queremos agruparlas, para efectos de identificación:

Weiss (1986) reporta el primer uso formal de estimuladores neuronales eléctricos, y por ello podría aludirse a ella como la primera generación; el análisis describe una mejora objetiva y subjetiva en el 100% de la población del estudio, con la debilidad de que sus parámetros de medición no incluyeron alguna clase de sialometría y sólo evaluación visual del aspecto de los tejidos. Dentro de esa misma generación podemos ubicar los estudios de Steller y cols (1998) quienes, con el uso de la misma tecnología y la aplicación de sialometrias con la técnica de peso de la saliva producida encontraron un incremento en el flujo salival de 0.8 gms. a 0.24 gms., en un grupo de trece pacientes sometidos a tratamiento activo.

En los estudios de Strieitzel y cols (2007) podemos ubicar la segunda generación, ellos ya aplican una tecnología totalmente nueva, reducida en dimensión, lo que les permitió aplicar la entonces innovadora técnica de utilizar un guarda por conducto del cual introducir el neuro-electro-estimulador; podía ser removible y totalmente portable por el paciente. El análisis reportó que apenas en un lapso de entre los tres y cinco minutos posteriores a la activación del GenNarino, disminuyó significativamente la sequedad de la boca, según las mediciones registradas a través de un sensor de humedad conectado a una computadora.

La tercera generación podemos ubicarla en los reportes de los casos evaluados por Amy y Wolff (2009), en ellos se alude a la mejora de la sintomatología ocasionada a raíz de la hipofunción glandular, conocida mediante la aplicación de cuestionarios?. En esta investigación también se utilizó tecnología de lo que podríamos llamar tercera generación: un sistema de impulsos eléctricos en miniatura implantado de una manera fija en la boca, denominado corona Saliwell ®, con la que se busca proporcionar al paciente una mayor comodidad y facilitarle un acceso constante a la terapia.

Después de este repaso por la literatura científica existente, estamos en condiciones de observar que las distintas investigaciones se caracterizan por la ausencia de métodos estandarizados y sistematizados que permitan comprobar si en efecto existe un aumento en el flujo salival y, más aún, la mejoría que como consecuencia debiera producirse en la cavidad oral y las características de sus tejidos, traduciéndolo en una disminución aparente o significativa de la sintomatología a causa de la xerostomía en los pacientes.

Fue por esta razón que se diseñó esta investigación, a través de métodos capaces de evaluar todos los puntos materia de debilidad en los estudios precedentes, esto es, de medir cambios en el flujo salival de una manera objetiva, práctica, obtenidos sin impactar otras áreas del organismo.

Tratándose de la medición del flujo salival se han reportado múltiples métodos, como el uso de colectores específicamente diseñados con ese objetivo<sup>6</sup>, han sido indicados sobre todo para estudios donde aparte de una cuantificación volumétrica se pretende procesar el análisis de sus contenidos proteínicos y su capacidad buffer<sup>7</sup>; la colección de saliva total y no aislada por glándulas permite que

---

<sup>6</sup> Como son el Carlson-Crittenden o la taza de Lashley, descritos en sus técnicas por los autores a los que corresponden su nombre, CARLSON y CRITTENDEN, en investigación publicada en el año e mil novecientos dieciséis; y de LASHLEY, en mil novecientos catorce.

<sup>7</sup> Según lo describen Navazesh y cols en su estudio de mil novecientos noventa y tres.

el procedimiento pueda realizarse a nivel de consulta odontológica y sin equipo altamente especializado, permitiendo por medio de una lectura rápida y fácil la detección de los niveles de flujo salival<sup>8</sup>.

En el caso concreto, se utilizó el método de Schimer modificado con una tira de papel filtro de 35 mm, codificada a cada milímetro y con tinción en la punta que es capaz de viajar a través del papel filtro conforme la humedad se haga presente<sup>9</sup>, y se recabaron lecturas de uno y tres minutos; se encontró un incremento con una diferencia entre medias de 3.5 mm a la lecturas realizadas a 1 minuto y 7.6 mm a 3 minutos, sin estimulación directa alguna de las glándulas salivales entre las medidas iniciales y finales, concordante con los resultados encontrados por Steller y cols (1988) con la primera generación tecnológica de esta modalidad, siendo este uno de los únicos reportes sobre los cambios en los flujos salivales por medio de sialometrías en pacientes tratados con neuro-electro-estimulación.

Las sialometrias obtenidas sin estimulación y con estimulación, ambas a una escala igual de tiempo de tres minutos, obtuvieron una media de 15.9 mm ( $p = 0.03$ ) y 26.2 mm ( $p = 0.14$ ) respectivamente; el trabajo de Austin Chen (2005), quien utiliza el mismo método de medición, describe en su grupo control o de pacientes sin problemas de hipofunción glandular, a los tres minutos, una media de 29.5 mm ( $p = 0.0005$ ).

Por tanto, puede afirmarse que la utilización de la corona saliwel<sup>®</sup> como modo de neuro-electro-estimulación para tratar de forma continua a pacientes con hipofunción glandular, puede llegar a equiparar las cifras de flujo salival obtenidas en pacientes con flujo salival normal.

La utilización de parámetros de sialometrías bajo estimulación y sin ella, se considera un factor fundamental para establecer la respuesta a obtenerse en el flujo

---

<sup>8</sup> LÓPEZ-JORNET y COLS, publicado en el año de dos mil cinco.

<sup>9</sup> Según lo propuesto en el análisis de Chen y cols, publicado en el año de dos mil cinco.

salival con el uso de la corona saliwell ®, pues una diferencia entre estas mediciones reflejará la cantidad de tejido glandular disponible capaz de llevar a cabo producción salival. Como parte complementaria del diagnóstico, se realizó una biopsia de glándulas salivales menores en todos los sujetos de la muestra, con la finalidad de corroborar la etiología de la hipofunción glandular, síndrome de Sjögren o polifarmacia.

Tarpley y cols (1974) describen que los pacientes con padecimientos autoinmunes como es el síndrome de Sjögren histológicamente muestra aplasia del tejido glandular que ocasiona una destrucción parcial o total de la glándula, lo cual puede clasificar a los pacientes en IV grados, siendo el IV al que corresponde una destrucción prácticamente total del tejido glandular y sustitución por tejido fibroso.

Los pacientes que se clasificaron con grado IV y III de destrucción glandular mostraron poca o prácticamente nula capacidad de producir saliva, a pesar de ser estimulados por medio del ácido cítrico, lo que se repitió durante el periodo de experimentación, manifestándose con incapacidad de aumentar su flujo salival pese a la neuro-electro-estimulación; ello puede ser atribuido a la escasa cantidad de tejido glandular disponible para esta acción, lo que sugiere para estudios futuros complementar en los criterios de inclusión la característica de pacientes afectados del tejido glandular detectado por técnica histológica grado I, II o III, de acuerdo a la clasificación propuesta por Tarpley, o pacientes con hipofunción glandular ocasionada a causa de polifarmacia de medicamentos xialgénicos.

La utilización de parámetros clínicos para la identificación de pacientes con xerostomía es fundamental pues representa un reflejo de las complicaciones del proceso patológico, por tal motivo se consideró vital corroborar el efecto del aumento del flujo salival en la apariencia clínica de la muestra incluida en este estudio.

Los resultados encontrados mostraron una mejoría en el estatus clínico de los pacientes, que se puede relacionar directamente con los datos obtenidos al evaluar la presencia de acumulación salival en piso de boca de los pacientes bajo reposo absoluto; al inicio del estudio esto se presentó sólo en el 10 % de los casos, pero cuatro semanas después del inicio del tratamiento este dato corresponde al 80 % de los casos ( $p = 0.003$ ), una diferencia altamente significativa.

La constante presencia de saliva en la boca lleva por tanto a una mejor y constante hidratación de los tejidos, lo cual puede advertirse tras cuatro semanas de aplicación de la neuro-electro-estimulación en el índice gingival y de placa; esto último es atribuible al papel que juega la saliva en la cavidad oral, entre las cuales puede mencionarse la función de mantener el Ph oral, además de que sus componentes contienen múltiples elementos que en una forma u otra, interactúan con los microorganismos, controlando la composición de la microflora oral<sup>10</sup>.

Otra de las formas establecidas en este estudio para valorar el impacto de la efectividad del tratamiento, consistió en la evaluación de la sintomatología del paciente, técnica reportada por prácticamente todos los estudios existentes sobre el tema<sup>11</sup>; con tal objetivo se aplicó una encuesta buscando hacer una escala visual analógica, replicando el modelo de Pai y cols (2000) quien describe en su artículo que el uso de un cuestionario en conjunto con una sialometría constituyen herramientas determinantes para evaluar la función glandular, aplicando esta escala previo y posterior al tratamiento que permita correlacionarlas y demostrar si existe o no mejoría en la sintomatología.

Posterior a la correlación realizada por medio de una prueba T de las medias obtenidas para cada pregunta se encontró una disminución de los síntomas, sobre todo en las preguntas clasificadas como de carácter sensitivo, donde la percepción a

---

<sup>10</sup> Así se desprende del estudio realizado por Crow y Ship, en mil novecientos noventa y cinco.

<sup>11</sup> WEISS Y COLS., 1986; STELLER Y COLS., 1988; STRITZEL Y COLS., 2006; AMMI Y WOLFF 2009.

la falta de sabor de las comidas reportaba una incidencia con una media de 4.7 ( $\propto 2.22$ ) al inicio del estudio, disminuyendo a 3.4 que representa una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.20$ ), respuesta coincidente con estudios anteriores reportados por Talal (1991) y Strietzel (2005).

Por todo lo revisado anteriormente se puede establecer que en concordancia con el estudio de Steller (1988) y Talal (1991), un periodo de cuatro semanas es suficiente para apreciar los resultados de la neuro-electro-estimulación en la cavidad oral, entre los que se puede mencionar la disminución de la sintomatología correspondiente a la xerostomía, la mejoría del estado clínico de los tejidos orales, así como el aumento del flujo salival.

Más aún, con base a múltiples artículos científicos<sup>12</sup> puede afirmarse por los efectos que produce a largo plazo, la corona saliwel® como método de neuro-electro-estimulación puede además ser un auxiliar en el mantenimiento de la integridad de los tejidos glandulares, sobre todo en los casos de síndrome de Sjogren; esto teniendo en cuenta que la estimulación lograda por receptores aferentes de los nervios autónomos mantendrá vigente la influencia de estos sobre el tejido glandular, no tan sólo en el control de la secreción de la saliva, sino también en mantener el tamaño de las glándulas con la finalidad de conservar la producción de saliva en volumen y composición necesarias de acuerdo a la demanda funcional.

---

<sup>12</sup> Entre el que sobresale el trabajo de Proctor y Carpenter, publicado en el año dos mil siete.

## 8. CONCLUSIONES

De acuerdo a las diferencias estadísticas significativas entre las mediciones previas y posteriores al tratamiento con la corona saliwell® entre los flujos salivales producidos, las características clínicas evaluadas y la sintomatología de los pacientes, se acepta la hipótesis de trabajo

La neuro-electro-estimulación es un método de tratamiento eficaz para los pacientes con hiposalivación glandular y sintomatología de xerostomía causados por síndrome de Sjögren grado I a III y/o polifarmacia.

La corona saliwell ®, III generación de neuro.electro-estimuladores aumenta el nivel de flujo salival.

La utilización de este tratamiento no desencadena efectos secundarios o colaterales adversos durante su uso reportados en la muestra de este estudio.

El funcionamiento constante de neuro-estimulación por un periodo de 4 semanas continuas impacta en el estado de los tejidos orales e índices gingival y periodontal, ocasionando una mejoría clínica detectable durante la exploración de los tejidos, de acuerdo a los diferencias significativas encontradas en este trabajo.

La presencia de neuro-electro-estimulación sobre las glándulas salivales ocasiona que al ser aumentados los niveles de flujo salival, se manifieste una reducción significativa en la sintomatología ocasionada por la xerostomía, pues se eleva la producción de saliva a niveles asociados con la producción salival en pacientes sanos. Afectando por tanto de manera positiva en la calidad de vida de los pacientes

## APENDICES

## APÉNDICE 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 B

**FORMAS DE CAPTACION DE DATOS**  
**REVISION DE HISTORIAL MEDICO**

NUM . CASO	NOMBRE PACIENTE	FECHA

ENFERMEDAD SISTÉMICA REPORTADA	ANTIGÜEDAD DE LA ENFERMEDAD	TRATAMIENTOS ADMINISTRADOS	CONTROLADO	NO CONTROLADO	EVIDENCIA

APENDICE C  
HISTORIA DE MEDICAMENTOS

Escriba cada uno de los medicamentos que Usted ha tomado a lo largo de su vida por un periodo de tiempo mayor a las tres semanas, indique de ser posible la dosis y tiempo que lo consumió o si actualmente todavía lo utiliza.

NUM . CASO	NOMBRE PACIENTE	FECHA

NOMBRE MEDICAMENTO	FECHA QUE INCIO A TOMARLO	FECHA QUE SUSPENDIO SU USO	ACTUALMENTE LO UTILIZA	DOSIS UTILIZADA (PASTILLAS POR DIA)



APENDICE E  
EVALUACIÓN CLINICA

ASPECTO A EVALUAR	PUNTUACION			
SEQUEDAD DE LABIOS	0	1	2	3
SEQUEDAD DE LA MUCOSA BUCAL	0	1	2	3
ACUMULO SALIVAL	0	1		
PALPACION DE GLÁNDULAS SALIVALES MAYORES	0	1		
MUCOSA LINGUAL	1	2	3	4
INDICE DE PLACA				
INDICE GINGIVAL				

**ÍNDICE GINGIVAL (LöE & SILNESS)**

PACIENTE: \_\_\_\_\_ .

INICIO /FECHA: \_\_\_\_\_

Vestibular superior

	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
V															V
P															P

Palatino/Lingual

	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
L															L
V															V

FINAL/FECHA: \_\_\_\_\_

Vestibular superior

	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
V															V
P															P

Palatino/Lingual

	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
L															L
V															V

Vestibular inferior

**ÍNDICE DE PLACA (QUIGLEY-HEIN MODIFICADO POR TURESKY)**

PACIENTE: \_\_\_\_\_ .

INICIO /FECHA: \_\_\_\_\_

Vestibular superior

	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
V															V
P															P

Palatino/Lingual

	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
L															L
V															V

FINAL/FECHA: \_\_\_\_\_

Vestibular superior

	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
V															V
P															P

Palatino/Lingual

	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	
L															L
V															V

Vestibular inferior

APENDICE F  
SIALOMETRIA

NUM DE CASO	NOMBRE DEL PACIENTE

PRIMERA EVALUACION

GLANDULAS NO ESTIMULADAS		GLÁNDULAS ESTIMULADAS	
1 MINUTO		1 MINUTO	
3 MINUTOS		3 MINUTOS	

SEGUNDA EVALUACION

GLANDULAS NO ESTIMULADAS		GLÁNDULAS ESTIMULADAS	
1 MINUTO		1 MINUTO	
3 MINUTOS		3 MINUTOS	

ANEXO G  
EVALUACION SITIO IMPLANTE

ZONA	Evaluación	Ade c	Inad	Observaciones	Medicion en mm
	Apertura mandibular				
	Espacio inetroclusal				
	Ancho óseo clínico				
	Biotipo Peridontal				
	TAC Altura ósea				
	TAC Ancho óseo				
	TAC Calidad ósea/				Unidades hounsfield

APENDICE H  
AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO DEL TRATAMIENTO CON  
IMPLANTES DENTALES (PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO).

PACIENTE:

He sido informado (a) y he entendido que el propósito y naturaleza del procedimiento de una cirugía de implantes. Entiendo que es necesaria para lograr colocar el implante en el hueso por debajo de la encía.

Se ha examinado mi boca cuidadosamente y tanto esta como otras alternativas existentes al tratamiento me han sido explicadas.

Se me ha informado de los posibles riesgos y complicaciones que involucra la cirugía, la utilización de medicamentos, materiales regenerativos y anestesia. Dentro de los cuales se incluye dolor, inflamación, infección, adormecimiento del labio, lengua o dientes, de los cuales la duración exacta no puede ser determinada.

Entiendo también que si no me realizo ningún tratamiento, algo de lo siguiente pueda ocurrir:

- Pérdida de hueso
- Inflamación de encía
- Infección
- Sensibilidad
- Pérdida de dientes
- Problemas articulares

Se me ha explicado que no existe un método determinado para predecir la capacidad de recuperación o cicatrización del hueso y la encía posterior a la colocación de un implante. Estoy enterado (a) que en algunas ocasiones los implantes fallan y necesitan ser removido, comprendiendo que la práctica de la odontología no es una ciencia exacta, por lo que no existe una garantía absoluta del curso total del procedimiento quirúrgico. Comprendo totalmente que durante el transcurso del procedimiento e incluso del tratamiento completo, las condiciones o secuencia ideal del tratamiento pueden cambiar a juicio del doctor, por lo que pasos adicionales o cambios en la secuencia del mismo podrán ser planteados por mi doctora, siempre en busca del resultado más exitoso de mi caso y mejora de mi condición funcional y de salud.

Entiendo y estoy enterado que el fumar puede afectar la cicatrización de mi encía y puedo limitar el éxito del implante. Estoy de acuerdo en seguir las indicaciones postoperatorias que se me indiquen, al igual que acudir a mis revisiones durante el periodo de cicatrización.

Estoy de acuerdo que el tipo de anestesia dependerá de la elección del doctor. Si son utilizados sedantes, estaré de acuerdo en seguir las instrucciones de no manejar ni operar maquinaria delicada por lo menos 8 horas posteriores al procedimiento.

Según mis conocimientos he brindado un reporte preciso de mi estado de salud, alergia a cualquier medicamento, anestésico o reacciones anormales de mi piel o cicatrización.

He tenido la oportunidad de leer esta forma, hacer preguntas y estas mismas han sido aclaradas a mi entera satisfacción. Por lo cual doy autorización al inicio del tratamiento para la colocación de implantes dentales en mi boca.

NOMBRE \_\_\_\_\_

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

## LITERATURA CITADA

Al-Hashimi Ibtisam, The management of Sjogren´s syndrome in dental practice; J Am Dent Assoc 2001; 132; 1409-1417.

Ami Smidt, Wolff Andy, Implant-supported electrostimulating device to treat xerostomia: A preliminary study; Clin Implant Dentistry, 2009

Baum B.J, Clinical science: Evaluation of stimulated parotid saliva flow rate in different age groups; J Dent Res 1981; 60; 1292

Cassolato Sandra F, Turnbull Robert S, Xerostomia: Clinical aspects and treatment; Gerodontology 2003; Dec; 20 (2); 64-77

Chen Austin, Wai Yolanda, Lee Linda, Lake Stephen, Woo Sook-Bin, Using the modified Schirmer test to measure mouth dryness: A preliminary study; J Am Dent Assoc 2005; 136; 164-170.

Ciancio Sebastian, Medications´impact on oral health; J Am Dent Assoc 2004; 135; 1440-1448.

Crow HC, Ship JA, Are gingival and periodontal conditions related to salivary gland flow rates in healthy individuals?; J Am Dent Assoc 1995; 126; 1514-1520.

Daniels T.E., Sjogrens Syndrome: Clinical Spectrum and Current Diagnostic Controversies; Adv. Dent. Res. 1996; 10; 3.

Dawes Colin, Salivary flow patterns and the health of hard and soft oral tissues; J Am Dent Assoc 2008; 139; 18S-24S.

Emmelin N., Nerve Interactions in Salivary Glands; J Dent Res 1987; 66; 509.

Eveson John W, Xerostomia; Periodontology 2000, Vol 48, 2008, 85-91

Farias Gomes Simone, Custodio William, Del Bel Cury Altair A, Rodrigues Garcia Renata, Effect of Salivary flow rate on Masticatory Efficiency; Int J Prosthodont 2009; 22: 168 – 172.

Fox Philip, Brennan Michael, Pillemer Stanley, Radfar Lida, Yamano Seiichi, Baum Bruce, Sjogrens Syndrome: A model, JADA, Vol 129, June 1998, 719.

Fox P.C., Differentiation of dry mouth etiology; Adv. Den. Res. 1996.

Garrett J. R., The proper role of nerves in salivary secretion: a review; J Dent Res 1987; 66; 387.

Ghezzi E.M., Ship J.A., Aging and secretory reserve capacity of major salivary glands; J Dent Res 2003; 82; 844.

Grisius Margaret, Philadelphia, Salivary gland dysfunction: A review of systematic therapies; *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*; Vol 92, Num 2, 2001.

Guggenheimer James, Moore Paul, Xerostomia: Etiology, recognition and treatment; *JADA*, Vol. 134, January 2003.

Hargitai Istvan, Sherman Robert, Strother James. The effects of electrostimulation on parotid saliva flow; *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 99; 316-20.

-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

Lynge Pedersen Anne Marie, Smidt Dorte, Nauntote Birgitte, Jerlang Christiani Camilla, Bjornsson Jerlang, Burning mouth syndrome: Etiopathogenic mechanism, symptomatology, diagnosis and therapeutic approaches; *Oral Biosci Med* 2004; 1: 3 – 19.

Locker David, Xerostomia in older adults: a longitudinal study, *Gerodontology* 1995 12(1): 18 – 25.

Navazesh Mahvash, How can oral health care providers determine if patients have dry mouth?, *JADA*, Vol. 134, May 2003.

Narhi T.O, Prevalence of subjective feelings of dry mouth in the elderly, J. Dent Res 1994; 73; 20.

Navazesh M, Christensen, Brightman V, Clinical criteria for the diagnosis of salivary gland hypofunction, J Dent Res 1992; 71; 1363.

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

Mathews S. A, Kurien B.T, Scofield R.H, Oral manifestations of Sjogrens Syndrome, J Dent Res 2008; 87; 308.

Navazesh M, Kumar Satih, Measuring salivary flow: Challenges and opportunities, J Am Dent Assoc 2008; 139; 35S – 40S

Lopez-Jornet Pia, Camacho-Alonso Fabio, Bermejo-Fenoll Ambrosio, J Oral Pathol Med (2006) 35: 244-8

Moore Paul, Guggenheimer James, Medication Induced hyposalivation: Etiology, diagnosis and treatment, Compendium Vol 30 No 7 Sept 2009

Nayan Laxman, Wolff Andy, Fedele Stefano, Martin-Granizo, Reichart Peter, Lo Russo Lucio, Mignogna Michele, Strietzel Frank, Saliwell Study Group, The burden

of xerostomia in independent community-dwelling older adults: results from the saliwell project. *Oral Biosci Med* 2004; 1: 283 – 289.

Osterberg T, Landhal S, Hedegard B, *Journal of Oral Rehabilitation*, 1984, Volume 11, pages 157-170.

Porter Stephen, Scully Crispian, *Adverse Drug reactions in the mouth, clinics in dermatology*, 2000;18:525-532.

Porter S, Scully C, Hegarty A, *An update of the etiology and management of xerostomia, Oral Surg Oral Med Oral Path*, Vol 97 No 1 January 2004.

Proctor Gordon, Carpenter Guy, *Regulation of salivary gland function by autonomic nerves, Autonomic Neuroscience: Basic and Clinical* 133 (2007) 3 – 18.

Sakai Takayoshi, Melinda Larsen, Yamada Kenneth, *Morphogenesis and Branching of Salivary Glands: Characterization of New Matrix and Signaling regulators, Oral Biosci Med* 2005; 213: 105-113.

Satishcandra Pai, Ghezzi Elisa, Jonathan Ship, Arbor Ann, Hill Chapel, *Development of a visual analogue scale questionnaire for subjective assessment of salivary dysfunction, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001; 91: 311-6.

Fedele, et al: Neuroelectrostimulation in treatment of hyposalivation and xerostomia in Sjogren's Syndrome: A Salivary Pacemaker, *The Journal of Rheumatology* 2008; 35:8.

Steller M, Chou L, Daniels T. E., Electrical stimulation of salivary flow in patients with Sjogrens syndrome, *J Dent Res* 1988; 67; 1334.

Sreebny Leo, Schwartz, A reference guide to drugs and dry mouth, *Gerodontology* 1997; 14 (1): 33 – 47.

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.

Thomson W. M, Williams S.M, Further testing of the xerostomia inventory, *Oral Sur Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 89: 46-50.

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.

## RESUMEN BIOGRÁFICO

Maria Gabriela Chapa Arizpe

Candidato para el Grado de

Maestro en Ciencias con Orientación en Periodoncia e Implantología

Tesis: DIFERENCIA EN EL FLUJO SALIVAL EN PACIENTES CON HIPOFUNCIÓN DE LAS GLANDULAS SALIVALES POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE NEUROELECTROESTIMULACIÓN.

Campo de estudio: Ciencias de las Salud

Datos personales: Nacida en Monterrey, Nuevo León el 22 de Agosto de 1978, hija de Jorge Chapa Chapa y Maria Gloria Arizpe Gonzalez.

Educación: Egresada de la Universidad Autónoma de Nuevo León, grado obtenido, Cirujano dentista en 1997.

Experiencia Profesional: Maestro de tiempo parcial en la Universidad Autónoma de Nuevo León desde 1998, Práctica privada desde el 2003