

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA



UNIDAD DE INVESTIGACIÓN, TITULACIÓN Y GRADUACIÓN

**ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR
QUE CONTENGAN XILITOL (TRIDENT - ORBIT) SU EFECTO
ANTIMICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

Autora: ESTEFANÍA NATALY TERÁN RODRÍGUEZ

Tutor: Dr. EDISON FERNANDO LÓPEZ RÍOS

D. M. DE QUITO, MARZO del 2015.

DEDICATORIA

A mis padres Edison y Elsa,
mis hermanos Christian, Yoselin y Alison,
a mi familia y amigos,
y a todos los que me brindaron palabras de aliento para concluir esta tesis.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo reconocimiento al dueño de mi vida, al que día a día agradezco por brindarme una nueva oportunidad de vivir y salir a cumplir mis objetivos, dándome fortaleza en su palabra y en mi fe, a ti mi Dios y Salvador.

A mis padres y hermanos, que me brindaron siempre aliento y jamás me permitieron desfallecer en mis estudios, guiándome y apoyándome para siempre hacer lo correcto y ser la persona que ahora soy.

A las personas que forman parte de mi vida, mi familia, en especial a mi tío Carlos que ha sido un eje principal en mi carrera y mi mayor ejemplo a seguir como persona y profesional.

A mis amigos y compañeros, con quienes viví tiempos únicos de alegrías, tristezas, derrotas y triunfos como este; culminar nuestros estudios y graduarnos conservando esa linda amistad que sembramos juntos y guardando los maravillosos momentos compartidos.

A mi tutor Dr. Edison López y Co-tutor Dr. Fabricio Cevallos por guiarme en el proceso de esta investigación, por brindarme el tiempo y su conocimiento para la finalización de este trabajo.

Y a mis queridos profesores que en el transcurso de mi estudio me han brindado y compartido conocimientos, además de ser excelentes profesionales y personas de bien.

AUTORIZACIÓN DE LA AUTORIA INTELECTUAL

Yo, **ESTEFANÍA NATALY TERÁN RODRÍGUEZ** en calidad de autora del trabajo de investigación de tesis realizada sobre **“ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTENGAN XILITOL (TRIDENT - ORBIT) SU EFECTO ANTIMICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL”**. Por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o de parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8, 19 y además pertinentes en la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.



Terán Rodríguez Estefanía Nataly

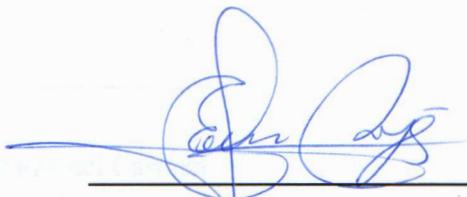
C.I.172352781-6

nenateranr@hotmail.com

INFORME DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **Dr. EDISON LÓPEZ RÍOS** en mi carácter de Tutor del trabajo de Grado, presentado por el señorita **ESTEFANÍA NATALY TERÁN RODRÍGUEZ** para optar el Título de Odontólogo, cuyo título es **“ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTENGAN XILITOL (TRIDENT - ORBIT) SU EFECTO ANTIMICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL”**. Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Quito a los 22 días del mes de Enero del 2015.



Dr. López Ríos Edison Fernando

C.I: 180175353-6

TUTOR

CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

TEMA: “ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTENGAN XILITOL (TRIDENT - ORBIT) SU EFECTO ANTIMICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL”.

Autora: Estefanía Nataly Terán Rodríguez.

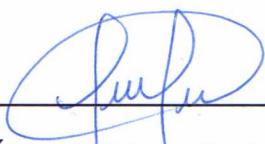
El presente trabajo de investigación, luego de cumplir con todos los requisitos normativos, en nombre de la **UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE ODONTOLOGÍA** es aprobada; por lo tanto el jurado detallado a continuación, autoriza al postulante la presentación a efecto de la sustentación pública.

Quito, 17 de Marzo del 2015.



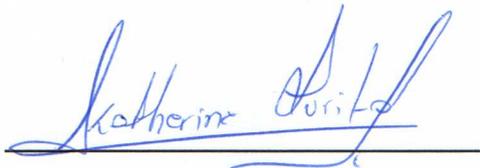
Dra. Quezada Conde Maritza del Carmen

C.I: 110298526-2



Dra. Álvarez Velasco Patricia de Lourdes

C.I: 171310878-3



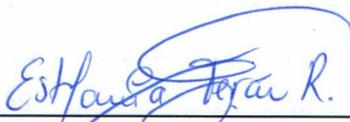
Dra. Zurita Solis Myriam Katherinne

C.I: 170811885-4

DECLARACIÓN

Yo, **ESTEFANÍA NATALY TERÁN RODRÍGUEZ** con **C.I. 1723527816** declaro bajo juramento que el trabajo aquí escrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de la propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la **UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y normativa institucional vigente.



Terán Rodríguez Estefanía Nataly

C.I. 172352781-6

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
AUTORIZACIÓN DE LA AUTORIA INTELECTUAL	iv
INFORME DE APROBACIÓN DEL TUTOR	v
CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	vi
DECLARACIÓN.....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT.....	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1. EL PROBLEMA.....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2 OBJETIVOS	3
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO II.....	5
2. MARCO TEÓRICO	5
2.1 CARIES DENTAL	5
2.1.1 Concepto.....	5
2.1.2 Etiología	5
2.1.2.1 Huésped	5
2.1.2.2 Dieta.....	6
2.1.2.3 Microorganismos	6
2.1.2.4 Tiempo.....	7
2.1.3 Inicio de la lesión cariosa	7

2.1.4	Diagnóstico.....	7
2.1.5	Prevención de la caries	8
2.1.5.1	Control de higiene bucal	9
2.1.5.1.1	Técnica de Cepillado	9
2.1.5.1.2	Flúor.....	10
2.1.5.1.3	Hilo Dental	10
2.1.5.1.4	Enjuague Bucal.....	11
2.1.5.2	Dieta.....	11
2.1.5.2.1	Sustitutos del Azúcar	11
2.2	PLACA DENTOBACTERIANA	12
2.2.1	Definición.....	12
2.2.2	Formación del Biofilm	12
2.2.3	Microorganismos presentes en la placa dental.....	13
2.3	SALIVA.....	14
2.3.1	Definición.....	14
2.3.2	Funciones de la saliva	15
2.3.3	Composición de la saliva.....	15
2.3.4	Relación entre calidad de la saliva con caries	16
2.3.4.1	pH Salival	16
2.4	EDULCORANTES.....	17
2.4.1	Antecedentes	17
2.4.2	Definición de edulcorantes.....	17
2.4.3	Efectos de la salud.....	18
2.4.3.1	Beneficios	18
2.4.3.2	Perjuicios	18
2.4.4	Clasificación de los edulcorantes	18
2.4.4.1	Edulcorantes calóricos.....	18
2.4.4.2	Edulcorantes no calóricos.....	19
2.4.5	Xilitol	19
2.4.5.1	Definición	19
2.4.5.2	Propiedades.....	19
2.4.5.3	Mecanismos del Xilitol en la prevención de caries	20
2.4.5.4	Usos en Odontología	20
CAPÍTULO III.....		22

3. METODOLOGÍA.....	22
3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	22
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	22
3.2.1 Análisis del Universo	22
3.2.2 Muestra de Estudio.....	23
3.2.3 Criterios de Inclusión	23
3.2.4 Criterios de Exclusión	23
3.3 VARIABLES	24
3.3.1 Operacionalización de las variables	24
3.4 MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.4.1 Equipos e Instrumentación	25
3.4.2 Materiales	25
3.5 PROCEDIMIENTO.....	25
3.5.1 Recolección de la muestra.....	25
3.5.2 Medición del pH.....	30
3.5.4 Recuento bacteriológico.....	32
3.6 RECOLECCIÓN DE DATOS	38
3.7 ANÁLISIS DE DATOS.....	39
3.8 ASPECTOS ÉTICOS.....	39
CAPÍTULO IV.....	40
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS	40
4.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	45
CAPÍTULO V.....	48
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1 CONCLUSIONES	48
5.2 RECOMENDACIONES.....	48
BIBLIOGRAFÍA	49
ANEXOS	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1.	Participantes de la Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”.....	23
Figura No. 2.	Materiales e instrumental	25
Figura No. 3.	Caldo de cultivo	27
Figura No. 4.	Identificación de muestras.....	27
Figura No. 5.	Toma de muestra a los participantes	28
Figura No. 6.	Raspado cara interna de la mejilla.....	29
Figura No. 7.	Introducción de muestra en tubo de ensayo estéril con el caldo de cultivo ...	29
Figura No. 8.	Muestras colocadas en Porta tubos debidamente refrigeradas	30
Figura No. 9.	Tiras de pH.....	31
Figura No. 10.	Toma de PH colocadas debajo de la lengua	31
Figura No. 11.	Gomas de Mascar con Xilitol	32
Figura No. 12.	Centro de investigación	32
Figura No. 13.	Laboratorio Clínico.....	33
Figura No. 14.	Refrigerante de muestras	33
Figura No. 15.	Horno para crecimiento bacteriano.....	34
Figura No. 16.	Muestras en horno por 24 horas	34
Figura No. 17.	Asa caliente.....	35
Figura No. 18.	Caldo de cultivo control y Grupo T - O.....	35
Figura No. 19.	Asa caliente con muestras extendidas en caja Petri estéril.....	36
Figura No. 20.	Cajas Petri con muestras T, O y C en horno por 24 horas.....	36
Figura No. 21.	Crecimiento bacteriano	37
Figura No. 22.	Crecimiento bacteriano.....	37
Figura No. 23.	Aparato cuenta colonias.....	38
Figura No. 24.	Recuento bacteriano	38
Figura No. 25.	Entrevista con los participantes y recolección de datos (Historia Clínica)	39

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1.	41
Valor medio de la unidad de formación de colonias iniciales por grupo.....	41
Gráfico No. 2.	43
Media de la unidad de formación de colonias después de un mes por grupo.....	43
Gráfico No. 3.	44
Comparación de la unidad de formación de colonias antes y después de un mes por grupo .	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1.....	40
Estadísticos de la unidad de formación de colonias inicial por grupo.....	40
Tabla No. 2.....	42
Estadísticos de la unidad de formación de colonias después de un mes por grupo.....	42
Tabla No. 3.....	44
Comparación de la unidad de formación de colonias antes y después de un mes por grupo .	44
Tabla No. 4.....	45
Resultados de la prueba t Student de la unidad de formación de colonias antes y después de un mes por grupo	45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo No. 1.	AUTORIZACIÓN DE LA ESCUELA FISCAL MIXTA “12 DE OCTUBRE”	53
Anexo No. 2.	CONSENTIMIENTO INFORMADO	54
Anexo No. 3.	HISTORIA CLÍNICA	57
Anexo No. 4.	CONTROL DE INGESTA DE CHICLES MES DE NOVIEMBRE	58
Anexo No. 5.	RESULTADOS DE LABORATORIO	59
Anexo No. 6.	CERTIFICACION DE LABORATORIO	61
Anexo No. 7.	COMITÉ DE ETICA	62
Anexo No. 8.	SISTEMA DE ANTIPLAGIO “URKUND”	63

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**TEMA: “ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE
CONTENGAN XILITOL (TRIDENT - ORBIT) SU EFECTO ANTIMICROBIANO
EN EL MEDIO BUCAL”**

RESUMEN

Autora: Estefanía Nataly Terán Rodríguez.

Tutor: Edison Fernando López Ríos

Cotutor: Fabricio Cevallos Gonzáles

La lesión de caries hoy en día es considerada como una enfermedad que afecta a un gran número de pacientes a nivel mundial, y a pesar de que existen programas de prevención los índices siguen elevados, con este antecedente el objetivo de este estudio investigativo y experimental se basó en los posibles efectos microbiológicos del consumo de gomas de mascar que contengan xilitol comprobando si existe un aumento o disminución de microorganismos presentes propios del medio oral en condiciones normales, para lo cual se experimentó en 45 infantes de 9 a 11 años que se dividieron en 3 grupos con 15 participantes cada uno, que fueron sometidos a una medición de pH salival antes, inmediatamente y posterior al consumo de chicles con xilitol (Trident y Orbit), dejando un grupo control, previamente a los participantes se les realizó la toma de una muestra salival que fue valorada mediante un análisis microbiológico para determinar la carga bacteriana de cada individuo, posteriormente se administró durante un mes las gomas de mascar con xilitol, y al cabo de 30 días se volvió a valorar una muestra salival. Se pudo constatar que luego de un mes de la ingesta periódica de las golosinas existió una leve reducción de la carga microbiana, sobre todo con el Trident, y se determina que los chicles con xilitol podrían considerarse como una alternativa preventiva ante la caries.

PALABRAS CLAVE: ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO, TRIDENT, ORBIT, ANTIMICROBIANO, MEDIO BUCAL.

ABSTRACT

"MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF TWO CHEWING GUMS CONTAINING xylitol (TRIDENT - ORBIT) ANTIMICROBIAL EFFECT HIS MOUTH IN THE MIDDLE"

Author: Estefanía Terán Rodríguez

Tutor: Edison López Ríos

Co-tutor: Fabricio Cevallos

Nowadays, caries affects a great amount of patients over the world, and in spite prevention programs, caries indexes are quite high. The purpose of the current research and experimental study was finding out possible microbiologic effects of the consumption of bubblegum containing xylitol, by verifying an increase or decrease of oral microorganisms that usually are there in normal conditions. A sample of 45 infants aged 9 to 11 years, who were organized in 15 groups of both genders. A saliva pH was taken before, immediately after and after consumption of bubblegum with xilitol (Trident and Orbit), and a placebo group. A sample of saliva was taken from participants that were assessed by a microbiologic analysis in order to determine the bacterial count of each individual. Afterwards, bubblegum with xilitol was delivered for a month, and on day 30th a saliva sample was taken. It was found that after a month of such periodic intake of candies, there was a mild reduction of the microbial count, mostly with Trident, and it was determined that bubblegum with xilitol could be considered preventive alternative against caries.

KEYWORDS: MICROBIOLOGICAL ANALYSIS, TRIDENT, ORBIT, ANTIMICROBIAL, ORAL ENVIRONMENT

I certify that I am fluent in both English and Spanish languages and that I have translated the attached abstract from the original in the Spanish language to the best of my knowledge and belief.

INTRODUCCIÓN

La [OMS] Organización Mundial de la Salud (2007) determinó las enfermedades que con mayor frecuencia se presentan en el sistema estomatognático y consideró a la caries dental y a las periodontopatías entre este grupo de gran incidencia. Por su parte Martínez et al., (2010) consideraron que entre el 60-90% de los escolares en el mundo padecen de esta patología, a su vez el autor coincide con la [OMS] y Daza & Benavides (2004), quienes reportaron que la caries constituye un proceso de desmineralización y remineralización del tejido dentario en el cual predomina la desmineralización y está ligado en parte a la función de protección salival, manteniendo una génesis de varios factores que por lo general están asociados a un sin número de bacterias que atacan el momento de la erupción dentaria, pues a pesar de que están instauradas en boca desde el nacimiento del ser humano, requieren del huésped (diente), para su desarrollo.

En lo que respecta al equilibrio bacteriano del medio oral, Portilla, et al (2010) observó que este en su mayoría está asociado a la saliva y su pH, que mantienen una homeostasis de la placa dentobacteriana, pues un desequilibrio del mismo contribuirá a una agresión en potencia de los microorganismos sobre la estructura dentaria Aguirre, (2012), este ataque se da desde que la madre intercambia fluidos con el bebé (besos, lactancia, biberones, comida, entre otros) fenómeno conocido como transmisión vertical boca a boca, según lo indicaron Cuadrado et al., (2013) y Holguín (2011). Por otra parte Graciano et al., (2012) y Ojeda et al., (2013), concluyeron que la proliferación bacteriana en la cavidad bucal está formada por un aproximado de 700 especies microbianas, de las cuales el 1% son patógenas que pueden conducir de una flora habitual normal comprendida entre el *Streptococo Mutans*, *Actinomicetes* y *Lactobacilos*, y evolucionar a un medio bucal poco saludable con predominio del *Streptococo Mutans*.

Hoy en día existen una serie de medidas encaminadas a la prevención de enfermedades buco dentarias que tienen como finalidad disminuir la carga bacteriana del medio como lo describe Portilla et al., (2010) quien hace referencia a la goma de mascar que según este investigador está constituida por sustancias activas como el xilitol que sustituye al azúcar principalmente, pues esta es la responsable en gran parte del desarrollo de procesos cariosos, y al ser sustituida por este compuesto, evitará la proliferación de *Streptococo Mutans* ya que al masticar goma de mascar ayuda al aumento de producción de saliva, además es

considerado como un edulcorante no cariogénico; en un reporte adicional Cuadrado et al., (2013) determinaron que utilizando el xilitol (4 a 10g), se puede evidenciar una baja considerable de caries dental.

Las gomas de mascar, comúnmente denominadas chicles, en el entorno social tienen un valor equilibrado que depende de su composición y debido a este aspecto puede tener efectos nocivos o positivos en nuestra salud oral, en forma general una goma de mascar está constituida por una base de chicle propiamente dicha, edulcorantes y saborizantes, entre los que se destacan jarabe de maíz y edulcorantes artificiales, estos edulcorantes llamados polioles o polialcoholes son aquellos que brindan un efecto anticariogénico al chicle, que de acuerdo a su grado de importancia están el xilitol, sorbitol y manitol que le dan la capacidad de mantener el sabor por un lapso aproximado de 20 minutos. Hoy en día en países Latinoamericanos es común encontrar chicles con sustitutos del azúcar, tal es el caso del Trident y Orbit que vienen en diferentes sabores y presentaciones, cabe destacar que ambas gomas poseen entre sus distintos componentes el xilitol con un peso de 1 gramo de la composición de la goma (Delgado et al., 2014).

En base a la literatura antes mencionada esta investigación pretenderá evaluar el efecto anticariogénico que tienen dos gomas de mascar con su principio activo xilitol (Trident y Orbit), considerando el posible efecto bacteriológico que podría tener el xilitol en el medio bucal.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Para Gonzáles (2013) un edulcorante es todo compuesto que proporcione saborizantes naturales o artificiales a los alimentos, Por otra parte la Administración de Medicamentos y Alimentos [FDA] de Estados Unidos y la Agencia Europea de Seguridad de Alimentos [EFSA] indican que el consumo de calorías, tales como: glucosa, galactosa, sacarosa, maltosa, lactosa y fructosa cuando se ingieren en cantidades pequeñas y moderadas no pueden producir daños colaterales a nuestra salud, pero que en altas dosis son una de las principales causas para generar odontopatías coincidiendo Calzada et al., (2013) y la [OMS] (2007) quienes evidenciaron que la disminución de enfermedades bucodentales son netamente relacionadas con la educación a la población por consumo adecuado de dietas hipocalóricas y una alimentación equilibrada. Sin embargo cabe mencionar que el uso frecuente de goma de mascar libre de azúcar es suficiente para inhibir la desmineralización del esmalte y la dentina de los dientes Daza & Benavides, (2004), ya que los microorganismos cariogénicos no metabolizan los componentes de dichas gomas y en especial cuando estas están constituidas de xilitol, entre ellos el *Streptococo Mutans*. Este efecto inhibitor del xilitol tiene como consecuencias importantes el combate de la placa dental, es decir el paciente que consume xilitol posee una placa menos potente a lo que adhesión se refiere, e incluso es menos cariogénica en comparación con aquellas personas que consumen golosinas a base de sacarosa (Cuadrado et al., 2013).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto antibacteriano en el medio oral de dos gomas de mascar (Trident y Orbit) que tienen como componente principal el edulcorante xilitol en individuos de 9 a 11 años.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la disminución de la carga bacteriana por medio de un recuento microbiológico por el consumo de dos chicles que contienen xilitol.

Comparar por medio de pruebas estadísticas cuál de los chicles (Trident y Orbit) tiene mayor incidencia en la disminución de los microorganismos habituales en el medio bucal.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Las grandes industrias que laboran en el campo de los confétis se han potenciado con el pasar de los años posiblemente debido al marketing publicitario, lo que les ha permitido llegar al consumidor y en especial a los individuos que oscilan entre edades tempranas, pre adolescencia, adolescencia y adultos jóvenes, sin embargo dichas empresas no consideran los posibles efectos adversos en el medio bucal a los que conlleva el consumo frecuente de golosinas con alto contenido de ácido y azúcar de tipo convencional Agreda, (2014). Estos antecedentes posiblemente han sido parte fundamental para la elaboración de diversos estudios que han tomado como base el consumo de dulces con y sin azúcar, y la posible repercusión de estos sobre el medio bucal.

Es así que considerando lo antes mencionado esta investigación pretenderá determinar si el consumo de dos golosinas “gomas de mascar” (Trident y Orbit) elaboradas con sustitutos del azúcar (xilitol) tienen la capacidad de disminuir la carga microbiológica presente en la cavidad estomatognática con la finalidad de determinar su capacidad antibacteriana y considerar la posibilidad de que los mismos sean utilizados como un método preventivo ante la instauración y posterior desarrollo de enfermedades buco-dentarias entre ellas la caries dental.

1.4 HIPÓTESIS

El consumo de gomitas de mascar constituidas con sustitutos del azúcar tiene la capacidad de disminuir la carga bacteriana del medio oral y ser utilizadas como método preventivo de la caries dental.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 CARIES DENTAL

2.1.1 Concepto

Se define a la caries como un proceso patológico de origen infectocontagioso que afecta a la parte inorgánica del diente por la acción microbiótica sobre los azúcares fermentables del diente Alegría, (2010) que puede llevar a la cavitación y hasta a la afección de los tejidos blandos (Duque & Pérez, 2006).

2.1.2 Etiología

La caries dental es una enfermedad que va entrelazada con diversos factores para llegar a cumplir su patogenicidad; Lanata, (2008) entre ellos necesita de un huésped susceptible, una infección bacteriana y de azúcares cariogénicos durante un tiempo determinado (Núñez, 2011).

2.1.2.1 Huésped

Núñez (2011) indica además que el proceso carioso inicia porque existe una continua actividad dinámica de mineralización y desmineralización del diente producidos por bacterias acidogénicas como lo afirma Cuadrado et al, (2013) siendo el esmalte dental el primer tejido en afectarse, por su capacidad regenerativa muy deficiente y por poseer una estructura acelular, en cuyos prismas hay la presencia de fosfatos de calcio pero a medida que avanza la lesión se encuentra con carbonatos de calcio actuando sinérgicamente con la enfermedad, y desencadenando el proceso evolutivo que permitirá el desarrollo de las bacterias asociadas (Alegría, 2010).

2.1.2.2 Dieta

El ser humano por lo general se alimenta 3 o 5 veces al día, cuando estas comidas son bien equilibradas y se complementan de una buena higiene bucal, la flora habitual normal de la cavidad oral no genera los suficientes ácidos para metabolizarlas y así desarrollar una lesión cariosa Harris & García, (2001). Cuando hay un incremento en la ingesta de azúcares en la dieta diaria del individuo, existe la posibilidad que haya una mayor producción de agentes microbianos. Para el investigador es importante señalar que una flora oral cariogénica necesita de un alimento para poder subsistir y producir su función negativa sobre los tejidos orales, y entre los de su elección son los sustratos de carbono, como la glucosa, fructosa, lactosa, maltosa, galactosa, y sacarosa entre otros los mecanismos metabólicos propicios para el desarrollo de la enfermedad, siendo la sacarosa el principal hidrato de carbono fermentable que actúa activamente en el desarrollo de esta lesión, y en la producción de polisacáridos (mutano, fructano y glucano) productos del metabolismo de los ácidos antes indicados (Alegría, 2010).

2.1.2.3 Microorganismos

El primer requisito para la caries dental es que exista bacterias acidogénicas Montenegro, (2008) oportunistas como el *Streptococcus Mutans* que ha sido identificado por varios autores como el principal agente bacteriano responsable de esta patología oral, Cuadrado et al., 2013) mencionó que también se encuentran los *Lactobacilos* y *Actinomicetes* todos dependientes de un sustrato cariogénico como la sacarosa para su sobrevivencia en el medio oral Daza & Benavides, (2004). Cabe indicar que existen varias teorías sobre el desarrollo de la caries desde tiempos remotos, siendo el principal autor de estos conceptos el microbiólogo británico, Miller que en 1890, propuso la teoría quimioparasitaria que constituía en que las bacterias tenían un papel importante en la producción de ácidos Graciano, (2012). Sin embargo en 1924 el microbiólogo también británico J. Kilian Clarke aisló a un grupo de colonias bacterianas a partir de lesiones cariosas, que se presentaban de forma redonda y ovalada a las que las denominó *Streptococcus Mutans* (Harris & García, 2001).

2.1.2.4 Tiempo

El desarrollo de la lesión cariosa necesita de un tiempo establecido para cumplir con su orden patogénico (Alegría, 2010).

2.1.3 Inicio de la lesión cariosa

La caries es una enfermedad multifactorial Benítez, (2012) que inicia con la erosión de la capa externa del diente y avanza de manera centrípeta hacia la dentina pudiendo llegar hasta el tejido pulpar y provocar dolencias en el paciente Harris & García, (2001). Esta enfermedad se presenta como un proceso dinámico de desmineralización y remineralización como resultado metabólico de la ingesta de alimentos fermentables y la acción de bacterias cariogénicas provocando que los niveles de pH vayan descendiendo y así liberando iones de calcio y fosfato hacia la placa dental y la saliva a lo que se le denomina desmineralización, proceso inverso que ocurre llevando estos iones hacia el interior de la lesión, con la presencia de fluoruros que ayudan a la reparación y reversión de la estructura dentaria a lo que se define mineralización Cuadrado et al., (2013), es por eso que los grandes avances y estudios realizados se enfocan en la saliva para desarrollar medidas que favorezcan a detener estas lesiones y así cicatrizar como lo denomina Portilla et al., (2010) las lesiones incipientes producidas en la disolución del esmalte dental por la acción ácida de sus bacterias presentes en la placa bacteriana, desarrollando la remineralización propiamente dicha lo cual está revolucionando hace más de 70 años.

2.1.4 Diagnóstico

Los requisitos necesarios para un buen diagnóstico sobre la caries dental, deben partir de una correcta anamnesis, seguido de la inspección visual, examen radiográfico, exploración táctil, transiluminación y sustancias detectoras de caries, también podría incluirse el recuento bacteriano el cual ayudaría como medida preventiva en pacientes con alto índice de caries (Giacaman, 2013).

Un estudio realizado por la Universidad Nacional de Colombia, sobre la guía clínica de atención para la caries dental, describe un protocolo básico para la atención del paciente cuando acude a la consulta dental, el mismo que coincide con Rubio, et al. (2006) quienes

reportaron de una *Exploración Clínica* que trata específicamente de determinar en qué nivel se encuentra la enfermedad, desde su estadio inicial como una mancha blanca, pigmentación en el esmalte hasta la cavitación de esmalte y dentina, seguido de una *Inspección Visual* que puede ser directa a la visión ocular, o indirecta con la ayuda de espejos o microscopio, este método es muy limitado cuando se trata de una lesión cariosa interproximal puesto que los espacios son muy reducidos y poco visibles para el profesional, a continuación se realiza una *Exploración Táctil* para esto se utiliza una sonda o un explorador que ayuda a detectar la cavitación o el reblandecimiento del tejido carioso.

Otro de los métodos semiológicos lo constituye el *Examen Radiográfico* que es un procedimiento complementario que aporta información necesaria para el diagnóstico de lesiones cariosas interproximales, radiculares y microfiltraciones en dientes restaurados, sin embargo es poco útil para la identificación de caries de fosas y fisuras Lanata, (2008). También se tiene conocimiento de la *Transiluminación* utilizada en los años 1970 que se basa en la identificación de lesiones cariosas cuyo esmalte cariado tiene una transmisión de luz, menor que la de un esmalte sano, lo que dará un aspecto más oscuro por la desmineralización del tejido, se usa al igual que los rayos x como un método complementario y sirve más cuando se quiere diagnosticar actividad cariosa en la parte anterior de la cavidad bucal debido a que su espesor vestibulo – lingual es más reducido (Rubio, et al. 2006).

Para complementar el diagnóstico de la lesión cariosa existen *Sustancias Detectoras de Caries* que ayudan a determinar el progreso de la lesión cariosa, el mecanismo consiste en pigmentar las superficies y verificar la eliminación total o parcial de la caries Rubio, et al. (2006). Por otra parte cabe destacar que actualmente existen otros métodos para la identificación del tejido cariado, tal es el caso del uso de *láser* y de la *fluorescencia infrarroja por láser* ambos métodos miden el nivel de fluorescencia del tejido agredido, ayudando a diagnosticar lesiones prematuras que pudieren desarrollarse sino se interceptan de una manera adecuada (Giacaman, 2013).

2.1.5 Prevención de la caries

Por años la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2007) ha tratado de buscar una cura que evite la reproducción de esta enfermedad, aunque existen un sin número de programas de salud bucal que incluyen charlas, conferencias y propagandas televisadas o

radiales que inducen a la población a cambiar sus hábitos de alimentación de dietas malsanas, corregir la deficiente higiene oral, visitar periódicamente al Odontólogo y poder así prevenir de manera prematura cualquier patogenia que se presente en la cavidad oral, aún existe falta de información y motivación acerca de las medidas preventivas que pueden hacer para interceptar la lesión cariosa, que tienen como objetivo reducir su incidencia, prevalencia y complejidad de esta patogenia.

2.1.5.1 Control de higiene bucal

El control de este factor es de mucha importancia pues constituye una medida interceptiva de caries, que puede ser realizada fuera o dentro de la consulta Odontológica con la finalidad de preservar la estructura dental, para ello Guedes, (2010) indica que este mecanismo puede ser monitoreado de una manera correcta si se empieza con una técnica de cepillado ideal que debería ser complementada con dentífricos y colutorios fluorados, utilizando además el uso periódico de la seda dental.

2.1.5.1.1 Técnica de Cepillado

Para Soria, (2008) el método preventivo más importante es una correcta técnica de cepillado dental que debe ir complementada con un dentífrico fluorado además resulta importante considerar que el mínimo debería realizarse por lo menos 3 veces al día, sobre todo en las noches ya que como lo recomienda la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2007) es, durante estas horas que el individuo baja el nivel de salivación y aumenta la proliferación de la carga bacteriana, pues el medio se torna ácido, convirtiéndose en un ambiente ideal para su desarrollo y crecimiento.

Por otro lado la remoción de la biopelícula consiste en el retiro mecánico de la misma a través del correcto cepillado dental y el uso del hilo dental. Cabe mencionar que para realizar este procedimiento se requiere de un cepillo ideal que cumpla ciertos parámetros como lo describe la Asociación Dental Americana [ADA] (citado por Nahás, 2009) el cual menciona que un cepillo ideal debe ser de cabeza pequeña, bajo costo, cerdas de nylon, resistentes a la humedad, cuidando la variación correspondiente con el cepillo dental de niños y guiadas con una correcta técnica de aseo. Aunque existen varias técnicas de cepillado investigadas por diferentes autores, la correcta es la que el paciente adopte de una manera cómoda, en lo que

respecta a las distintas técnicas de cepillado la investigadora menciona a la *Técnica de Bass*, que consiste en dirigir el cepillo hacia una angulación de 45° que cepille las superficies en sentido horizontal las caras vestibulares y surcos gingivales, y en sentido antero posteriores las caras oclusales e incisales. Otra técnica muy conocida lo constituye la *Técnica de Starkey* quien preconizaba la higienización de las caras lisas con movimientos circulares y las caras oclusales mediante movimientos anteroposteriores, por otra parte también se reporta la *Técnica de Fones* que se basa en movimientos circulares en todas las superficies dentales lisas y en sentido anteroposterior la limpieza de las caras oclusales e incisales (Nahás, 2009).

2.1.5.1.2 Flúor

El flúor es un mineral que se encuentra en varias partes donde haya fuentes de agua, su acción se enfoca en ayudar con el fortalecimiento de la estructura dentaria frente a un ataque ácido de las bacterias productoras de caries Montenegro, (2008). La saliva cumple un papel importante en el proceso de remineralización junto al flúor, ya que el uno neutraliza el pH ácido de las bacterias y ataque bacteriano haciendo que la estructura dentaria quede debilitada y así el flúor entra en acción ayudando a su remineralización a través de la absorción de los cristales de hidroxiapatita y los iones de calcio y fosfato para integrar un nuevo mineral prescindiendo al carbono de los cristales, haciéndole más resistente y revirtiendo la enfermedad (Núñez, 2011).

2.1.5.1.3 Hilo Dental

Al hilo dental se le considera como otro método preventivo, ya que higieniza los espacios interdenciales y evita la cavitación interproximal e incluso los episodios de gingivitis Soria, (2008), removiendo la biopelícula que se aloja en los puntos de contacto de diente y diente y a lo largo del margen gingival. La mejor manera de realizar una buena higienización de las superficies dentales según Nahás (2009) es un pedazo de hilo dental aproximadamente de 25cm enrollado en los dedos medios de las dos manos dejando un límite de 3cm para limpiar los espacios interproximales de los dientes de forma suave y sin lacerar las encías realizando movimientos en “C” entre la encía y el diente.

2.1.5.1.4 Enjuague Bucal

Los colutorios son soluciones acuosas que se emplean sobre las superficies de la boca Muñoz, (sf). El uso del enjuague dental debe realizarse después del cepillado y de la utilización de hilo dental, Cuadrado et al., (2013) mencionó que el uso del enjuague bucal debe realizarse por unos 30 a 60 segundos, ya que están compuestos de soluciones antimicrobianas que alteran las biopelículas orales, uno de los componentes antimicrobianos utilizados es la clorhexidina. Enrile (2005) indicó que los colutorios deben de tener propiedades específicas frente a Gram (+) y Gram (-) y *Streptococos*, además según el investigador deben ser de eficacia rápida y segura, de buen sabor, económico, fácil de emplear y capaz de inhibir de forma prematura lesiones periodontales y cavitarias. En el mercado existen varios enjuagues bucales con diferentes componentes como clorhexidina, aceites esenciales, triclosan e inclusive el xilitol todos ellos buscando su alta eficacia en la intercepción de la formación del Biofilm dental.

2.1.5.2 Dieta

En general la recomendación primordial e ideal para prevenir esta patogenia es reducir el consumo de azúcar de forma parcial o total y sustituir a la sacarosa por edulcorantes no cariogénicos que hoy en día en el mercado son de alta distribución y se los puede encontrar en productos como el té, café, gomas de mascar, bebidas y medicinas, entre otros. La educación nutricional que los individuos deben de recibir puede ser recomendada por el Odontólogo, quien debe orientar a los pacientes a controlar los niveles en el consumo de azúcares y así evitar el desarrollo de esta enfermedad.

2.1.5.2.1 Sustitutos del Azúcar

El azúcar es un hidrato de carbono fermentable, que inicia su digestión en boca, puede estar instaurado en alimentos naturales como frutas y verduras y productos industrializados cuyo azúcar esencial es la sacarosa, presente en dulces, pasteles, bebidas, mayonesa, salsa de tomate, mostaza, entre otros. Produciéndose así una alta exposición de los dientes a estos azúcares y haciendo mayor el riesgo de desarrollo de esta enfermedad, es por eso que las industrias encargadas de la elaboración de éstos productos antes mencionados han llevado a investigar más sobre como reemplazar este azúcar, que es tan importante para conferir sabor

a muchos alimentos y que es muy difícil de sacar del mercado, los endulzantes no cariogénicos son una alternativa usada por la población en la actualidad, no solo con el fin de evitar lesiones sino además para preservar la salud integral.

2.2 PLACA DENTOBACTERIANA

Los estudios realizados en los últimos años indican que es un ecosistema complejo con una gran variedad de agentes microbianos, que guardan una relación directa con el consumo de los alimentos que se adhieren a la superficie dentaria Portilla, J. et al, (2010). Su denominación se establece debido al acúmulo bacteriano resultado de la participación de un medio oral de ambiente húmedo, con temperatura constante entre los (34 a 36° C) y la flora bacteriana (Baños & Aranda, 2013).

2.2.1 Definición

La placa dentobacteriana es un complejo de glicoproteínas salivales añadidas en la microflora oral presentes por restos de alimentos que se forman aproximadamente después de 6 a 8 horas posteriormente del cepillado dental. El nivel cariogénico que tiene la placa dental es relativamente proporcional a la cantidad de microorganismos presentes en la misma ayudando a la desmineralización del diente. Cuando las bacterias se adhieren a la superficie dental pueden causar lesiones reversibles e irreversibles según la salud del individuo, una manera de conseguir que esta biopelícula revierta su efecto negativo sobre los dientes, es la utilización del xilitol sustituto del azúcar que ayuda a prevenir la caries, inhibiendo la formación de la placa dental que le da la facultad de ser un método preventivo eficaz si se lo utiliza de 4 a 10 veces al día (Portilla, et al., 2010).

2.2.2 Formación del Biofilm

Se considera Biofilm o biopelícula a la población bacteriana que se encuentra de forma organizada en las superficies dentales de la cavidad oral Overman, (2010), cuya composición varía según su maduración y área donde se encuentre. Según Barrancos, (2006) consta de una *Cutícula acelular adquirida* amorfa y delgada y se forma aproximadamente dos horas después del cepillado dental, es decir ésta película prematura no posee bacterias y al paso de las horas sufre modificaciones haciéndose una película tardía rica con productos bacterianos,

la *Capa formada de microorganismos* es una biopelícula con colonias bacterianas que se depositan sobre las superficies de esta película para más tarde adherirse de manera irreversible a la saliva, esta colonización de biopelícula dura aproximadamente 4 horas luego de producirse el cepillado, comenzando su crecimiento y reproducción entre la 4ta a 24 horas la formación del Biofilm (Henostroza, 2007).

2.2.3 Microorganismos presentes en la placa dental

Siendo la caries una enfermedad infectocontagiosa producida por las bacterias presentes en la cavidad oral (Palomer, 2006), estudios revelan que la mejor manera de observar a la placa dental y a sus microorganismos que la integran es de forma conjunta por su gran variedad de agentes patógenos, dentro de los cuales se considera que el mayor causante de la caries es el *Streptococos Mutans* por su capacidad de adherencia a la superficie dental. Otras bacterias asociadas a esta enfermedad se encuentran en el grupo de *Actinomices*, *Lactobacilos* y familias similares a los *Streptococos* (Portilla, J. et al, 2010).

Según Harris & García (2001) proponen que la forma de la colonización bacteriana se realiza de manera primaria y secundaria. Se los llama agentes no patógenos o primarios a los que primero se adhieren a la superficie dental y secundarios a los que lo hacen más tarde y causan acciones nocivas al diente. Además indican que dentro de los colonizadores primarios se encuentran del 47 a 85% del grupo cocos y bacilos cortos que se localizan en superficies interproximales, fosas, fisuras y surcos gingivales. Los secundarios son aquellos patógenos capaces de adherirse a la superficie dentaria y provocar enfermedades crónicas inflamatorias como la caries, gingivitis y periodontitis.

El *Streptococos Mutans* se encuentra en grandes cantidades sobre la placa dental y donde estas bacterias tienen la capacidad de fermentar al manitol, sorbitol y glucanos extracelulares como la sacarosa, además de adherirse fácilmente a las superficies dentarias donde la producción de azúcares insolubles y de ácido láctico ayudan al descenso del pH y desmineralización del diente y así producir energía necesaria para su crecimiento y reproducción Núñez, (2011). Junto al *Streptococo Mutans* estudios revelan la controversial competencia del *Streptococos Sanguinis* como lo indica Giacaman (2013) pues para el investigador representa el 15% aproximadamente de la flora oral desde el momento que inicia la erupción dentaria, su papel antagónico describe que radica en que el *Streptococos Mutans*

forma mutacinas y el *Streptococcus Sanguinis* peróxido de hidrogeno, y dicha combinación se da más en la edad temprana de niños y adolescentes con menos incidencia en adultos y adultos mayores.

Los *Lactobacilos* son considerados como bacterias acidogénicas fundamentales para la producción de la caries, especialmente en lesiones avanzadas de la superficie lisa, ya que al inicio de una lesión cariosa existen grandes cantidades de *Streptococcus Mutans* y a medida que se desarrolla la enfermedad se incrementa la población de los *Lactobacilos*, en especial *Lactobacilos Casei* y en compañía de los *Actinomyces Odontolyticus* (Harris & García, 2001).

2.3 SALIVA

La salivación aproximadamente día a día es de 700 y 800ml secretada por el cuerpo humano, Echeverria, (1995) cumpliendo un papel fundamental en la protección directa sobre las superficies de los dientes, ya que sirve como barrera frente a los iones ácidos Alegría, (2010) y a la disminución de la proliferación bacteriana Cuadrado et al., (2013). Tiene alta relevancia dentro del estudio de la Odontología porque cumple con multiplicidad de funciones y patogénicas al carecer de la misma, por lo que los médicos estomatológicos hoy en día ponen mayor énfasis al diagnóstico y tratamiento de posibles enfermedades relacionadas con la misma, como caries dental, periodontitis, gingivitis y xerostomía (Laurence, 2008).

2.3.1 Definición

Llena (2006) menciona que la saliva es una secreción estéril proveniente en un 93% de las glándulas salivales mayores, y el 7% de las glándulas salivales menores al salir hacia la cavidad oral donde pierde su esterilidad, la salivación oscila aproximadamente entre 500 y 700ml controlada por el sistema nervioso autónomo. Existen dos tipos de saliva mientras el ser vivo está despierto, la *saliva no estimulada* producida por glándulas submandibulares 60%, sublinguales 5%, parótidas 20% y glándulas menores 15%, que puede variar 0.3 a 0.4 ml/min y una *saliva estimulada* compuesta por las mismas glándulas que aumenta su secreción salival por el consumo de alimentos o bebidas en 1 a 2 ml/min Seif (1997).

2.3.2 Funciones de la saliva

Laurence (2008) y Echeverria (1995) coinciden que dentro de las funciones más importantes que cumple la saliva es bañar todos los tejidos orales manteniéndolos íntegros en los momentos de hablar y tragar, participa en la digestión por la enzima alfa amilasa degradando las moléculas de almidón y a través de las mucosas y serosas, estas lubrican la cavidad bucal en el momento de la masticación, fonación y deglución. La saliva cumple con la función protectora por el depósito de iones como calcio, fosfato y fluoruro que ayudan con la remineralización, y por su capacidad de amortiguamiento frente ácidos de alimentos diarios como comidas y bebidas y de los ácidos productos de las bacterias que se encuentran en la placa dental. Por último este fluido tiene una función inmunológica y excretoria por mediadores inmunológicos, enzimáticos péptidos y químicos, siendo todos estos excretados hacia la saliva para servir como diagnóstico de diferentes enfermedades.

2.3.3 Composición de la saliva

La saliva está compuesta por secreciones provenientes de las glándulas salivales mayores, menores y del surco gingival su composición varía de acuerdo a las situaciones de cada individuo, para Laurence (2008) lo compara como un filtro de suero puesto que procede de la sangre como resultado del equilibrio corporal. Está comprobado que la saliva está representada por el 99% de agua y 1% de electrolitos (Seif, 1997). Para mayor comprensión del complejo secretor que es la saliva Echeverria (1995) divide los componentes de la saliva en *Proteínas Salivales* (prolina, amilasa, esteaterina, histadina, mucinas, peroxidasa, lisozima, lactoferrina) entre las importantes la prolina en un 25 y 40% secretadas por la glándula parótida que pueden ser ácidas y ayudan a unir enlaces de calcio, básicas o glicosilada con participaciones lubricantes y moduladoras de la microflora.

En el caso de las mucinas, estas mantienen hidratada la mucosa oral, las lisozimas inhiben el crecimiento de agentes bacterianos, la lactoferrina representado la transferrina de la sangre privando de hierro a las bacterias, las peroxidasa a través de iones de peróxido de hidrogeno catalizan agentes antimicrobianos, mientras que la amilasa descompone hidratos de carbono. Los *Electrolitos* principales en la composición de la saliva son sodio, potasio, calcio, cloruro, bicarbonato y fosfato los cuales participan en la capacidad amortiguadora de su pH salival (Echeverria, 1995).

2.3.4 Relación entre calidad de la saliva con caries

La intervención de la saliva en la lesión cariosa ha sido estudiada por varios investigadores los cuales concluyen que en la disminución del flujo salival se observa un incremento de los factores predisponentes de la caries (Bahn, 1972, tomado por Henostroza 2007). El papel que desempeña la saliva según Llena (2006) en la caries dental se dividen en 4 aspectos: la *Dilución de microorganismos* que se lleva a cabo al consumir hidratos de carbono en este punto aumenta, el flujo salival, se eliminan microorganismos y otros componentes, para el investigador el aumento del flujo luego del consumo de azúcares es de 0,8ml lo que eleva las concentraciones de pH cuando estas se correlacionan con el pH de la placa dental, En lo que respecta a la *Capacidad de Tampón* los cambios de pH se ven representados en la Curva de Spethan que ayuda a la reducción de los ácidos de la boca, además del tampón bicarbonato que actúa cuando hay aumento del flujo salival estimulado, el tampón fosfato que por el contrario actúa cuando baja el flujo salival con un pH 6 trata de estabilizar el potencial de hidrogeniones crítico liberando fosfatos para unirse con iones calcio que se encuentran en el medio, la saliva y la placa juegan un papel importante en su *Acción Antimicrobiana* por proteínas nutritivas y ricas en lactoferrina, aglutininas, histidina, entre otras presentes en la película adquirida las cuales favorecen a la eliminación bacteriana por su capacidad de alterar el metabolismo y la adhesión de dichas bacterias sobre la estructura dental y así no proliferan para la cavitación cariosa.

2.3.4.1 pH Salival

La homeostasis en la cavidad oral se da gracias a la saliva y su pH que está acompañada de cloruros y bicarbonatos que sirven como amortiguadores salivales. Portilla, et al, (2010) la placa dental proporciona los ácidos responsables del descenso de pH generado por el producto bacteriano lo que provoca la desmineralización del esmalte dental Daza & Benavides, (2004) por lo que la saliva actúa como antagonico por su pH alcalino y su efecto de tampón. Los sistemas amortiguadores más importante son el bicarbonato y el fosfato puesto que la saliva tiene un pH más elevado que el dióxido de carbono, en concentraciones de 1ml en reposo a 50ml estimulado, y al aumentar este flujo salival aumenta el pH y su capacidad amortiguadora facilitando la remineralización y neutraliza la proliferación bacteriana (Laurence, 2008).

2.4 EDULCORANTES

2.4.1 Antecedentes

Los endulzantes por generaciones han acompañado la dieta a la hora de alimentarse como lo menciona Harris & García (2001) donde indica que las primeras evidencias de endulzantes son en tumbas Egipcias en el año 2 600 a. C. que revelaban por gráficos que se dedicaban a la producción de miel, para más tarde los árabes con la producción de la caña de azúcar 375 d. C. lo refinaron y produjeron en sacarosa. Es por eso que en los últimos años se ha incrementado la sustitución del azúcar común por polialcoholes (sorbitol, manitol y xilitol), almidones hidrolizados (lycasin), azúcares sintéticos (sacarina, ciclamatos y aspartamos), ya que estos sustitutos de azúcar tienen la propiedad y capacidad de no ser metabolizados por las bacterias acidogénicas existentes en la cavidad oral (Núñez, 2011).

La certeza de que los azúcares están altamente relacionados con el origen de esta enfermedad han sido comprobados mediante estudios, epidemiologías e investigaciones en humanos y experimentaciones en animales, como Harris & García (2001) lo corroboraron experimentando en roedores alimentados con azúcares cariogénicos y azúcares cariogénicos mas agentes microbianos donde observó que el primer grupo no desarrollo caries, y el segundo si, además hizo una segunda investigación en el año de 1955 donde dividió a dos grupos de roedores nuevamente, el cual en el primero se administraba azúcares a través de una sonda gástrica y el segundo grupo por vía oral, desarrollando caries al entrar en contacto con los dientes, así concluyó que para la producción de caries no es solo necesario el consumo de una dieta cariogénica sino que es fundamental la presencia de microorganismos que puedan metabolizarla, considerando que la caries es una enfermedad local más no sistémica.

2.4.2 Definición de edulcorantes

Uno de los principales endulzantes más comunes es la Sacarosa a la que se atribuyen varios usos en la industria de alimentos, ya sea como endulzante, mezclador y modificador de sabor (mayonesa), texturizante, espesante, dispersante, lubricante, caramelizante, colorante, y abultador (Ramírez, 2011).

2.4.3 Efectos de la salud

El consumo de estos edulcorantes en la dieta diaria puede presentarse positiva y negativamente en los individuos.

2.4.3.1 Beneficios

Dentro de las ventajas del consumo de edulcorantes, se puede mencionar el contenido calórico que aportan pues contribuyen con menos calorías que los alimentos y productos que contiene azúcar, también ayudan como activo alternativo para las comidas y bebidas de personas que tengan planificado bajar de peso. Otra ventaja y una de las más importantes para los entendidos de la salud oral, es que los sustitutos del azúcar inhiben el crecimiento bacteriano por ello son productos anticariogénicos en especial aquellos confetis que en su elaboración contengan xilitol. En el caso de pacientes diabéticos, estos productos pueden ser consumidos sin correr riesgo alguno y mejorando su calidad de vida (Martínez, 2011).

2.4.3.2 Perjuicios

Una de las desventajas más claras en el uso de edulcorantes es la falta de información del consumo diario de estos sustitutos de azúcar, ya que el uso excesivo de ellos puede provocar el aumento de peso. También se conoce que otra desventaja de la ingesta de productos libres de azúcar es su trastorno gastrointestinal en personas cuyo organismo no asimile de manera adecuada estos edulcorantes. Aunque no existen muchas investigaciones pero la literatura menciona que no se recomienda la ingesta edulcorantes libres de azúcar en mujeres embarazadas por el riesgo cancerígeno que puede provocar al embrión (Martínez, 2011).

2.4.4 Clasificación de los edulcorantes

2.4.4.1 Edulcorantes calóricos

Son aquellos edulcorantes naturales, pueden ser encontrados en moléculas de monosacáridos, disacáridos, alcoholes, entre otros (Nahás, 2009). Se los clasifica como cariogénicos y no cariogénicos, dentro de los cariogénicos se encuentran los hidratos de

carbono (glucosa, sacarosa, fructosa) y de los no cariogénicos los alcoholes de azúcar o polioles (xilitol, sorbitol y manitol), (Seif, 1997).

2.4.4.2 Edulcorantes no calóricos

Aquellos endulzantes sintéticos, provenientes de plantas cuyo sabor es intenso, entre los más comunes tenemos (Acesulfame K, Aspartame, Ciclamato, Sacarina, Sucralosa, Steviosida).

2.4.5 Xilitol

2.4.5.1 Definición

Poliol, proveniente de la mazorca de maíz (Abedul Blanco) y avena, plátanos y hongos Harris & García, (2001). Fue descubierto en Finlandia en 1963 siendo un hidrato de carbono natural sin agentes reductores con 5 átomos de carbono por lo que se le denomina pentinol Bósquez, (2013), pero en 1980 se le reconoce como producto sano para consumo humano Giannuzzi, (1995). Posee un valor del dulzura 0,8 con respecto a la sacarosa Nahás, (2009). Además se lo considera como un intermediario en el metabolismo de la glucosa (Gómez, 1990).

2.4.5.2 Propiedades

Son polioles que asemejan a una molécula de azúcar, un grupo alcohol se entrelaza a un carbono de poliol, entre los más conocidos como manitol, sorbitol y xilitol. A diferencia de la sacarosa carece de su color café de su caramelización y por su deficiente metabolización de las bacterias bucales Harris & García, (2001). Su acción se basa en la inhibición del crecimiento bacteriano y en la intervención en los procesos de remineralización, Núñez, (2011) además de estimular la salivación y disminuir la adhesión del *Streptococos Mutans* a las estructuras dentarias e impedir el proceso carioso Cuadrado et al., (2013). Su metabolismo se hace por vía oral de forma lenta y pasiva en el hígado, según Seif (1997) la asimilación de este endulzante no requiere de insulina, por lo que es usado en varios países para la dieta de diabéticos. Utilizado en gomas de mascar, pastas dentales, colutorios y algunos medicamentos (Nahás, 2009).

2.4.5.3 Mecanismos del Xilitol en la prevención de caries

El objetivo principal en la Odontología moderna es la prevención de caries que deberá empezar con los pacientes pediátricos en quienes se deberá establecer un régimen dietético adecuado bajo en azúcares Nahás, (2009), aunque Seif (1997) considera que no es necesario suprimir el consumo total de sacarosa de la alimentación diaria, ya que para el autor basta con el consumo de xilitol entre 4 y 10gr lo que facilitará el efecto anticariogénico, además el autor divide la acción del xilitol en tres mecanismos: *Efectos Salivales* al ser un endulzante el xilitol produce la estimulación salival, por lo que aumenta los mecanismos de defensa frente a los iones ácidos de las bacterias, produciendo que su capacidad buffer aumente, los *Efectos microbiológicos* con el uso de xilitol ayudan a la función bacteriostática frente al *Streptococo Mutans* (Nahás, 2009) el cual no metaboliza este polioliol al igual que otros microorganismos acidogénicos, provocando que haya una placa dental menos cariogénica y adherente por lo cual coincide con Cuadrado, et al (2013) que consumir gomas de mascar es una manera de contener esta enfermedad, desde la lesión inicial por el beneficio de remineralización de iones de fosfato de calcio como lo indica Seif (1997) en su *Efecto Bioinorgánico* de inhibición de la precipitación de estos fosfatos calcio.

2.4.5.4 Usos en Odontología

El xilitol se encuentra en el mercado en más de cuarenta países, siendo utilizado hace más de 20 años en Europa en productos farmacéuticos, alimenticios y cosméticos, ahora se está explotando en Brasil por las investigaciones realizadas acerca de los beneficios del xilitol como efecto anticariogénico sobre las superficies dentales. Para Bósquez (2013) el xilitol no es un compuesto tóxico aprobado por la Food and Drug Administration [FDA] y se lo usa en los alimentos como un añadido para dar saborizantes a las comidas, bebidas y golosinas. Las investigaciones además determinan que la ingesta adecuada debe de ser no más de 60g diarios aunque no existen registros de la Organización Mundial de la Salud [OMS] sobre la cantidad mínima de consumo. Hoy en día en el mercado se puede encontrar productos que contengan xilitol como gomas de mascar, caramelos, chocolates y sobres de endulzantes, además también se lo encuentra en productos de uso diario y de aseo como pastas dentales y enjuagues bucales.

Al ser un producto preventivo, se lo utiliza en la intercepción de caries por sus propiedades de inhibición ante la presencia del *Streptococcus Mutans*, motivo por el cual muchos Odontólogos recomiendan a sus pacientes el uso de insumos que contengan xilitol que incluyen las gomas de mascar con sustitutos del azúcar (manitol, sorbitol y sobretodo el xilitol) (López, s, f).

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1 TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Transversal: El presente estudio se realizó durante un periodo de tiempo determinado: Noviembre 2014 – Diciembre 2014.

Comparativo: Se evaluó si existe diferencia significativa entre los chicles Trident y Orbit, ambos con el edulcorante xilitol.

Experimental: es un estudio realizado *in vivo* e *in vitro* ya que se requirió de un laboratorio clínico y bacteriológico para la cuantificación bacteriana.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Análisis del Universo

El grupo universo fue de 90 individuos de ambos sexos de entre 9 y 11 años de edad que cursan el quinto y sexto año de educación básica en la unidad educativa Escuela Mixta Fiscal “12 de Octubre” (Fig. 1) ubicada en el sector de San Isidro del Inca, ciudad de Quito, provincia de Pichincha, país Ecuador.



Figura No. 1. Participantes de la Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”

3.2.2 Muestra de Estudio

La muestra quedó conformada por un total de 45 colaboradores entre 9 y 11 años, que cumplieron con los criterios de inclusión y a su vez fueron subdivididos en grupos equitativos (género – edad), comprendidos de 15 participantes cada uno.

3.2.3 Criterios de Inclusión

Dentro de los criterios de inclusión participaron sujetos con y sin caries; con y sin placa dento bacteriana y cuyo consentimiento informado dirigido a los padres de familia fue aprobado correspondientemente por el representante de cada participante.

3.2.4 Criterios de Exclusión

Aquellos individuos de ambos géneros comprendidos entre 9 y 11 años de edad que no cumplieron con los criterios de inclusión.

3.3 VARIABLES

3.3.1 Operacionalización de las variables

VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÒN	INDICADOR	ESCALA
Chicles con Xilitol	Sustituto del azúcar, es un poliol, que proviene de abedules, mazorcas y avena, así como plátanos y hongos; que tiene un efecto anticariógeno en boca. Harris & García (2001)	TRIDENT: Composición 1,6g Calorías <5 Sodio 0g Hidratos de carbono 1g Proteína 0g Azúcar polialcohol 1g ORBIT: Composición 14g Valor energético 583kg/140kcal Proteínas 0g Hidratos de carbono 58,3g Grasas/lípidos 0g Fibra Alimentaria 0g Sodio 0,03g	Recuento bacteriano	
Biocarga o carga bacteriana	Es el número de microorganismos viables presentes en un elemento determinado. (Pérez, 2006).	Se encuentran mas de 500 especies aproximadamente. (Graciano, 2013).	Recuento microbiológico	Criterios de variable 1 a 15%. -25 a 250 UFC/ml

3.4 MATERIALES Y MÉTODOS

3.4.1 Equipos e Instrumentación

Se utilizaron equipos de diagnóstico como pinza, espejo y explorador; bandeja, computadora personal, cámara fotográfica, memoria USB, cronómetro.

3.4.2 Materiales

Se necesitaron 107 paquetes de gomas de mascar con xilitol, marcas Trident y Orbit, historia clínica, sobres manilas para organizar las historias clínicas junto con los consentimientos informados de cada participante, barreras para control de infecciones (guantes, gorra, gafas y mascarilla), campos de pecho, servilletas, vasos dappen o de plástico desechables, liquido revelador de placa, tiras medidoras de pH marca Merck, detector de caries, hisopos estériles para toma de muestras, tubos de ensayo previamente preparados con el caldo de cultivo, (Fig. 2).



Figura No. 2. Materiales e instrumental

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”

3.5 PROCEDIMIENTO

3.5.1 Recolección de la muestra

Previo a la realización de este estudio, se pidió por escrito la autorización correspondiente a las autoridades del establecimiento en el cual se hizo la investigación

(Anexo 1), de igual forma se convocó a una reunión con los padres de familia de los niños implicados en el grupo de estudio y se les informó sobre los aspectos importantes positivos y negativos del mismo, así como los objetivos a cumplirse y los factores de riesgo que pueden implicar, para posteriormente proceder a pedir la autorización de cada niño con el consentimiento informado, el cual debió estar firmado por el representante legal del niño en el establecimiento (Anexo 2). Luego de obtener la autorización de los padres la muestra quedó formada por 45 estudiantes de la Escuela Mixta Fiscal “12 de Octubre” pertenecientes al quinto y el sexto año de educación básica, cuyas edades oscilaban entre los 9 y 11 años, a quienes se les dividió en tres grupos de 15 individuos respectivamente. La recolección de la muestra se lo hizo en dos días, el primer día se realizó a los grupos Trident (T) y Orbit (O), y el segundo día al grupo Control (C), a las 7 de la mañana, cuyo procedimiento se repitió en el lapso de 30 días.

Día 1: La investigación se realizó en las aulas de quinto y sexto grado respectivamente y bajo la supervisión de los dirigentes de cada grado. El primer paso de la investigación fue llenar los datos personales de la historia clínica, para luego realizar la toma de muestras de los participantes en condiciones normales, es decir tal cual como los sujetos de estudio asisten al establecimiento educativo, poniéndolos en un tubo de ensayo estéril (Fig. 3), con un medio de cultivo que fue designado por el laboratorio bacteriológico y clínico de la Facultad de Ciencias Químicas, el mismo que tenía que cumplir con algunas condiciones para mantener su propiedades estables, como la utilización de refrigerantes colocados alrededor y en la base del porta tubo de ensayo (Fig. 7). Antes de proceder a la toma de muestra, el anotador nominó a cada tubo de ensayo con un número que pertenecía a su número de lista y una letra en mayúscula que identificaba a que grupo correspondía, siendo (T, O y C) las letras utilizadas (Fig. 4). La toma de muestra propiamente dicha se basó en realizar un raspado de la cara interna de la mejilla, el piso de lengua y la superficies de los dientes en sus caras oclusales, vestibulares, patalinas y linguales de cada individuo (Fig. 5), para luego sumergirlas en el caldo de cultivo y ser transportadas el mismo día al laboratorio bacteriológico y clínico antes mencionado (Fig. 8). Una vez tomada la muestra se continuó llenando los datos de la historia clínica.

El examen clínico se realizó a cada participante, se necesitó de un líquido revelador de placa, para constatar si existía o no la presencia de placa dentobacteriana, para lo cual cada participante se colocó dos gotas de este líquido en la punta de la lengua y se le pidió que lo

expañera sobre todas las superficies de sus dientes, por consiguiente se le dio un vaso de agua para que pueda enjuagarse. Luego se procedió a realizar el odontograma, utilizando el equipo de diagnóstico elemental para la valoración explorativa y la inspección visual, cuyos datos obtenidos el anotador previamente entrenado iba llenando en la historia clínica elaborada por el investigador (Anexo 3), (Daza & Benavides, 2004).



Figura No. 3. Caldo de cultivo

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"

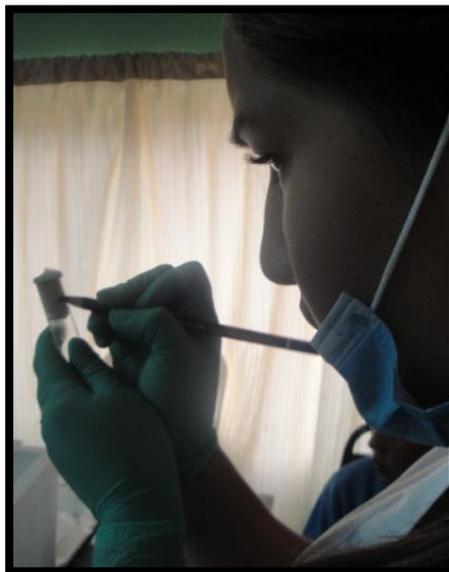


Figura No. 4. Identificación de muestras

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"

Día 2: El segundo día de investigación se realizó al grupo control, en el cual siguió los mismo pasos realizados para el grupo Trident y para el grupo Orbit.

Día 30: La recolección de la muestra después de 30 días se realizó en un mismo día, el lugar de recolección de muestras fue la dirección del establecimiento bajo la supervisión de la Directora Lcda. Janeth Carpio. Los tubos de ensayos que contenían a los caldo de cultivo tuvieron la misma nominación que el día 1 para la respectiva comparación inicial y al mes. El raspado para la toma de muestra fue la misma, la cara interna de la mejilla, piso de lengua y la superficie de los dientes en sus caras oclusales, vestibulares, palatinas y linguales (Fig. 6). Las muestras fueron transportadas el mismo día de los 45 participantes, (Daza & Benavides, 2004).



Figura No. 5. Toma de muestra a los participantes

Autora: Estefanía Terán
Fuente: Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”



Figura No. 6. Raspado cara interna de la mejilla

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"

GRUPO A: Constituido por individuos de 9 a 11 años, de ambos sexos que consumieron chicles Trident, sabor fresa de 1,7g, por un periodo de 30 días, (n=15)

GRUPO B: Constituido por individuos de 9 a 11 años, de ambos sexos que consumieron chicles Orbit, sabor a fresa de 1,9g, por un periodo de 30 días, (n=15).

GRUPO C: este grupo será un grupo pasivo y de control, (n=15).



Figura No. 7. Introducción de muestra en tubo de ensayo estéril con el caldo de cultivo

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"



Figura No. 8. Muestras colocadas en Porta tubos debidamente refrigeradas

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”

3.5.2 Medición del pH

Para la medición del pH se utilizaron tiras de papel calibradas de 0 a 14 marca Merck KGaA (Fig. 9), además se necesitó una historia clínica que conste de la hora de cada medición dividida en 5 tiempos (Anexo 2) en la cual el anotador previamente capacitada colocaba el pH inicial, un pH después de la ingesta de los chicles, un pH a los 10 minutos, a los 20 minutos y a los 40 minutos que es lo que dura el edulcorante de los chicles en boca. La medición de pH se realizó con el fin de constatar si existe una variante luego del consumo de chicles con xilitol, como se realizó en la investigación realizada en la Universidad de las Américas por Burneo en el 2015.

Se pidió a cada niño que abriera su boca y se colocara la tira medidora de pH debajo de su lengua y la deje ahí por 1 minuto hasta lograr que se vayan pigmentando los indicadores de cada tira y dando el valor correspondiente de pH de los participantes (Fig. 10). La medición del pH salival se realizó al igual que la toma de la muestra en dos días, el primer día participaron el grupo Trident y el grupo Orbit, y el segundo día al grupo Control, mismo procedimiento que se realizó en el lapso de un mes.



Figura No. 9. Tiras de pH

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"



Figura No. 10. Toma de PH colocadas debajo de la lengua

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"

3.5.3 Ingesta y distribución de chicles

Después de la primera medición de pH, se procedió a entregar a los dos grupos pertenecientes el consumo de chicles Trident y Orbit (Figura #13) se les pidió que los abrieran cuando se les dé la orden así como para consumirlo y poder así llevar un control del tiempo para las mediciones de pH posteriores. Además que se necesitó de un cuadro de control del consumo de los chicles en el periodo de 30 días por cada participante (Anexo 5). Y a los 40 minutos de haber masticado el chicle procedieron a botarlo en un tacho de basura.



Figura No. 11. Gomas de Mascar con Xilitol

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"

3.5.4 Recuento bacteriológico

El recuento bacteriológico se realizó en el *Laboratorio Clínico y Bacteriológico* (Fig. 13) de la *Facultad de Ciencias Químicas* (Fig. 12) de la *Universidad Central del Ecuador* con la ayuda de la Dra. Rachid Acosta quien ejecutó uno a uno los pasos para realizar la cuantificación bacteriana y la preparación de los caldos de cultivo para la toma de muestra los días en los que se realizó la investigación.



Figura No. 12. Centro de investigación

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"



Figura No. 13. Laboratorio Clínico

Autora: Estefanía Terán
Fuente: Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”

Los tubos de ensayo que contenían las muestras fueron trasladadas el mismo día de la toma de la muestra en un cooler con refrigerante para mantenerlas estables y evitar que haya algún cambio en su estructura (Fig. 14). En el laboratorio las muestras se dejaron en un horno por 24 horas para que crezcan las bacterias (Fig. 15) cada una en sus tubos correspondientes (Fig. 16).

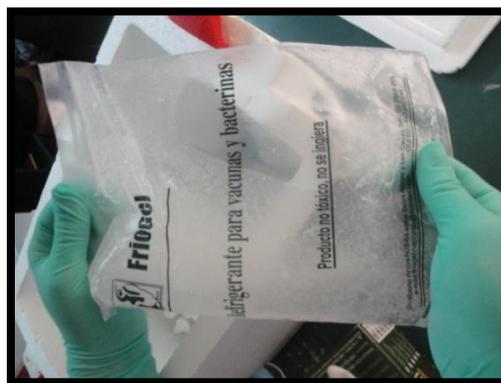


Figura No. 14. Refrigerante de muestras

Autora: Estefanía Terán
Fuente: Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”



Figura No. 15. Horno para crecimiento bacteriano

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"



Figura No. 16. Muestras en horno por 24 horas

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"

Luego con una asa caliente (Fig. 17) se introdujo en el tubo de ensayo las muestras (Fig.18) para luego esparcirlo de forma suave y en una sola dirección en una caja Petri estéril (Fig. 19) formando colonias que luego fueron inmersas nuevamente al horno por 24 horas (Fig. 20), donde se observó la posterior formación de dichas colonias (Fig. 21 - 22) las mismas que fueron contadas automáticamente por él cuenta colonias que es un aparato que realiza dicho recuento bacteriológico (Fig. 23 - 24).



Figura No. 17. Asa caliente

Autora: Estefanía Terán
Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre

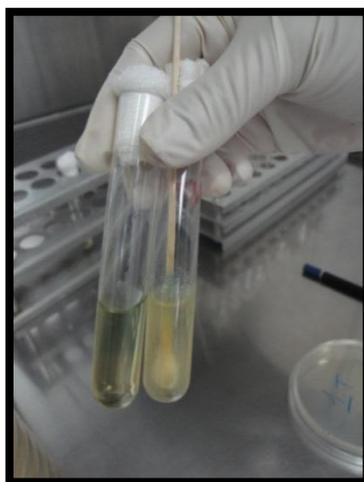


Figura No. 18. Caldo de cultivo control y Grupo T - O

Autora: Estefanía Terán
Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre



Figura No. 19. Asa caliente con muestras extendidas en caja Petri estéril

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre



Figura No. 20. Cajas Petri con muestras T, O y C en horno por 24 horas

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre

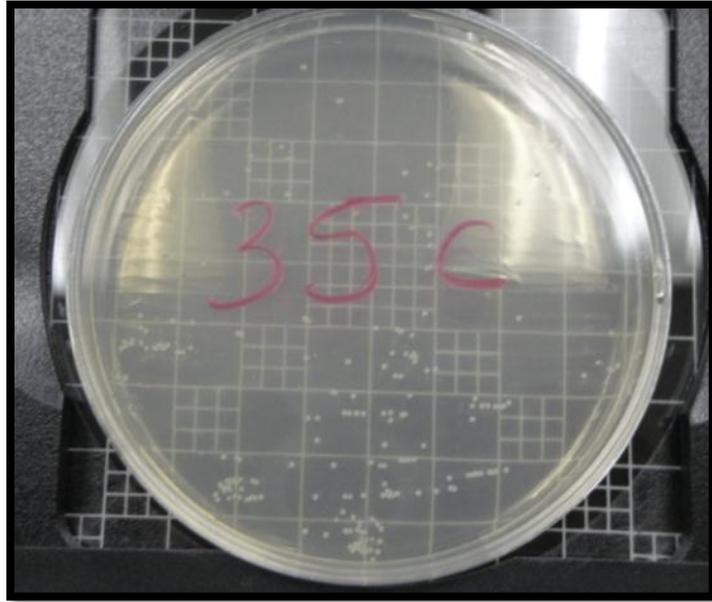


Figura No. 21. Crecimiento bacteriano

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"

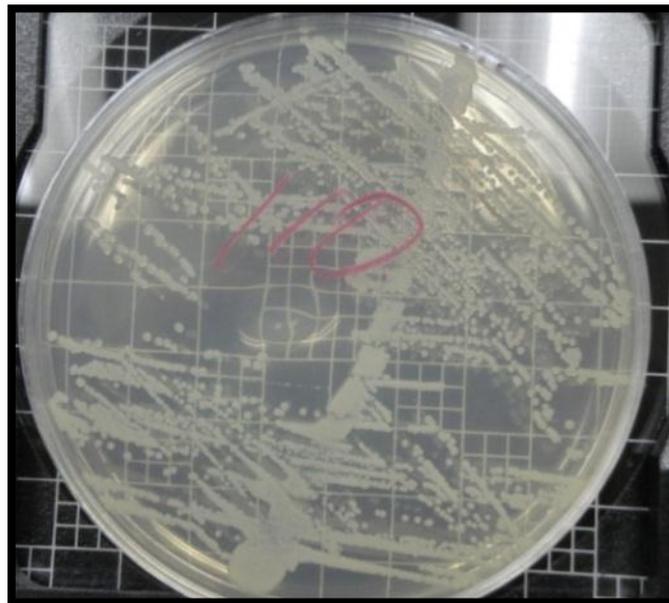


Figura No. 22. Crecimiento bacteriano

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta "12 de Octubre"

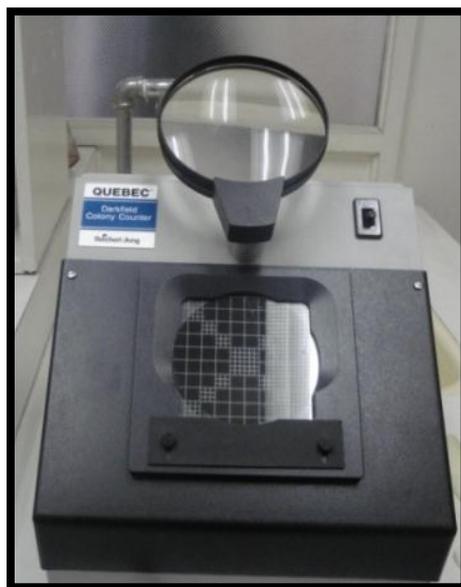


Figura No. 23. Aparato cuenta colonias

Autora: Estefanía Terán
Fuente: Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”

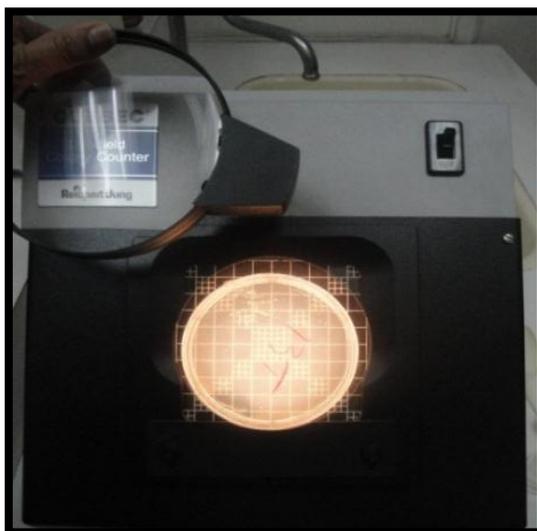


Figura No. 24. Recuento bacteriano

Autora: Estefanía Terán
Fuente: Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”

3.6 RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de datos (Fig. 25), se hizo efectiva una historia clínica que constó de datos personales como nombre, edad, género, odontograma, un cuadro específico que contiene los tiempos de cada toma en la medición de pH según las necesidades del

investigador. Se realizó un cuadro de datos para el seguimiento de consumo de chicles de cada participante durante 30 días (Anexo 3).



Figura No. 25. Entrevista con los participantes y recolección de datos (Historia Clínica)

Autora: Estefanía Terán

Fuente: Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”

3.7 ANÁLISIS DE DATOS

Esta investigación es transversal, comparativa, experimental y cuantificativa, los datos obtenidos se procesaron con el análisis de paquete estadístico SPSS v 22 en español con la prueba ANOVA, respaldada en la prueba T Student.. Utilizando los programas de Microsoft Excel 2010, para la tabulación de los datos.

3.8 ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación se realizó en vivo a participantes de la Escuela Fiscal Mixta “12 de Octubre”, por lo cual se pidió por escrito la autorización a la institución y a los representantes de cada participante. Además por ser una investigación *IN VIVO* tuvo que pasar por los trámites legales del Comité de Bioética (Anexo 8). Los procedimientos realizados a los sujetos de estudio no comprometen ningún riesgo que pueda atentar contra su vida, además los chicles administrados durante el tiempo de la investigación cuentan con registro sanitario y además son aprobados para su consumo según la American Dental Association [ADA].

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los datos referidos al análisis microbiológico fueron suministrados por la *UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO* mediante informe técnico que puede apreciarse en el Anexo N°6. Estos datos se compilaron en una base de datos en el paquete estadístico SPSS v 22 en español y se organizaron en tablas y gráficas estadísticas, las mismas que se presentan a continuación:

Tabla No. 1.

Estadísticos de la unidad de formación de colonias inicial por grupo

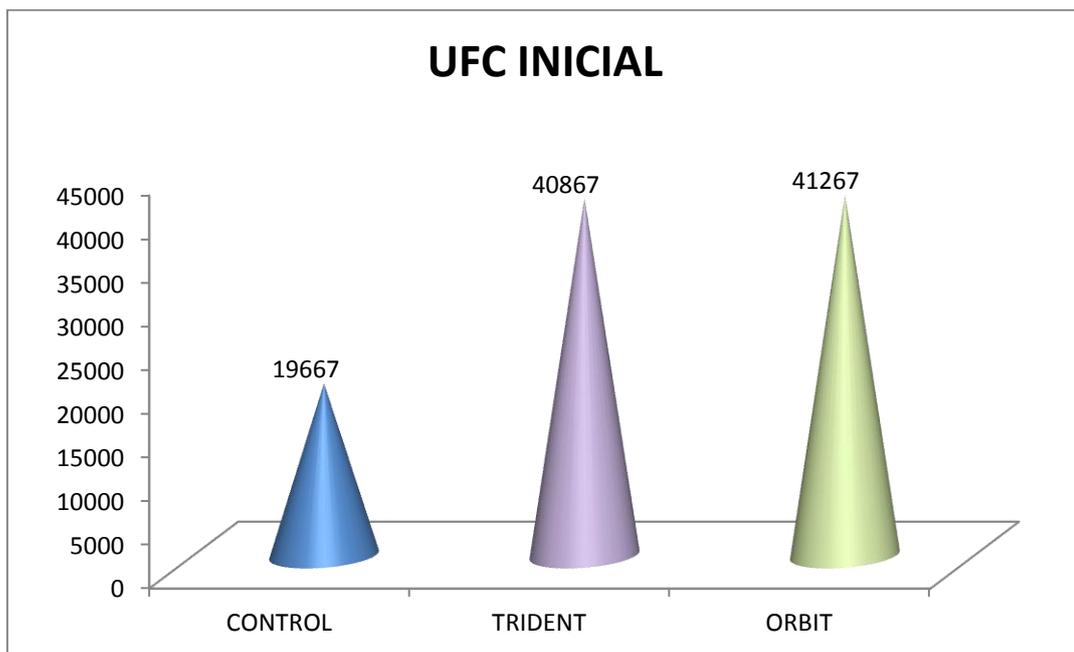
GRUPO	Estadístico	UFC INICIAL
CONTROL	Mínimo	0
	Media	19667
	Máximo	70000
	Desviación estándar	22369
TRIDENT	Mínimo	10000
	Media	40867
	Máximo	75000
	Desviación estándar	17071
ORBIT	Mínimo	0
	Media	41267
	Máximo	100000
	Desviación estándar	38205
Total	Mínimo	0
	Media	33933
	Máximo	100000
	Desviación estándar	28644

Fuente: Estefanía Terán
Elaboración: Ing. J. Carlos Túquerres

En los grupos de control y en el que se optó por el consumo de Orbit se presentaron casos en los que no existió contaminación inicial, por ello el valor mínimo se registró como 0. En el caso del grupo Trident se registró el mayor valor de UFC/ml, en este caso 100 000 UFC/ml, consecuentemente en este grupo se evidenció la más alta dispersión.

Gráfico No. 1.

Valor medio de la unidad de formación de colonias iniciales por grupo



Fuente: Estefanía Terán
Elaboración: Ing. J. Carlos Túquerres

El análisis inicial de la presencia de microorganismos en los cultivos determinó un mayor nivel de concentración para los dos grupos experimentales; Trident con 40867 UFC/ml y Orbit con 41267 UFC/ml, en tanto que en el grupo control el valor fue de 19667 UFC/ml, pese a estas diferencias numéricas la prueba de ANOVA estimó una significancia de 0,06, que permitió concluir que no existió diferencia significativa en la contaminación inicial para los tres grupos de estudio.

Tabla No. 2.

Estadísticos de la unidad de formación de colonias después de un mes por grupo

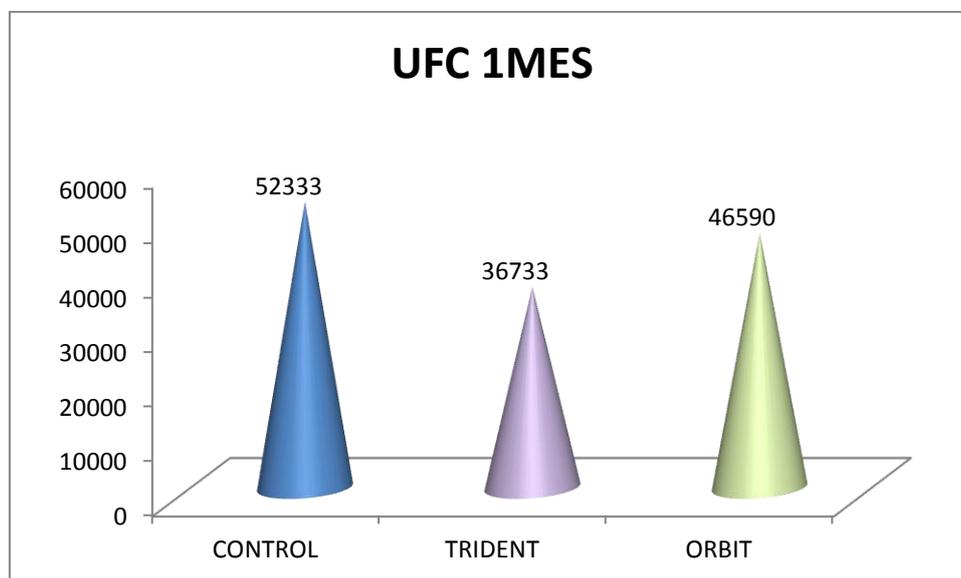
GRUPO	Estadístico	UFC 1MES
CONTROL	Mínimo	15000
	Media	52333
	Máximo	100000
	Desviación estándar	31172
TRIDENT	Mínimo	10000
	Media	36733
	Máximo	150000
	Desviación estándar	32753
ORBIT	Mínimo	350
	Media	46590
	Máximo	100000
	Desviación estándar	34403
Total	Mínimo	350
	Media	45219
	Máximo	150000
	Desviación estándar	32704

Fuente: Estefanía Terán
Elaboración: Ing. J. Carlos Túquerres

Al analizar la distribución de valores de UFC/ml para los tres grupos, se observó que todas las muestras tenían un nivel de contaminación, comparando con los valores de inicio se observa que en los grupos experimentales se presentó un menor valor medio, sin embargo la dispersión es muy alta, siendo de casi el 75% del valor de la media, lo que da una idea de la alta heterogeneidad de los valores reportados.

Gráfico No. 2.

Media de la unidad de formación de colonias después de un mes por grupo



Fuente: Estefanía Terán
Elaboración: Ing. J. Carlos Túquerres

Se observó que luego de un mes, las muestras analizadas del grupo control estaban más contaminados 52333 UFC/ml, para el grupo en el que se experimentó con el consumo de Orbit el valor de UFC creció ligeramente, siendo de 46590 UFC/ml, luego de un mes, en tanto que en el grupo de consumo de Trident se evidenció una disminución de la contaminación, registrándose un valor de 36733 UFC/ml.

La prueba de ANOVA estableció una significancia $p = 0,7$ que permitió concluir que el nivel de contaminación luego de un mes para los tres grupos era bastante similar.

Tabla No. 3.

Comparación de la unidad de formación de colonias antes y después de un mes por grupo

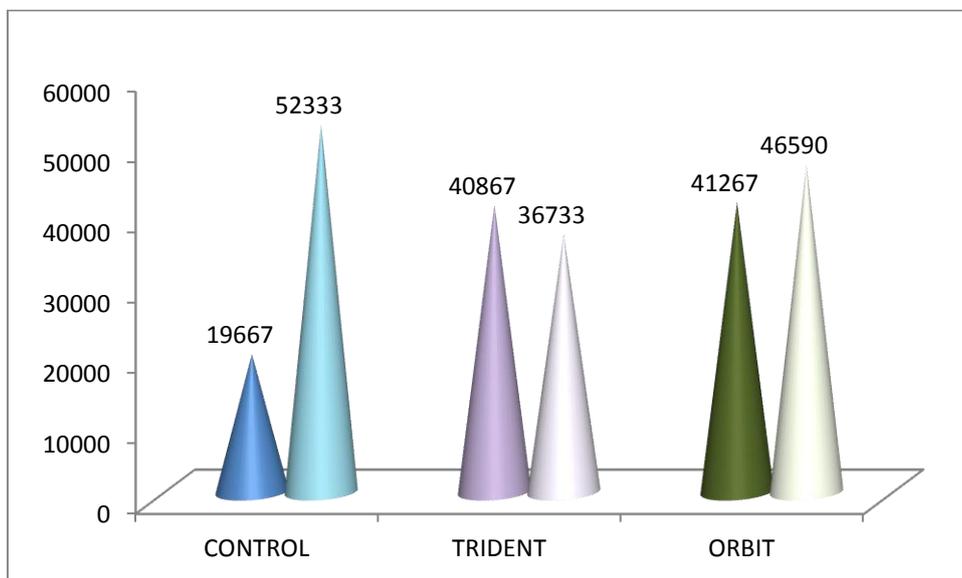
GRUPO	UFC INICIAL	UFC 1MES
CONTROL	19667	52333
TRIDENT	40867	36733
ORBIT	41267	46590

Fuente: Estefanía Terán
Elaboración: Ing. J. Carlos Túquerres

En esta tabla se resume el hallazgo de los valores medios, pudiendo evidenciarse que efectivamente en el grupo control se presentó un aumento en el valor medio de UFC/ml luego del mes de valoración, en el caso del grupo signado como Orbit, se produjo en promedio un crecimiento mínimo luego del mes, y en el caso del grupo Trident, se registró un menor valor de UFC/ml luego del mes de valoración.

Gráfico No. 3.

Comparación de la unidad de formación de colonias antes y después de un mes por grupo



Fuente: Estefanía Terán
Elaboración: Ing. J. Carlos Túquerres

Como se observa en la tabla 3 y gráfica 3, solo en el grupo en que se consumió Trident se presentó una disminución de la carga bacteriana al comparar el momento de valoración inicial y luego de un mes.

Al analizar las variaciones experimentadas en los tres grupos la prueba ANOVA estimó una significancia $p = 0,4$ que permitió concluir que no se presentaron diferencias significativas entre los tres grupos.

Tabla No. 4.

Resultados de la prueba t Student de la unidad de formación de colonias antes y después de un mes por grupo

<i>GRUPO</i>	<i>UFC INICIAL</i>	<i>UFC AL MES</i>	<i>SIGNIFICANCIA</i>
CONTROL	19667	52333	0,0
TRIDENT	40867	36733	0,7
ORBIT	41267	46590	0,2

Fuente: Estefanía Terán
Elaboración: Ing. J. Carlos Túquerres

La prueba t Student para muestras emparejadas permitió analizar la variación en los dos momentos de análisis para los tres grupos, encontrándose que en el grupo control hubo un aumento significativo en la contaminación oral, en tanto que en los dos grupos experimentales en los que se consumió Trident u Orbit no se constató un aumento o disminución significativa de la contaminación, dado que $p \geq 0,05$.

4.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El xilitol en la actualidad es utilizado como principio activo en la industria cosmética, farmacológica y alimenticia, tiene una aplicación de vital importancia en el campo de la Odontología por su acción inhibidora contra la caries dental, lo cual ha sido estudiado y comprobado por varios autores, como lo concluye Cuadrado et al., (2013) que indica que el consumo frecuente de gomas de mascar con xilitol disminuyen notablemente la proliferación bacteriana por su acción anticariogénica al no metabolizar los agentes microbianos presentes en la placa dental, concordando con esta investigación en la cual se concluye que el uso de gomas de mascar con xilitol favorece a la disminución del crecimiento de bacterias presentes

en la cavidad oral, sin embargo esta reducción no tiene una mayor significancia estadística, lo cual podría estar relacionado con la dosis de trabajo.

Portilla et al., (2010) en su estudio dió a consumir gomas de mascar por 7 días en ausencia de higiene bucal y concluyó que aumenta el flujo salival y reduce la adherencia de bacterias a la placa bacteriana, lo que coincide con nuestro estudio que por el lapso de un mes se consumió gomas de mascar con xilitol y se observó por medio de análisis de recuento bacteriano la disminución poco considerable de la carga bacteriana en los individuos participantes en un medio bucal habitual normal.

Por otra parte Michael (s,f) establece que el consumo de xilitol en gomas de mascar acompañadas de otro edulcorante como el sorbitol favorecen a la disminución de caries, pero también menciona que no existe ninguna diferencia en el efecto del xilitol utilizado en 15% o 65% demostrando irrelevancia de un aumento o de disminución significativa por el porcentaje de xilitol administrado, además según la California Dental Association establecen que el consumo de gomas de mascar con xilitol debe de ser de 3 a 5 veces diarias para obtener un óptimo resultado, sin embargo en este reporte científico no se obtuvieron resultados reveladores de una disminución significativa del recuento de bacterias, además se pudo constatar que el consumo de un chicle diario no es suficiente para reducción microorganica oral.

Velásquez & Narvárez (2013) en su estudio sobre el efecto que produce el xilitol coincide con Palomer (2006) y Cummins (2012) sobre la reducción de la placa bacteriana y el aumento de la saliva, mencionado que este efecto puede llevar a coartar lesiones cariosas y prevenir enfermedades periodontales si van acompañadas de una buena higiene oral y una dieta diaria adecuada, sin embargo en este estudio no se comprobó un alivio respecto a la carga bacteriana en el medio oral, independientemente de las condiciones de salud de los sujetos de estudio.

Ciertas investigaciones realizadas a la población infantil determinan que los efectos del xilitol repercuten más por su función anticariogénica preventiva que como un cariostático propiamente dicho, gracias a sus propiedades inhibitoras de microorganismos, siendo pertinente aclarar que no podría ser utilizado como un bactericida en potencia. Para Michael (s,f) la cantidad necesaria de xilitol para usarlo como una medida de prevención no influye

directamente sobre su efecto anticariogénico, lo cual se contrapone a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud [OMS] (2007) y la Fast Food Administration [FDA] (1991) que establecen que para lograr el óptimo resultado de su efecto anticariogénico se recomienda consumirlo dos o tres veces al día coincidiendo con Cuadrado et al., (2013) quien determinó que el consumo debería oscilar entre 4 a 10g diarios, en el presente estudio se administró chicles con xilitol con 1g cada uno, lo que se diferencia en los resultados obtenidos con otras investigaciones ya que se observó una ligera disminución de la carga bacteriana en el Trident en relación al Orbit, a pesar de estas diferencias numéricas la prueba Anova concluyó que no hubo significancia entre los dos chicles consumidos durante el período de un mes.

Dentro de las variables intervinientes en esta investigación se encuentra la placa dental, la cual según varios reportes científicos, establecen que al consumir chicles sin azúcar o sustitutos de ellos, en especial con el azúcar poliol llamado xilitol, ayudan a la remoción de la placa bacteriana, favoreciendo así a la disminución del crecimiento de microorganismos compatibles con la adherencia y desarrollo de la enfermedad, criterio similar al de Cuadrado et al., (2013).

Un sinnúmero de investigaciones ha llevado a que el xilitol sea comparado con otros elementos con fines sobre todo de mejorar su acción, tal es el caso de Daza & Benavides (2004) que midieron gomas de mascar que contenían como ingrediente principal el edulcorante xilitol, propóleo y azúcar convencional cuyos resultados destacaron que ambos ayudaban a una disminución del crecimiento bacteriano por sus propiedades antimicrobianas, anticariogénicas y antimetabólicas, mientras que en el último grupo hubo un incremento considerable de flora bacteriana, lo que llevo a considerar la eficacia de este sobre los otros elementos del estudio. Otro de los estudios realizados con xilitol fue en dentífricos y gomas de mascar con este principio activo en comparación con pastas dentales y gomas de mascar convencionales, en el cual se observó disminución de bacterias por el grupo que consumieron chicles con xilitol y pastas dentales con el mismo componente, así lo concluye Galeazzi, M (s/f).

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Las conclusiones se obtuvieron de acuerdo a las condiciones en las que se ejecutó este estudio:

- El análisis estadístico reveló que no hubo un efecto antibacteriano significativo en las gomas de mascar que contenían xilitol en la población estudiada.
- Se comprobó una disminución numérica de la carga bacteriana luego del consumo de los chicles Trident con xilitol, mientras que para el chicle Orbit hubo un ligero aumento numérico de la carga bacteriana.
- Mediante las pruebas estadísticas se comprobó que los chicles Trident y Orbit no disminuyen ni aumentan los microorganismos habituales en el medio bucal.

5.2 RECOMENDACIONES

- Sería recomendable que se realicen nuevos estudios respecto al tema considerando, la posibilidad de aumentar la dosis, puesto que esto podría influir en una mayor disminución de la carga bacteriana.
- Cambiar los hábitos de higiene y dieta son importantes para mantener una boca sana, tal es el caso de sustituir la sacarosa convencional por edulcorantes sin azúcar, que ayudan a la disminución del crecimiento microbiológico, a la remoción de placa bacteriana, aumento del flujo salival e intercambio de iones para la remineralización.
- Sería fundamental que las instituciones ya sean públicas o privadas brinden un mayor apoyo económico para la realización de estudios más profundos sobre el tema, incorporando más variables y una mayor población.

BIBLIOGRAFÍA

Agreda, M., Simancas, Y., Salas, M., Díaz, N., & Romero, Y. (2014). Prevalencia y Experiencia de caries en niños en edad escolar. *Acta Bioclínica*. Vol. 4(7) ISSN: 2244-8136

Aguirre, A. & Vargas, S. (2012) Variación de pH Salival por el consumo de chocolate y su relación con el IHO en adolescentes. *Revista Oral*. 42, 857-881.

Alegría, A. (2010) Prevalencia de Caries Dental en Niños de 6 a 12 años de edad atendidos en la clínica Pediátrica de la Universidad Peruana.

Asociación Dental Americana (2005) A a la Z salud oral. Disponible en: <http://www.ada.org/public/espanol/topics/fluoride.asp>.

Barrancos, M. (1999). Barrancos Mooney Operatoria Dental. Tercera edición, Editorial Panamericana, Madrid. ISBN 84790337.

Benítez, J. (2011). Prevalencia de caries en niños escolares de 4 a 14 años de edad de la Escuela Fiscal Mixta La Gran Muralla Ciudad de Ambato” *Universidad Central del Ecuador Tesis de Pregrado*. 11-19.

Bósquez, R. (2013) La prevención de la caries dental a través del uso del xilitol. Tesis de grado de la Universidad de Guayaquil 11-34

Burneo, S. (2014) Efecto del xilitol en chicles para equilibrar el pH salival en niños de 7 a 10 años. Universidad de las Americas, investigación de titulación para Odontólogo.

Cuadrado, D., Pena, R., & Gómez, J. (2013) El concepto de caries: hacia un tratamiento no invasivo. *Revista ADM* 70(2), 54-60.

Cummins, D. (2012). Dental Caries: A Disease Which Remains a Public Health Concern in the 21st Century –□ The Exploration of a Breakthrough Technology for Caries Prevention. *The Journal of Clinical Dentistry*. XXIV (A2).

Daza, E. & Benavides, O. (2004) Goma de mascar con efecto anticaries. *Revista Estomatológica* 12(1), 24-29.

Delgado, A. & Avendaño, L. (2014) Goma de Mascar y la salud bucal. *Revista Guiaemédica.com*: disponible en <http://www.guiaemédica.com/noti.pHp?id=138>.

Duque, J., Pérez, J. & Hidalgo, I. (2006) Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar. *Facultad de Ciencias Químicas de Matanzas “Juan Guiteras Gener”*

Echeverría, Ma. (1995). Saliva, componentes función y patología. *Revista Estomatologica de Cali* 4(2); 5(1) 1-104

Enrile de Rojas, F. & Santos, A. (2005) Colutorios para el control de placa y gingivitis basados en la evidencia científica. *RECOE* 10(4):445-452.

FDA (1991) Federal Register 56: 67440-46

Galeazzi, M & Notario, R. (s,f). Estudio comparativo sobre la acción del xilitol contenido en una pasta dental y una goma de mascar sobre la colonización y adhesión de los estreptococos mutan en una población de adultos jóvenes. Universidad Nacional de Rosario. Email: mirtagaleazzi@gmail.com

Giacaman, R. Muñoz, C., Bravo, E. & Farfán, P. (2013) Cuantificación de bacterias relacionadas con caries dental en saliva de adultos y de adultos mayores. *Revista Clínica de Periodoncia Implantología Rehabilitación de Chile. Oral* 6(2); 71-74.

Giannuzzi, L. & Molina, E. (1995) Edulcorantes Naturales y sintéticos, aplicaciones y aspectos toxicológicos. *Acta Farmacológica Bonaerense* 14 (2): 119-3 1 (1995)

Gómez, S. (1990) Edulcorantes Alternos. *Revista Canadian PHarmaceutica Journal* Vol. 123, 55-60.

González, J., Navarrete, M., Ornelas, L. & Zamudio, M. (2013) Producción y aplicaciones biotecnológicas del xilitol. *Laboratorio de Bioquímica del Departamento de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico de Morelia; Avenida Tecnológico 1500. C. P. 58120. Morelia, Mich, México.* E-mail: jcgh1974@yahoo.com

Graciano, M., Correa, Y., Martínez, C., Burgos, A, Ceballos, J. & Sánchez, L. (2012) Estreptococos Mutans y caries dental en América Latina. *Revista Nacional de Odontología.* Vol. 8(4).

Gutiérrez, B (2010) Actualización en Odontología mínimamente invasiva. *Cient. dent.*, Vol. 7, Núm. 3, Págs. 183-191.

Guedes, A. (2010) Manual de Odontopedriatría. Onceva edición Sau Paulo.

Harris, N & García, F. (2001) Odontología preventiva primaria. Editorial Manual Moderno, Mexico ISBN 0838521293

Henostroza, G. (2004) “Diagnóstico de Caries Dental” Editorial Universidad Cayetano Heredia, Pág. 11-130. Lima – Perú.

Holguín, (2011) Caries dental y su relación con la dieta cariogénica en pacientes atendidos por urgencias. *Clínica Estomatológica Dr. Mario Pozo:* Link <http://www.cocmed.sld.cu/no153/no153ori02.htm>

Lanata, E. (2008) Atlas de operatoria dental. Buenos Aires. Alfa Omega S.A. ISBN 9789872311360.

Laurence, W. (2008) Aspectos clínicos de biología salival para el clínico dental. *Revista de Mínima Intervención en Odontología* 1(1), 5-24.

López, J. (s,f) Higiene Oral. Bogotá. ISBN 9789586774208

Martínez, Karla., Monjarás, A., Patiño, N., Loyola, J., Mandeville, Peter., Medina, C., & Islas, A. (2010) Estudio epidemiológico sobre caries dental y necesidades de tratamiento en escolares de 6 a 12 años de edad de San Luis Potosí. *Revista de Investigación Clínica* 62(3), 206-213.

Llena C. (2006), la saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Med Patol Oral Bucal*; 11:E449-56

Martínez, O. (2011) Análisis de la calidad de alimentos al utilizar métodos de operaciones unitarias para su conservación. Universidad Agraria de Guayaquil. Pág. 40-46

Michael, E. (s/f). Examen de los efectos positivos de mascar chicles sin azúcar sobre la salud oral. Link <http://betteroralhealth.info/orbit/apoyando-a-la-profesion/investigacion/beneficios-de-masticar-chicle-sin-azucar/investigacion-sobre-el-chicle-sin-azucar/articulo-examen-de-los-efectos-positivos-de-mascar-chicle-sin-azucar-sobre-la-salud-bucal/index.htm?L=3>

Miller W. (1890) *Microorganisms of the Human Mouth*. S. S. 1982 White Publishing Co., Philadelphia. In: Loesche W. *History of Caries Research*. In: Loesche W. *Dental Caries: A treatable infection*. Illinois: Charles Thomas;VI:111-23.

Montenegro, Ma. (2008) *Terapia Remineralizadora*. Tesis de grado de la Universidad de Perú Cayetano Heredia 2-34

Muñoz, Ma., (sf) Higiene bucal, pastas dentífricas y enjuagues bucales. *Revista Dermofarmacia* 1-6

Nahás (2009)

Núñez, D. & García, L. (2011) Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* 9(2) 156-166.

Ojeda, J., Oviedo., & Salas, L. (2013) Estreptococos Mutans y caries dental. *Revista CES Odontología* 26(1), 44-56.

Organización Mundial de la Salud, (2007). *Salud Bucodental*. Link: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs318/es/>

Overman, P. (2010) Biopelícula: Una nueva forma de ver la placa. Curso de formación continua dentalcare.es. 1-12

Palmoner, L. (2006) Caries dental en un niño una enfermedad contagiosa. *Revista Chilena de Pediatría* 77 (1); 56-60.

Portilla, J., Domínguez, G., Galtán, Luis., Gutiérrez, G., Pinzón, Ma. E., León, J. & Sánchez, F. (2010) Valoración clínica de una goma de mascar con xilitol (Trident val-u-pack). *Revista ADM* 67(2), 65-71.

Portilla, J., Pinzón, M., Huerta, E. & Obregón, A. (2010) Conceptos actuales e investigaciones futuras en el tratamiento de caries dental y el control de placa bacteriana. *Revista Odontológica Mexicana*. 14(4): 218-225.

Ramírez, S. (2011) Mitos y Realidades de los Edulcorantes. *Revista de la Asociación Científica Colombiana de Medicina Estética*. ISSN 2145-8995, 2(2), 16.

Rubio, E., Cueto, M., Suarez, M. & Frieyro, J. (2006) Técnicas de diagnóstico de caries dental. Descripción, indicación y valoración de su rendimiento. Revisión de Odontología Renovadora de la Universidad de Oviedo. VOL. 46 N° 195.

Seif, T. (1997) Cariología, Prevención, Diagnóstico y Tratamiento Contemporáneo de la Caries Dental, primera edición. Venezuela: actualidades Medico Odontológicas Latinoamérica, C.A.

Silverstone, L. (1985) "Caries dental, etiología, patología y prevención". Editorial el Manual Moderno. Pág.: 20-122. México.

Soria, M., Molina, N., & Rodríguez, R. (2008) Hábitos de Higiene Bucal y su influencia sobre la caries dental. *Acta Pediátrica México* Vol. 29 (1) 21-24.

Velásquez, M. & Narváez, C. (2013) Effect of xylitol chewing gum on dental plaque, saliva flow and saliva buffer capacity in Chilean youngsters. *Int. J. Odontostomat.*, 7(1), 133-137.

Wan AK, Seow WK, Walsh LJ, Bird P, Tudehope DL, Purdie DM. Association of Streptococcus mutans infection and oral developmental nodules in pre-dentate infants. *J Dent Res* 2001; 80(10): 1945-1948.

ANEXOS

Anexo No. 1. AUTORIZACIÓN DE LA ESCUELA FISCAL MIXTA “12 DE OCTUBRE”



FACULTAD DE ODONTOLOGIA
UNIDAD DE GRADUACIÓN, TITULACIÓN E INVESTIGACION

Oficio 692 - CUITG

Quito, D.M. 10 de septiembre del 2014

Señora
JANETH CARPIO
Directora de la Escuela Fiscal 12 de Octubre
Presente.-

De mi consideración:

Solicito a usted de la manera más comedida permita acudir a la Institución que tan acertadamente dirige, a la señorita TERAN RODRIGUEZ ESTEFANIA NATALY, egresada de la Facultad de Odontología, para realizar el Proyecto de Investigación cuyo tema es: "ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTENGAN XILITOL (TRIDENT - ORBIC) Y SU EFECTO ANTIMICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL". Requisito previo para la obtención del título de Odontólogo.

Por la favorable atención que se digne dar a la presente, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,

WILFRIDO PALACIOS PAREDES, PhD
Coordinador Unidad de Graduación, Titulación e Investigación

sb

Recibido
10-09-2014

Anexo No. 2. CONSENTIMIENTO INFORMADO

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
PREGRADO DE ODONTOLOGÍA

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTIENEN XILITOL (TRIDENT – ORBIT) SU EFECTO ANTIMICROBIANO EN BOCA

Investigadores responsables: Estefanía Terán

PROPÓSITO DEL ESTUDIO: la caries dental es una de las enfermedades con mayor prevalencia en niños en el país que se produce por múltiples factores, entre ellos es el consumo de gomas de mascar con y sin azúcar, en el mercado existen chicles medicados o chicles con sustitutos del azúcar que ayudan a prevenir la caries, entre estas marcas reconocidas son Trident y Orbit, las de mayor consumo en el país. En este estudio se pretenderá verificar cuál de las gomas de mascar antes indicadas tendría un mayor efecto anticariogénico y en base a los resultados obtenidos orientar a la población sobre que golosina podría ser menos nociva y con mejores efectos preventivos sobre la estructura dentaria y contrarrestar a la vez patologías como la caries dental de gran prevalencia a nivel mundial.

PROCEDIMIENTO A SEGUIR: si usted accede que su hijo/a intervenga en esta investigación, le realizaremos lo siguiente:

1. Se diagnosticará clínicamente de la presencia o ausencia de caries dental.
2. Se evaluará la presencia o ausencia de placa bacteriana con la aplicación de un revelador de placa.
3. Se medirá su pH, es decir su grado de acidez y alcalinidad de su boca con tiras especiales y reveladoras de pH.
4. Se administrará un chicle con xilitol (Trident y Orbit) diariamente por un mes, y se les tomará muestras con hisopos estériles previo a la investigación y posteriormente al consumo de la misma.

RIESGOS: ninguno para su salud integral.

BENEFICIOS: los niños que ayuden en el estudio, tendrán derecho a una evaluación completa de su salud bucal y el tratamiento de odontología preventiva. Además que serán un grupo de estudio que ayuden a mejorar la calidad de vida de escolares y en si del país.

ALTERNATIVAS: la participación de su niño/a es voluntaria y usted decide si le permite formar parte del estudio investigativo.

COSTOS: gratuito

CONFIDENCIALIDAD: habrá una total discreción sobre los datos otorgados y manejados por los niños /as participantes.

NÚMERO DE TELÉFONO DE LOS INVESTIGADORES RESPONSABLES:

Yo comprendo que si tengo alguna pregunta o problema con esta investigación, puedo llamar a la doctora:

Estefanía Terán 0987 525 625

DECLARACION DEL PARTICIPANTE:

Yo, he leído este formulario de consentimiento y he discutido con los doctores del procedimiento descrito anteriormente. Sé que a mi niño le evaluarán su salud bucal, y le darán a consumir chicles diariamente por el periodo de un 30 días. Se me ha dado la oportunidad de hacer preguntas, las mismas que han sido contestadas a mi entera satisfacción. Yo verbalmente, o, si yo deseo, con documento escrito.

Yo comprendo que se me informara de cualquier nuevo hallazgo que se desarrolle durante el transcurso de este estudio de investigación. Yo comprendo que la participación es voluntaria y que puedo retirar del estudio a mi hijo/a en cualquier momento, y esta decisión no tendrá ninguna consecuencia.

Yo comprendo que si mi hijo/a se enferma o se lastima como consecuencia de la participación en el estudio, se le proveerá de cuidados médicos. Yo comprendo que no hay fondos disponibles para proveer una compensación monetaria para lesiones o enfermedades relacionadas con la investigación.

Si tengo preguntas concernientes a mis derechos como sujeto de investigación en este estudio, puedo contactar a la Dra. Estefanía Terán.

Se me ha informado ampliamente del estudio antes mencionado, con sus riesgos y beneficios, y por medio de este consentimiento que se realicen los procedimientos antes descritos.

Yo entiendo que, que la identidad, historia clínica y los datos relacionados con el estudio de investigación se mantendrán confidenciales, excepto según lo requerido por la ley y excepto por inspecciones realizadas por el patrocinador del estudio.

Por lo tanto consiento que mi hijo..... participe en el estudio, alumno de educación básica.

.....

Padre, madre o representante

.....

Firma del niño

Fecha: Quito, 10 de Noviembre del 2014

Yo he explicado completamente la naturaleza y propósito del estudio antes mencionado y los riesgos que están involucrados en el desarrollo del mismo.

ESTEFANÍA NATALY TERÁN RODRÍGUEZ

.....

Investigador responsable o representante

Anexo No. 3. HISTORIA CLINICA

“ANALISIS MICROBIOLOGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTENGAN XILITOL (TRIDENT Y ORBIT) SU EFECTO ANTIMICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL”											
Nombres y apellidos:											
Edad:	9	10	11			Sexo:	M	F			
Grado y Paralelo:											
Dirección:											
Grupo N°:	Variable	Grupo control:		Chicle Trident:		Chicle Orbit:					
Número Asignado:								Teléfono:			
Presencia bacteriana :	de placa	SI		NO		Presencia de caries:	SI		NO		
Medición del pH salival											
pH Inicial		pH después de la ingesta		pH a los 5 minutos		pH a los 10 minutos		pH a los 20 minutos			
Hora de Toma:		Hora de Toma:		Hora de Toma:		Hora de Toma:		Hora de Toma:			
Observaciones:											
<hr style="width: 20%; margin-left: auto; margin-right: auto;"/> Firma del Investigador											

Anexo No. 4. CONTROL DE INGESTA DE CHICLES MES DE NOVIEMBRE

UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE ODONTOLOGIA

HOJA DE CONTROL DE LA INGESTA DE CHICLES

Nombres	Días consumibles																														
	0	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Acero																															
Acosta																															
Betancourt																															
Camelle																															
Chasiguano																															
Criollo																															
Estrada																															
Guanoluisa																															
Guilcaso																															
Herrera																															
Iturriagui																															
Jami																															
Lechón																															
Lincango																															
Lema																															
Loachamin																															
Logro																															
Muzo																															
Oyagata																															
Polo																															
Quiñonez																															
Romero																															
Rosales																															
Simbana																															
Simbana																															
Quilumbaqui																															
Tenezaca																															
Tufino																															
Vaca																															
Vera																															

Anexo No. 5. RESULTADOS DE LABORATORIO

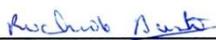
CLIENTE: ESTEFANIA TERÁN RODRIGUEZ
 MUESTRA: HISOPADO DE BOCA
 FECHA DE TOMA: 2014/12/10
 FECHA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO: 2014/11/10

10/12/2014



ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTIENEN XILITOL (TRIDENT-ORBIT), Y SU EFECTO ANTIMICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL

MUESTRA	AGENTE	CRECIMIENTO EN TIOGLICOLATO	RECuento TOTAL DE AEROBIOS INICIAL (UFC)	CRECIMIENTO EN TIOGLICOLATO AL MES	RECuento TOTAL DE AEROBIOS AL MES (UFC)
1	CONTROL	PRESENCIA	10 000	PRESENCIA	100 000
2	CONTROL	AUSENCIA	AUSENCIA	PRESENCIA	45 000
3	CONTROL	PRESENCIA	15 000	PRESENCIA	32 000
4	CONTROL	AUSENCIA	AUSENCIA	PRESENCIA	85 000
5	CONTROL	PRESENCIA	30 000	PRESENCIA	95 000
6	CONTROL	AUSENCIA	AUSENCIA	PRESENCIA	25 000
7	CONTROL	PRESENCIA	6 000	PRESENCIA	39 000
8	CONTROL	AUSENCIA	AUSENCIA	PRESENCIA	21 000
9	CONTROL	AUSENCIA	AUSENCIA	PRESENCIA	35 000
10	CONTROL	PRESENCIA	15 000	PRESENCIA	15 000
11	CONTROL	PRESENCIA	14 000	PRESENCIA	18 000
12	CONTROL	PRESENCIA	50 000	PRESENCIA	55 000
13	CONTROL	PRESENCIA	35 000	PRESENCIA	40 000
14	CONTROL	PRESENCIA	50 000	PRESENCIA	100 000
15	CONTROL	PRESENCIA	70 000	PRESENCIA	80 000
1	TRIDENT	PRESENCIA	48 000	PRESENCIA	35 000
2	TRIDENT	PRESENCIA	39 000	PRESENCIA	10 000
3	TRIDENT	PRESENCIA	26 000	PRESENCIA	24 000
4	TRIDENT	PRESENCIA	24 000	PRESENCIA	21 000
5	TRIDENT	PRESENCIA	51 000	PRESENCIA	45 000
6	TRIDENT	PRESENCIA	48 000	PRESENCIA	32 000
7	TRIDENT	PRESENCIA	41 000	PRESENCIA	25 000
8	TRIDENT	PRESENCIA	22 000	PRESENCIA	150 000
9	TRIDENT	PRESENCIA	49 000	PRESENCIA	26 000
10	TRIDENT	PRESENCIA	60 000	PRESENCIA	25 000
11	TRIDENT	PRESENCIA	57 000	PRESENCIA	43 000
12	TRIDENT	PRESENCIA	28 000	PRESENCIA	38 000
13	TRIDENT	PRESENCIA	75 000	PRESENCIA	30 000
14	TRIDENT	PRESENCIA	10 000	PRESENCIA	15 000
15	TRIDENT	PRESENCIA	35 000	PRESENCIA	32 000


 DRA. RACHIDE ACOSTA



CLIENTE: ESTEFANIA TERÁN RODRIGUEZ
 MUESTRA: HISOPADO DE BOCA
 FECHA DE TOMA: 2014/12/10
 FECHA DE RECEPCIÓN DE LABORATORIO: 2014/11/10
 10/12/2014



ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTIENEN
 XILITOL (TRIDENT-ORBIT), Y SU EFECTO ANTIMICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL

MUESTRA	AGENTE	CRECIMIENTO EN TIOGLICOLATO INICIAL	RECuento TOTAL DE AEROBIOS INICIAL (UFC)	CRECIMIENTO EN TIOGLICOLATO AL MES	RECuento TOTAL DE AEROBIOS AL MES (UFC)
1	ORBIT	PRESENCIA	100 000	PRESENCIA	100 000
2	ORBIT	PRESENCIA	95 000	PRESENCIA	99 000
3	ORBIT	PRESENCIA	87 000	PRESENCIA	89 000
4	ORBIT	PRESENCIA	17 000	PRESENCIA	65 000
5	ORBIT	PRESENCIA	100 000	PRESENCIA	95 000
6	ORBIT	PRESENCIA	20 000	PRESENCIA	21 000
7	ORBIT	AUSENCIA	AUSENCIA	PRESENCIA	350
8	ORBIT	AUSENCIA	AUSENCIA	PRESENCIA	10 000
9	ORBIT	PRESENCIA	50 000	PRESENCIA	35 000
10	ORBIT	PRESENCIA	10 000	PRESENCIA	23 000
11	ORBIT	PRESENCIA	56 000	PRESENCIA	45 000
12	ORBIT	PRESENCIA	18 000	PRESENCIA	20 000
13	ORBIT	PRESENCIA	50 000	PRESENCIA	47 000
14	ORBIT	PRESENCIA	10 000	PRESENCIA	23 500
15	ORBIT	PRESENCIA	6 000	PRESENCIA	26 000

Rachide Acosta

 DRA. RACHIDE ACOSTA



Anexo No. 6. CERTIFICACION DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
LABORATORIO DE ANÁLISIS CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO

CERTIFICADO

Certifico que la Señorita Estefania Terán Rodríguez, con cédula de identidad No. 172352781-6, realizó las pruebas diagnósticas bacteriológicas en el Laboratorio Microbiológico de la Facultad de Ciencias Químicas, de la Universidad Central del Ecuador en conjunto con la Dra. Rachide Acosta, para el estudio de su tesis con el tema "ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTIENEN XILITOL Y SU EFECTO MICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL". Dicho estudio fue realizado con las normas de calidad establecidas.

La mencionada señorita puede hacer uso de este documento como crea conveniente a sus intereses.

Quito, 18 de febrero del 2015


Dra. Ana Lucía Guijarro Garzón
JEFA
LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO

Alexandra

Dirección: Francisco Viteri s/n y Gilberto Gatto Sobral – Teléfonos: 2502-456 – 2502-262 Ext. 16 - Quito

Anexo No. 7. COMITÉ DE ETICA

Quito, 11 de noviembre del 2014.

DOCTOR
ALEJANDRO FARFAN
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACION Y POSGRADO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
PRESENTE

INFORME

De mi consideración:

Por medio del presente documento me dirijo a usted de la manera más cordial para informarle que en respuesta al oficio N. 638, el anteproyecto de título "**ANALISIS MICROBIOLOGICO DE DOS GOMAS DE MASCAR QUE CONTENGAN XILITOL (TRIDENT - ORBIT) Y VER SU EFECTO ANTIMICROBIANO EN EL MEDIO BUCAL**" perteneciente a la Srta. **ESTEFANIA NATALY TERAN RODRIGUEZ con C.C 1723527816**, en base a los parámetros establecidos en el Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH) del Ministerio de Salud Pública, cumple con todos los lineamientos establecidos en el manejo ético y de protección de los individuos objeto de estudio, razón por la cual puede considerarse **APROBADO** apto para el desarrollo del mismo.

Atentamente,


Dr. FABRICIO CEVALLOS
DOCENTE DE POSGRADO