



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD PILOTO DE ODONTOLOGÍA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

TEMA:

VARIACIÓN DEL PH SALIVAL COMO FACTOR DE RIESGO DE CARIES Y
SU MECANISMO DE PREVENCIÓN.

AUTORA:

Génesis Paola Zambrano Huayamave

TUTORA:

Dra. Alice Gómez Nan, Esp.

Guayaquil, Mayo del 2018



CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN

Los abajo firmantes certifican que el trabajo de Grado previo a la obtención del Título de Odontólogo /a, es original y cumple con las exigencias académicas de la Facultad de Odontología, por consiguiente se aprueba.

.....
Esp. Miguel Álvarez Avilés,

Decano

.....
Esp. Julio Rosero Mendoza, MSc

Gestor de Titulación



APROBACION DEL TUTOR

Por la presente certifico que he revisado y aprobado el trabajo de titulación cuyo tema es: **VARIACIÓN DEL PH SALIVAL COMO FACTOR DE RIESGO DE CARIES Y SU MECANISMO DE PREVENCIÓN.**, presentado por la Srta. Génesis Paola Zambrano Huayamave, del cual he sido su tutora, para su evaluación y sustentación, como requisito previo para la obtención del título de Odontóloga.

Guayaquil, Mayo del 2018

.....
TUTORA
Dra. Alice Gómez Nan, Esp.
CI# 0908235401



DECLARACIÓN DE AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **GÈNESIS PAOLA ZAMBRANO HUAYAMAVE**, con cedula de identidad N° **0924157324**, declaro ante el decano y autoridades de la Facultad de Odontología de la Universidad de Guayaquil, que el trabajo es de mi autoría y no contiene material que haya sido tomado de otros autores sin que este se encuentre referenciado.

Guayaquil, Mayo del 2018

.....
GÈNESIS PAOLA ZAMBRANO HUAYAMAVE

CC: 0924157324

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, por ponerme en el camino ésta linda carrera y estar siempre conmigo y darme las fuerzas para seguir adelante.

A mis padres, Martha y Pedro a los cuales con sus enseñanzas supieron educarme, y así poder defenderme en la vida.

A mis abuelos y mis tíos, que me han ayudado en todas la dificultades que se presentaron durante los años de carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios en primer lugar por permitirme llegar a culminar mi carrera con mucho éxito.

Agradezco a mis padres, mis abuelos, tíos y primas, que con paciencia, apoyo y el gran amor que me han ofrecido en todo momento a lo largo de mi carrera Universitaria.

A mi tutora de tesis Dra. Alice Gómez Nan por su apoyo incondicional durante toda mi carrera y su ayuda durante la realización de mi tesis.

A la Dra. Katuska Velasco Cornejo, por colaborar en la revisión de mi tesis y aportar con sus conocimientos.

A mis amigas de la universidad, que siempre me ayudaron impartiendo sus conocimientos y luchando juntas para llegar hasta el final de la carrera con éxito.

A la Facultad Piloto de Odontología y a sus Docentes que impartieron sus conocimientos y experiencias durante estos años de carrera.



CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Esp.

Miguel Álvarez Avilés, MSc.

DECANO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Presente.

A través de este medio índico a Usted que procedo a realizar la entrega de la cesión de Derechos de autor en forma libre y voluntaria del trabajo de titulación, realizado como requisito previo para la obtención del título de Odontología a la Universidad de Guayaquil.

Guayaquil, Mayo del 2018

.....
Tutor
Dra. Alice Gómez Nan, Esp.

ÍNDICE GENERAL

Carátula.....	i
certificación de aprobación.....	ii
Aprobación del tutor	iii
Declaración de autoría de la investigación.....	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Cesión de derechos de autor	vii
Índice general.....	viii
Índice de cuadro.....	xi
Índice de tabla.....	xii
Resumen.....	xiii
Abstract.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
El problema	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.1.1 Problematización.....	3
1.1.2 Delimitación del problema.....	3
1.1.3 Formulación del problema.....	4
1.1.4 Subproblemas.....	4
1.2. JUSTIFICACIÓN	4
1.3 OBJETIVOS	5
1.3.1 Objetivo general	5

1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4. HIPÓTESIS	5
1.4.1 Variables de la Investigación.....	5
1.4.1.1 Variable Independiente:	5
1.4.1.2 Variable Dependiente:.....	5
1.4.1.3 Variable Interviniente:	6
1.4.2. Operacionalización de las variables	6
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 Antecedentes	9
2.2 Fundamentación teórica.....	10
2.2.1 Caries dental	11
2.2.2. Etiología de la caries	13
2.2.2.1. Factor de virulencia.....	15
2.2.3. La saliva	16
2.2.4. Secreción salival	17
2.2.4.1 Flujo salival en niños.....	18
2.2.5. Composición de la saliva.....	18
2.2.6. pH salival.....	20
2.2.6.1. pH salival normal.....	21
2.2.6.2. pH bajo.....	22
2.2.6.3 pH crítico.....	22
2.2.7pH salival y caries dental.....	23
2.2.8. Teoría de Miller	24
2.2.9 Capacidad Buffer salival.....	24
2.2.10 Curva de Stephan	25

2.2.11. Nivel de pH que se debe tener para prevenir caries dental.....	26
2.2.11.1 Medidas de prevención	26
2.2.12 Factores que aumentan y disminuyen el pH	27
2.2.13 Procedimientos para obtener el pH salival	28
2.3 Temas y subtemas relevantes a la investigación	28
2.4 Fundamentación legal	29
2.5 Definiciones conceptuales.....	29
CAPÍTULO III	32
MARCO METODOLÓGICO	32
3.1 Diseño y tipo de investigación	32
3.2 Población y muestra0	32
3.3 Métodos, técnicas e instrumentos	32
3.4 Procedimiento de la investigación	33
3.5 Análisis de Resultados	33
3.6 Discusión de los resultados.....	34
CAPÍTULO IV	36
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	36
4.1 Conclusiones.....	36
4.2 Recomendaciones.....	39
Referencias Bibliográficas	40
Anexos.....	45

Índice de cuadro

Cuadro 1. Esquema de keyes; Principales factores de riesgo	12
Cuadro 2: : Esquema etiológico multifactorial de caries dental.....	15
Cuadro 3: Mapa conceptual de los componentes de la saliva.....	19
Cuadro4: Escala de pH	21

Índice de tabla

Tabla 1: Factores Moduladores según Baelum y Fejerkov.....	14
Tabla 2:componentes de la saliva	19
Tabla 3: alimentos acidogénicos.....	27

RESUMEN

Introducción: Se conoce que la destrucción mineral dentaria puede llegar a ser influenciadas por la acidez del medio bucal, estudios indican que la desmineralización de la superficie dental se acentúa cuando el pH es menor de 5,5. Sin embargo la saliva juega un papel en la reducción de productos ácidos, existiendo algunos mecanismos específicos para neutralizar el pH y así evitar desmineralización y la consecuente cavitación cariosa **Objetivo:** analizar la relación de la variación del pH salival como factor de riesgo de caries y su mecanismo de prevención. **Métodos:** el presente trabajo es una revisión bibliográfica de tipo descriptivo, cualitativa basado en evidencias científicas. **Resultados:** según los diferentes autores determinamos que la variación del pH salival es considerado como factor de riesgo secundario en la producción de caries dental **Conclusión:** El pH bucal, no es considerado como factor principal para que ocurra la destrucción mineral ya que existen mecanismos que ayudan a regularlo luego de algunos minutos. Sin embargo en pacientes con incidencia de enfermedades bucales, y con un pH salival ácido se incrementaba el factor de riesgo.

Palabras claves: saliva, pH salival, caries, factor de riesgo.

ABSTRACT

Introduction: It is known that dental mineral destruction can be influenced by the acidity of the oral environment, studies indicate that the demineralization of the dental surface is accentuated when the pH is less than 5.5. However, saliva plays a role in the reduction of acid products, there are some specific mechanisms to neutralize the pH and thus avoid demineralization and the consequent carious cavitation. **Objective:** To analyze the relationship of salivary pH variation as a risk factor for caries and its prevention mechanism. **Methods:** the present work is a bibliographical review of a descriptive, qualitative type based on scientific evidence. **Results:** according to the different authors we determined that salivary pH variation is considered as a secondary risk factor in the production of dental caries **Conclusion:** Buccal pH is not considered as a main factor for mineral destruction to occur as there are mechanisms that help to regulate after a few minutes. However, in patients with an incidence of oral diseases, and with an acid salivary pH, the risk factor was increased.

Keywords: saliva, salivary pH, caries, risk factor.

INTRODUCCIÓN

La placa dental, produce un nicho ecológico que incrementa el crecimiento y supervivencia de especies proteolíticas anaeróbicas. Provocando una comunidad microbiana compleja. Esta comunidad de bacterias en la cavidad bucal causa un pH salival elevado, por lo que, regular el pH en la boca ayuda a disminuir las bacterias orales dañinas, reduciendo así el riesgo de que se produzca la desmineralización de la superficie dental.

Para que se produzca la caries dental necesita que se encuentren por lo menos dos factores relacionados a ella como bacterias específicas, un huésped y un ambiente adecuado en la cavidad oral. El conjunto de estos factores favorece a que el medio se acidifique, lo que produce que los hidratos de carbono se degraden, y como consecuencia la destrucción progresiva de la superficie mineraliza y proteica del diente.

Cuando el nivel de pH en la boca es de 5.5 comienza la descomposición del esmalte dental, por lo que lo ideal es mantener un pH neutral de 7. Es un proceso normal que cuando consumimos alimentos la placa dental caiga debajo de 5.0, debido a la producción de ácidos que las bacterias metabolizan durante la ingesta de alimentos. Cuando la boca sufre períodos dramáticos donde el pH disminuye por largos periodos de tiempo las bacterias anaerobias comienzan a trabajar para la formación de cavidades en la superficie oclusal.

La presente revisión bibliográfica, tipo descriptiva, fue desarrollada para poder determinar si la variación del pH salival es un factor de riesgo para la producción de caries dental, y así mismo poder conocer cuáles son las medidas de prevención que debemos tomar en cuenta para poder tener un pH estable y de esa manera la desmineralización de la superficie dental será impedida.

En los siguientes capítulos analizaremos:

Capítulo I: Denominada el problema en el cual constara de planteamiento del problema que tendrá la Delimitación del problema, formulación del problema, subproblemas. Constará de Justificación, Objetivo general, Objetivos

específicos, hipótesis, variable independiente, variable dependiente, variables intervinientes y operacionalización de variables.

Capítulo II: Marco teórico: En el que se planteara los antecedentes, fundamentación teórica basada en el tema. Temas y subtemas relevantes a la investigación dadas por medio de teorías de investigación. Se colocara la fundamentación legal y definiciones conceptuales relevantes.

Dentro de la fundamentación teórica recopilamos temas indispensables para el conocimiento y así poder entender y desglosar el tema de investigación.

Capítulo III: Marco metodológico, constituido por el desarrollo del Diseño y tipo de investigación, incluirá Población y muestra el cual en este trabajo investigativo no fue tomada debido a que es una tesis bibliográfica, incluirá Métodos, técnicas e instrumentos, Procedimiento de la investigación, Análisis de los Resultados y Discusión de los resultados.

Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones, la cual corresponde a la solución de las hipótesis dadas, sacando las conclusiones basándose de los objetivos planteados para así poder obtener un resultado de toda la investigación realizada durante la elaboración de la tesis. Para así poder dar aportes significativos por medio de recomendaciones que serán dadas a estudiantes, profesionales y la comunidad en general.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 PROBLEMATIZACIÓN

La Caries dental se produce por la relación de factores como la resistencia del huésped, relación microbiana, las características de la saliva y del sustrato. El pH de la saliva es la representación del grado de alcalinidad y acidez que tiene el cuerpo, la cual debería estar normalmente entre 7 a 7,4. Cuando el pH de la cavidad bucal cae a 5,5 se inicia el proceso de desmineralización; pero depende de la actuación de los factores protectores y de remineralización para evitar esta patología que afecta a la sociedad.

1.1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Tema: Variación del Ph salival como factor de riesgo de caries y su mecanismo de prevención.

Objeto de estudio: pH salival como factor de riesgo en presencia de caries dental.

Campo de acción: ecosistema de salud

Línea de investigación: Salud humana, animal y medio ambiente

Sublínea de investigación: Biomedicina y epidemiología

Periodo: 2017- 2018

Área de pregrado

1.1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo influye la variación del pH salival como factor de riesgo para la presencia de caries dental y su mecanismo de prevención?

1.1.4 SUBPROBLEMAS

¿Cómo influye la variación del pH de la saliva en la presencia de caries dental?

¿Cómo regular el pH salival ácido para evitar la presencia de caries dental?

¿Cuáles son los mecanismos de prevención para evitar caries dental por un bajo pH salival?

¿Cuáles son los alimentos que pueden beneficiar para regular el pH?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La acidez del medio bucal puede ser la que se encarga de la pérdida mineral de la superficie dental, muchos autores han indicado que una alteración del flujo salival es un factor para el desarrollo de caries dental. (Núñez, 2010)

Se ha podido demostrar que una desmineralización puede ser provocada cuando el pH es menor a 5,5. Debido a que la saliva juega un papel en la reducción de productos ácidos. Existen mecanismos específicos como carbohidratos, fosfatos y algunas proteínas que proporcionan condiciones ideales para eliminar el componente bacteriano y hacer que el pH sea bajo para evitar la sobrevivencia de la bacteria. (Elorrieta, 2009)

Según lo que ha mencionado la OMS la caries dental es un problema de salud pública en los países en vías de desarrollo como Ecuador, preexiste una tendencia creciente a la aparición de caries, en que el servicio de salud es escaso para este grupo social. (OMS, 2004)

La presente indagación se desarrollara bajo principios teóricos y metodológicos. Ya que se ha observado la necesidad de plasmar este estudio por la incidencia de caries dental registrada en la población y por medio de la realización de esta investigación podremos determinar medidas preventivas en la que será beneficiada la sociedad.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la relación de la variación del pH salival como factor de riesgo para la presencia de caries y mecanismos de prevención.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Describir como la variación del pH salival es un factor de riesgo en presencia de caries dental.
- Analizar el pH salival y su acción en la cavidad bucal.
- Determinar un pH salival ácido y uno alcalino
- Definir los mecanismos de prevención, mediante una revisión bibliográfica, relacionándola con el aporte de diferentes fuentes.

1.4. HIPÓTESIS

La variación del pH salival es un factor que interviene en la formación de caries dental.

1.4.1 Variables de la Investigación

1.4.1.1 Variable Independiente:

pH salival: Concentración de iones de hidrogeno presentes en la saliva.

1.4.1.2 Variable Dependiente:

Caries dental:

Una enfermedad multifactorial dinámico que tiene lugar en los depósitos microbianos donde interactúan bacterias, conductas dietéticas e higiénicas, condiciones ambientales orales y determinantes sociales, entre otros.

Considerada una disbiosis debido a que las bacterias que la producen residen en nuestro organismo y potencialmente pueden causar enfermedades que resulta en un desequilibrio entre la sustancia del diente y el fluido de la placa que rodea a éste, dando como resultado una pérdida de mineral de la superficie dental.

1.4.1.3 Variable Interviniente:

Alimentos:

Conjunto de sustancias que los seres vivos comen o beben para subsistir.

Medio bucal:

Es el medio de la cavidad bucal donde presenta un medio ecológico para poder darse el desarrollo de la flora microbiana.

Hábitos:

Forma de conducta adquirida por la repetición de los mismos

Edad:

Lapso de tiempo que va desde el nacimiento de un ser vivo hasta el presente.

1.4.2. Operacionalización de las variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Fuente
Independiente: pH salival	Concentración de iones de hidrogeno presentes en la saliva	Nivel de pH salival	Tiras medidoras de pH; medio y neutro: menos probabilidad para contraer caries pH acido: riesgo de	Documento de sitio web

			contraer caries dental	
Dependiente Caries dental	<p>Una enfermedad multifactorial dinámico que tiene lugar en los depósitos microbianos donde interactúan bacterias, conductas dietéticas e higiénicas, condiciones ambientales orales y determinantes sociales, entre otros. Considerada una disbiosis debido a que las bacterias que la producen residen en nuestro organismo y potencialmente pueden causar enfermedades que resulta en un desequilibrio entre la sustancia del diente y el fluido de la placa que rodea a éste, dando como resultado una pérdida de mineral de la superficie dental.</p>	Consecuencia de caries dental	Tipos de caries dental	Documento de sitio web

Interviniente	<p>Alimentos:</p> <p>Conjunto de sustancias que los seres vivos comen o beben para subsistir.</p>	Tipos de alimentos	Alimentación rica en sacarosa y carbohidratos	Documento de sitio web.
	<p>Medio bucal:</p> <p>Es el medio de la cavidad bucal donde presenta un medio ecológico para poder darse el desarrollo de la flora microbiana.</p>	Medio alcalino o ácido	Microorganismos bacterianos	
	<p>Hábitos:</p> <p>Forma de conducta adquirida por la repetición de los mismos</p>	Hábitos de higiene oral.	Frecuencia de cepillado	
	<p>Edad:</p> <p>Lapso de tiempo que va desde el nacimiento de un ser vivo hasta el presente.</p>	Rango de edad	Edades afectadas	

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Mandel, en 1974, estudia la susceptibilidad y actividad cariogénica relacionada con la secreción salival, y menciona que no existe ninguna relación entre las caries y flujo salival que es una condición patológica. (Mandel, 1989)

Luego, Mandel en 1989 realizó un nuevo estudio, en la que incluía un grupo de individuos susceptibles a la caries y otro grupo en que estaban libres de caries y de dientes obturados; Mandel, concluyó que la saliva del grupo resistente a la caries tenía un mecanismo de protección más efectivo, lo cual quería decir más agregación de placa tiene la primera capa de placa dental y su permeabilidad disminuida. (Mandel, 1989)

Fure, en 1998, mediante un estudio por 5 años, en la que realizó en individuos de la edad entre 60 y 80 años en el que su flujo salival estaba disminuido y streptococcus sobrinus aumentado, señaló que existe una mayor incidencia de caries en los individuos con esta característica. (Fure S, 1998)

Fejerskov, en 1997, es el encargado de dar una nueva definición a caries dental como un estado dinámico de desmineralización, que es dada por el metabolismo microbiano que se encuentra sobre la superficie dentaria, que luego de un tiempo llega a resultar pérdida del material mineral, que puede llegar a convertirse en una cavidad. Por lo que podemos decir que caries es un desequilibrio fisiológico. (Fejerskov, 1997)

Ortega y col, 1998, estudio sobre la viscosidad de la saliva, realizaron un estudio donde evidenciaron que a medida que disminuye la secreción salival y mayor es la viscosidad del fluido, el índice de caries es mayor. (Ortega ME, 2007)

Bernardi, 2007, realizo una investigación sobre la capacidad buffer del pH y las medidas de secreción saliva en pacientes diabéticos y pacientes sanos, con el propósito de calcular el pH, secreción salival y la capacidad buffer. En este estudio demostró la influencia que tenía la saliva para provocar caries en todo tipo de grupo de pacientes sin importar si eran o no controlados o si eran sanos. (Bernardi, 2007)

Cuenca E, en el 2007, menciona que existe un aumento de pH debido al metabolismo bacteriano al consumir una dieta rica en proteínas, al contrario al consumo de carbohidratos donde produce un descenso del pH. La saliva tiene una función amortiguadora por medio del bicarbonato que liberan ácidos débiles en presencia de un ácido, en donde hay una alteración de agua y CO₂ dando la eliminación del mismo. (CUENCA E, 2007)

Prabhakar y col, en La India 2009, evaluó la capacidad buffer en infantes con caries y sin caries, y encontraron que en el grupo de niños sin caries la capacidad amortiguadora disminuye a comparación con el grupo de niños que presentan caries. Por lo que comprobaron que la capacidad buffer tiene una relación débil a comparación con los factores como la flora microbiana y la relación de los alimentos que aumentan el pH que puede dominar la capacidad del flujo salival para iniciar la caries dental. (Prabhakar, 2009)

Cosio, Ortega & Vaillard, en el 2010, evaluaron el pH salival en niños de 3 a 5 años, luego de la ingesta de caramelos, este estudio arrojó el resultado de que las niñas presentaron un pH inicial más ácido que los niños. Pero sin embargo se comprobó que el pH de la saliva inicial el mismo para ambos sexos. (ortega, 2010)

Por medio de otro estudio realizado por, Stefano, A. & Guilarte, C., en el año 2012, realizaron una evaluación del pH para demostrar la susceptibilidad de

caries y pudieron encontrar que el 15,38% de los participantes presentan un pH inicial de 7 y el 84.62% obtuvieron un pH igual o inferior a 6. (STEFANO, 2012)

Animireddy y col, en La India, en el 2014, realizaron tres grupos, uno sin caries, el siguiente con mínima incidencia y el tercer grupo con caries avanzada. Por lo que encontraron que la capacidad amortiguadora salival se redujo solo un poco en los niños con caries activa a comparación con los niños libres de caries activa a comparación de niños libre de caries. (Animeready, 2014)

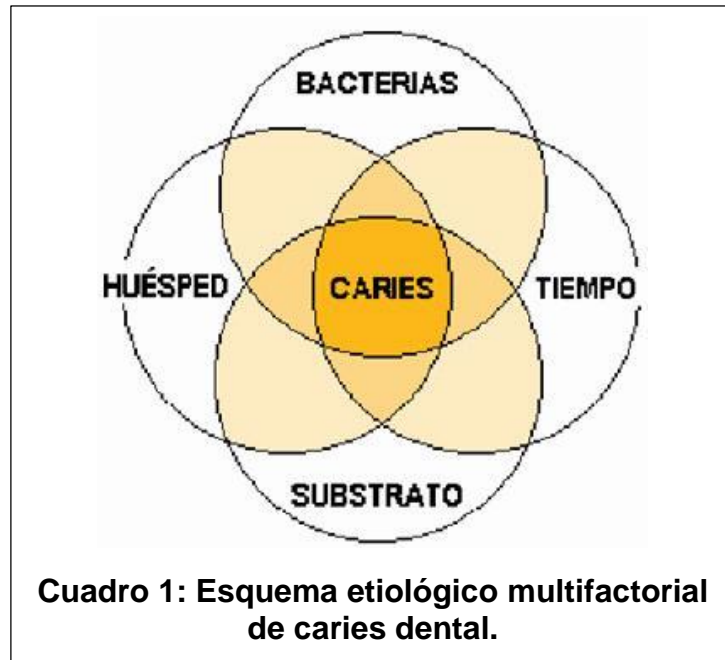
2.2 Fundamentación científica o teórica

2.2.1 Caries dental

La prevalencia de caries en adolescentes reporta una prevalencia de 93.7%, debido hasta elevada cifra es considerado un problema de salud pública que afecta a toda edad, sexo y estrato social. Esta patología dental constituye un impacto que genera dolor, pérdida de la función y alteración de la calidad de vida. Uno de los factores en la cavidad oral que favorece la incidencia de caries es la presencia del azúcar en la dieta. Es indispensable incluir como factores de riesgo la escolaridad materna y el estatus socioeconómico de la familia, se relaciona con el desarrollo de caries dental para así poder poner medidas preventivas adecuadas contando con la epidemiología correcta para poder establecer un manejo oportuno. (Vázquez-Rodríguez, 2011)

La caries dental es considerada como una enfermedad multifuncional, con cuatro factores fundamentales las cuales son:

- el huésped (los dientes),
- la micro flora (infecciones bacterianas)
- el sustrato (dieta cariogénica).
- tiempo



(Núñez, 2010)

La caries dental es una enfermedad que se clasifica como una enfermedad irreversible y dinámica que ocurre en la estructura dentaria cuando se encuentra en contacto con el depósito microbiano. Es una enfermedad dinámica ya que es necesario que para la formación de caries se den las condiciones de cada factor, por ejemplo, debe haber un huésped susceptible con una flora cariogénica debido a un sustrato que estará durante un periodo específico de tiempo. Este proceso dará como resultado una pérdida de mineral de la superficie dental, que provocará destrucción de tejidos duros. (Núñez, 2010)

El *Streptococcus mutans* es la bacteria que se encuentra en la placa dental, y encargada de desmineralizar la estructura mineral del diente (JesúsPérez-Domínguez, 2010)

La caries dental llega a afectar a cualquier edad, sexo, raza y situación geográfica. Existen reportes que indican que al aumentar la edad, aumenta el número de dientes afectados, aunque se estima que más de 60% de los niños de 6 años ya tienen o han tenido caries afectando a dentición decidua y permanente. En América Latina las condiciones que presentan estos países constituyen un grave problema de salud pública, por lo cual hay una alta prevalencia de enfermedades en la cavidad bucal. (Vega, 2014)

La odontología moderna se orienta a la prevención de la caries dental, en especial al sector infantil por lo que indica que un 23% de los niños de 8 años se les ha aplicado un sellador dental en los molares. Pero ya a la edad de 17 años ya han desarrollado una caries dental. El sector de salud pública cobra gran relevancia en la supervisión y ejemplo enseñándoles los hábitos de higiene bucal. (Ma. Alejandra Soria-Hernández, 2008)

2.2.2. Etiología de la caries

Según La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que la etiología de caries dental es de un proceso localizado de origen multifactorial la cual se inicia después de la erupción dentaria, provocando el reblandecimiento del tejido duro del diente formando una cavidad; la cual si no es atendida oportunamente, ocasiona perjuicio a la salud general y la vida de los individuos de todas las edades (OMS, Oral health surveys., 1987)

Para que se instaure la caries dental necesita tres factores básicos, huésped, microflora y el sustrato y en 1988 Newburn agrego un cuarto factor el cual es tiempo, huésped, sustrato y bacterias. La caries dental es una enfermedad de origen bacteriana que necesita de los 4 factores mencionados para que se pueda instaurar. (Figueiredo, Ferelle & Issao, 2000).

La patogénesis de la caries dental son denominados *Streptococcus mutans*, lactobacilos y algunas especies actinomices. Cada uno este asociado a un desarrollo:

- *Streptococcus mutans*: desarrollo inicial de la caries
- Los lactobacilos: desarrollo de la lesión
- *Actinomyces*: caries radicular

También se han dado compatibilidad con el desarrollo con los géneros Gram negativos *Cytophaga* y *Capnocytophaga* que son las especies de *Cytophaga* son encargadas de colonizar las superficies radiculares y la capacidad de movimiento estos gran negativos hace capaz de invadir los túbulos de la dentina. El lactobacilo y el *Streptococcus mutans* tienen la cabida de desarrollarse y producir ácido con un pH bajo próximo a 5.0. (Medrán, 2007)

La etiología epidemiológica moderna menciona sobre los factores de agente, huésped y factores ambientales. El huésped con resistencia sea un poco menos que optima y un ambiente adecuado es propenso al desarrollo de esta patología dental. (Escobar, 2004, p. 108)

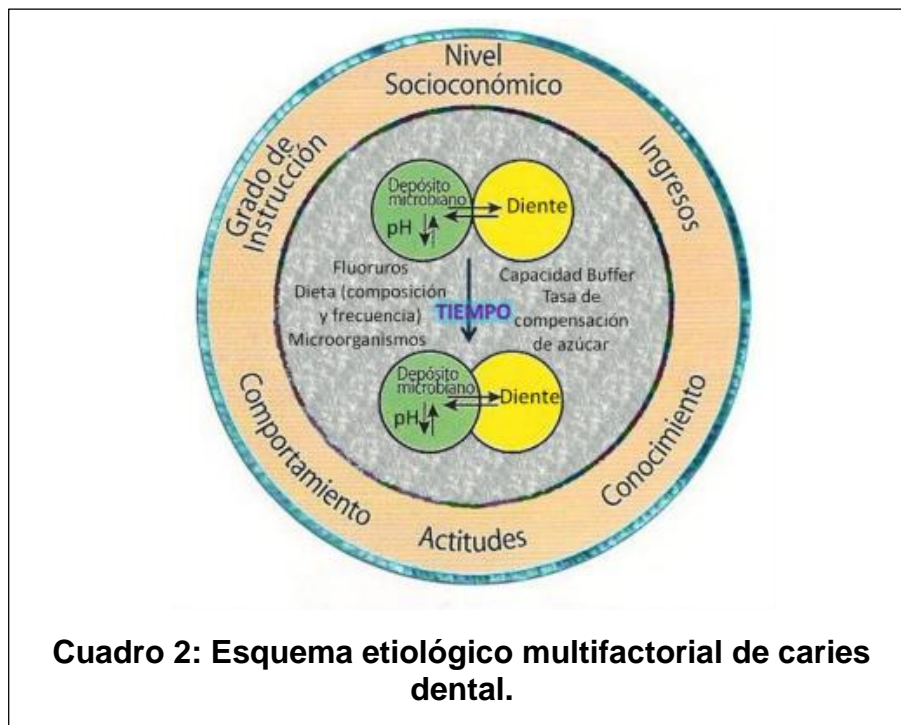
El esquema de Keyes es conocido por estos tres factores resultando en acidificación local del medio, seguida de destrucción progresiva del material mineralizado y protético y solo se detiene cuando el proceso sea detenido con tratamientos. (Escobar, 2004)

Debido a que según estudios el esquema de Keyes no completaba toda la etiología de formación de caries dental, surgen otros esquemas denominados Baelum y Fejerskov como factores moduladores en la cual refiere a grado de instrucción, ingresos, conocimientos, actitudes, comportamiento y uso de fluoruros. Haciendo referencia como un factor socioeconómico un factor que incide en la instalación y desarrollo de caries dental. (Baelum V, 2003)

Factores moduladores según Baelum y Fejerskov	
Tiempo	Interacción de los factores primarios
Edad	Niños, jóvenes, adultos, ancianos.
Salud general	Enfermedades sistémicas, autoinmunes, consumo de medicamentos.
Escolaridad	Primaria, secundaria o superior
Nivel socioeconómico	Nivel alto, medio o bajo
Caries pasadas	Presencia de restauraciones realizadas correctamente y defectuosas
Comportamiento	Hábitos, costumbres,
Uso de fluoruros	Re mineralizadores y antibacterianos

(VILCHIS, 2012)

Tabla 1: Factores moduladores según Baelum y Fejerskov



(Baelum V, 2003)

2.2.2.1. Factor de virulencia

Se refiere a la capacidad de causar daño, el *Streptococcus mutans*, implicados en la formación de lesiones cariosas encontramos a:

-Acidogenicidad: El *streptococcus mutans* fermenta el azúcar de la dieta y produce ácido láctico como producto final del metabolismo; Este proceso hace que baje el pH y se desmineralice el esmalte dental.

-Aciduricidad: produce acido en un pH bajo.

-Acidofilicidad: bombeando protones (H⁺) fuera de la célula el *Estreptococo mutans* es capaz de soportar la acidez del medio.

-Síntesis de glucanos y fructanos: se originan los polímeros glucano y fructano de la sacarosa. Los glucanos insolubles facilitan a la célula a adherirse al diente y ser empleados como reserva de nutrientes.

-Síntesis de polisacáridos (el glucógeno): aun cuando no hay consumo de azúcar, se produce ácido.

-Producción de dextranasa: sistematiza la acción de las glucosiltransferasas. (Duque J. , 2006)

2.2.3. La saliva

La saliva considerada una secreción exocrina compleja, tiene sustancias inorgánicas y orgánicas, es el primer fluido digestivo importante en el mantenimiento de cavidad bucal. Es importante en la sensación del gusto, ya que es un solvente. Así mismo durante la masticación es importante ya que ayuda en la formación del bolo alimenticio y lubricante para facilitar la deglución. La amilasa salival es una enzima de la etapa principal de la digestión. La saliva, presenta diversas funciones, pero destacamos su función primordiales están dadas para mantener el medio bucal. (M, 1991)

De acuerdo con el diccionario de la real academia la saliva es un líquido de reacción alcalina, algo viscoso, segregado por glándulas cuyos conductos excretores se abren en la cavidad bucal de muchos animales, y que sirve para ablandecer los alimentos, facilitar su deglución e iniciar la digestión de algunos. (BRAE, 2014)

Indistintamente el termino saliva es usado para referirse a los diferentes fluidos en la cavidad bucal. En un aspecto preciso se refiere a un fluido secretado por las glándulas salivales. Mientras que el concepto de saliva mixta o total se refiere a los que salen de glándulas salivales mayores y menores, junto al exudado gingival, microorganismos y restos celulares. (Negróni, 1999)

Otras de las funciones que tiene la saliva es proteger los tejidos bucales contra el secamiento y las infecciones del medio ambiente, modular los procesos de desmineralización-rem mineralización de superficies dentales, lubricar las superficies y conservar el balance ecológico. La relación entre la saliva y la caries dental es principalmente por su rapidez y cantidad de secreción, ya que favorece a la limpieza de sustratos bacterianos y protege las superficies bucales por la

capacidad amortiguadora que posee a la elevación de pH y a los agentes biológicos antimicrobianos. (Melissa, 2009)

La saliva además contiene elementos necesarios requeridos para la protección del huésped, por estar en contacto con los tejidos duros y blandos de la cavidad oral, por ello intervienen en un gran número de procesos biológicos. La respuesta inmune y las reacciones enzimáticas. Sus funciones biológicas varían de acuerdo al tipo de moléculas presentes en ella. (Carolina, 2016)

La saliva también es conocida como un fluido muy saturado en calcio y fosfato, que se relaciona con, flúor, proteínas, inmunoglobulinas y glicoproteínas, entre otros elementos. La disminución de saliva, es un factor para la formación de lesiones cariosas. La saliva conserva la integridad dentaria por la acción de limpieza mecánica, la maduración post-eruptiva del esmalte, el despeje de carbohidratos, la regulación del medio iónico, remineralización sin la precipitación de sus componentes y la restricción de la difusión ácida. (Duque, 2006)

2.2.4. Secreción salival

El volumen que genera la saliva es adecuada para la preparación y deglución de los alimentos, favorece al balance hidromineral por los ingresos de agua. (Calzadilla, 2013)

De las glándulas salivales proviene la saliva, un 93% proviene de las glándulas mayores y un 7% de las glándulas menores. Las glándulas salivales están formado de células acinares y ductales. Las células acinares y las proteínas ricas en prolina e histatina que provienen de la parótida producen una secreción esencialmente serosa y en ella se sintetiza la alfa amilasa. De las glándulas submaxilares y sublinguales proviene la mucina. Diariamente la secreción fluctúa entre 500 y 700 ml, y presenta un volumen medio de 1.1 ml en la boca. El sistema nervioso autónomo es el encargado de la producción. Las glándulas submandibulares y sublinguales son encargadas de la secreción en reposo y la cantidad de secreción son de 0,25 y 0,35 ml/mn. Ante diferentes estímulos como pueden ser sensitivos, eléctricos o mecánicos, el volumen llega hasta 1,5 ml/mn

antes, durante y después de las comidas llegando a su pico máximo y disminuye en el sueño. (Puy, 2006)

Durante 8 horas de sueño la cantidad de saliva secretada será sólo de 15 ml y 700 a 1000 ml adicionales es secretada durante la comida en las dos horas, y al estar despiertos 14 horas adicionales. El estímulo propioceptivos de los músculos masticadores y del ligamento periodontal, estímulos táctiles de la lengua y mucosa oral, estimulan a los núcleos salivales inferiores y superiores en el cerebro, Estos núcleos están también influenciados por la corteza cerebral. (Walsh, 2008)

Por patologías como aplasia, obstrucción o por infección puede llegar a alterar las glándulas salivales. Pero la disminución de saliva solo se produce cuando las glándulas menores también están afectadas. Ya que estas son las que se encargan de compensar cuando hay déficit de saliva en caso de que las glándulas mayores no puedan realizar correctamente su función. (M.Gallardo, 2006)

Debido al aumento de bicarbonato en el flujo salival durante la degustación y la masticación, lleva a un aumento en la capacidad de pH y de amortiguación, así mismo influye en el equilibrio entre la desmineralización y re mineralización del esmalte dental. (Walsh, 2008)

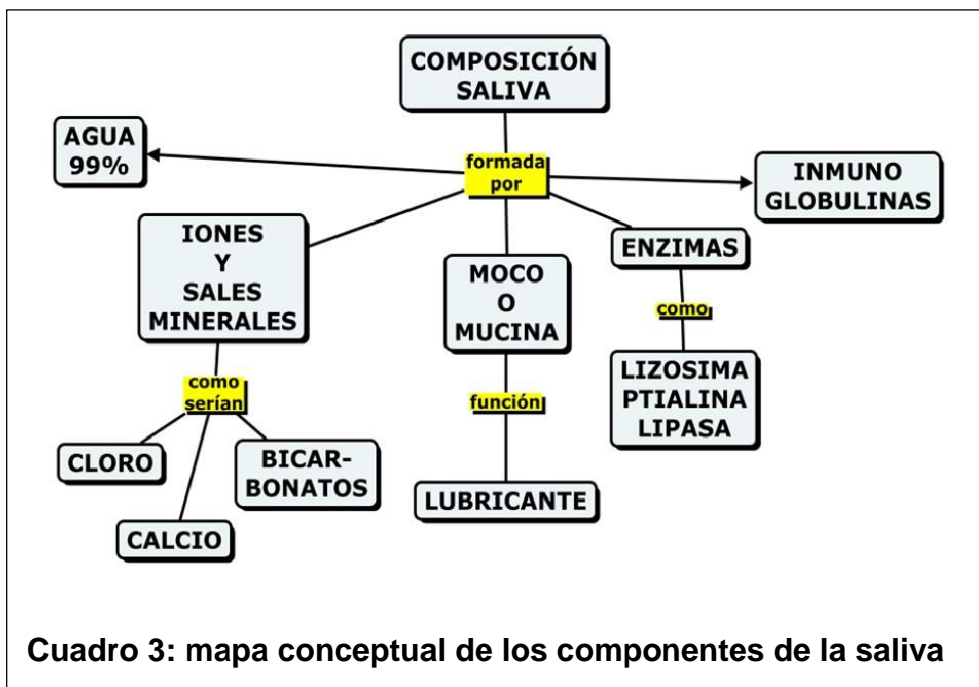
2.2.4.1 Flujo salival en niños

Cuando en niños existe un flujo salival elevado y menor viscosidad, la posibilidad que el niño adquiera caries es menos probable. El valor normal en un niño escolar cuando esa activo es de 8ml cada 5 minutos. Lo que sería entre 1000 a 1500 ml aproximadamente. (2000)

El clima afecta el flujo salival con un mayor flujo salival en climas fríos que en climas templados. (Sánchez-Pérez, 2015)

2.2.5. Composición de la saliva

La saliva, considerada como un líquido complejo debido a su composición, la lista de componentes aumenta cada vez más.



(XIOMARA, 2017)

El agua en la saliva representa el 99% y el 1% contiene muchas sustancias que son muy importantes para la digestión, la salud dental y el control de microorganismos. Dentro del 1% encontramos a las glucoproteínas que básicamente esta ricas en prolina (PRP), para la protección. Mientras que las que regulan el mantenimiento de la integridad dental encontramos a las fosfoproteínas, tirosina, cistatina S, PRP aniónicas, histatinas neutrales; mientras que las que se encargan de la integridad de la mucosa son las mucinas, cistatinas, PRP. (Carolina, 2016)

Los componentes inorgánicos emergen en forma iónica y son los iones cloruro, sodio y potasio. El magnesio, calcio, amonio, bicarbonato, fosfato, sulfato, tiocianato, yoduro y fluoruro se presentan en menor cantidad en los electrolitos. Las proteínas es uno de los mayores componentes orgánicos, otros elementos presentes son hidratos de carbono como la glucosa, la urea, el colesterol, el ácido úrico y el lactato. (Atance, 1996)

Carbohidratos:	proviene de la dieta y de la degradación de glucoproteínas salivales por enzimas bacterianas extracelulares tipo neuraminidasa o glucosidasas que disocian los glúcidos de las glucoproteínas
Aminoácidos libres:	utilizan sales amónicas inorgánicas como fuente de nitrógeno

Proteínas y glucoproteínas:	En grandes cantidades en la saliva mixta y glandular, éstos podrán ser utilizados por aquellas especies a las que les resultan impredecibles
Compuestos inorgánicos:	Calcio y fosfato que están muy relacionados con la formación de cálculos y el inicio de la caries.
También se detectan iones como sodio, potasio, sulfato, amoníaco y otros.	

(XIOMARA, 2017)

Tabla 2: componentes de la saliva

2.2.6. pH salival

Las bacterias acidogénicas se encargan de metabolizar los carbohidratos de manera rápida y obteniendo ácido como producto final. Luego de que se consuma algunos carbohidratos el pH disminuye rápidamente, pero luego de 30 minutos retorna a sus niveles normales. Para que este proceso funcione se produce el sistema buffer salival el cual incluye bicarbonato, fosfatos y proteínas. El bicarbonato será el encargado del pH. Por lo que si el nivel de bicarbonato es bajo en la secreción salival, el pH disminuye por debajo de 5 a 3. Pero si existe un gran flujo salival el pH aumentara a más de 7. (Núñez, 2010)

El potencial de hidrógeno debe expresar un equilibrio entre iones de hidrógeno H y OH-iones hidroxilo. El pH es medido por una escala que va desde 0 a 14 y el valor 7 es valor neutro. Cuando los números decrecen indican acidez, y los valores que aumentan son indicadores de alcalinidad. En la saliva presenta un

mecanismo buffers que intenta mantener el PH neutro. Los reguladoras que mantienen el pH son: bicarbonatos, fosfatos, urea, péptidos ricos en histidina, aminoácidos; y los responsables de la actividad antimicrobiana, como la IgA secretoria, las mucinas, la lisozima, las glucoproteínas básicas, la lactoferrina, la peroxidasa y las histatinas. En algunos estudios se ha demostrado que en pacientes con enfermedad bucal la saliva se encuentra ácida, ya que su pH óptimo es entre 6,5 y 7,5 durante todo el día, en una lectura inferior a 6,4 la enfermedad, inevitablemente se establecerá. (ZALBA, 2015)

El pH salival expresa una escala logarítmica donde la cantidad de iones de hidrógeno que se hallan en la solución salival determinaran las características ácidas o básicas de la saliva. (Molina., 2000)



Cuadro 4: escala de pH

(Molina., 2000)

2.2.6.1. pH salival normal

Regularizador por medio de la saliva, donde el pH salival normal se encuentra entre 6,5 y 7. La acidez de la biopelícula dental difiere de la cantidad de ácido causado por los microorganismos presentes en el biofilm dental. (Negroni, 2009)

El pH normal está mediado por medio de los sistemas amortiguadores de la saliva, en el que comprende de: bicarbonatos, fosfatos, amoniaco y proteínas. Por lo que se relaciona con la existencia de una estrecha relación entre la capacidad amortiguadora de salival y la placa dentobacteriana en la producción de caries, cuando el pH es alterado. (Soto, 2005)

2.2.6.2. pH bajo

En un pH de 5.5 o menor a este los hidrogeniones reaccionan con la hidroxiapatita del entorno acuoso que esta contiguo a la superficie. Por la adición de un hidrogenión, se produce una conversión del PO_4^{3-} en HPO_4^{2-} . Se procede a la desmineralización por que el cristal de hidroxiapatita se disuelve ya que contiene PO_4 y HPO_4 no puede contribuir al equilibrio normal. (Zumarán, 2015)

El pH baja luego de los primeros minutos de manera rápida, para incrementarse gradualmente. En 30 minutos debe el pH salival retomar a sus niveles normales, para que esto desarrolle por el Sistema Buffer que tiene la saliva. El pH salival depende de la concentración de bicarbonato. Cuando hay niveles muy bajos de flujo salival el pH desciende 5 a 3. (Elizabet, 2016)

Algunos estudios demostraron que después de enjuagarse con una solución de glucosa o sacarosa después de 2 a 5 minutos, el pH de la placa se forma ácida y vuelve al nivel base después de 15 a 40 minutos, este tiempo dependerá de cada individuo. (Zumarán, 2015)

Los *Streptococcus mutans*, y los *Lactobacillus*, llegan a tener un elevado crecimiento cuando el nivel de pH es bajo, esta caída es debida al propio metabolismo bacteriano, esto es preciso para obtener energía de las bacterias lo que favorecerá que la azúcar fermentable tenga un transporte más rápido y ocurra la desmineralización del esmalte. (Heneostrosa, 2007)

Un pH salival de 3.3 - 5 corresponde a una prevalencia de lesiones cariosas aumentada. (Gómez de Ferraris & Campos, 2009)

2.2.6.3 pH crítico

El pH crítico hace referencia al pH en el que los tejidos dentales se disuelven, depende de las concentraciones de iones, calcio y fósforo esto influido por la neutralización y la potencia iónica del medio bucal. Este pH crítico no es constante pero si es proporcional a las concentraciones de fósforo y de calcio que se encuentre la saliva y la placa. No se da un pH crítico, pero es de considerar que es entre 5.3 y 5.7 en esmalte y en dentina va entre 6.5 y 6.7. (Zumarán, 2015)

El pH baja y da como resultado un incremento del metabolismo bacteriano, lo que hace que se encuentre saturada con relación a los iones de calcio y fosfato, el transcurso de este proceso se denomina pH crítico. (Bordoni y col., 2010)

El pH baja y se mantiene así por 45 minutos aproximadamente, la frecuencia de la ingesta por encima de 6 al día constituye el riesgo para que se produzca caries cuando se ingiere alimentos entre cada comida, lo que produce una acidificación de la placa. Esta acción perturba la capacidad buffer y altera el mecanismo de remineralización, desmineralización y lesiones cariosas. (NN, 2011)

2.2.7 pH salival y caries dental

El sistema de bicarbonato – ácido carbónico es el más importante en la saliva estimulada ya que presenta una mayor concentración. En saliva no estimulada la concentración de fosfato inorgánico es alta en comparación con el sistema bicarbonato y ácido carbónico. La saliva despliega su influencia sobre la iniciación, metabolismo y la madurez de la placa. (Caridad, 2008)

Es indispensable comprender las características elementales de la reacción de la desmineralización y re mineralización. La hidroxiapatita, componente mineral del esmalte, dentina y cemento, el cual se encuentra en un equilibrio con el entorno acuoso local; la hidroxiapatita da una respuesta con hidrogeniones a un pH 5.5 o inferior a este. Se puede alterar el proceso de la desmineralización si el pH es neutro y existen suficientes iones Ca^{+} y PO en el entorno. Por el taponamiento de los iones de Ca^{+} y PO de la saliva, se priva el transcurso de la disolución mediante el efecto del ion común. Este proceso permite la reconstrucción de cristales disueltos y se procede a la re mineralización. (Dawes, 2003)

Los hidratos de carbono influyen en el pH y el tipo de placa. La edad de la placa influye significativamente sobre la acidez del ambiente bucal; ya que la placa vieja tiene habilidad para disminuir el pH por medio de soluciones de azúcar a comparación de una placa nueva. Los microorganismos anaerobios conducen a la producción de ácidos que desmineralizan los tejidos duros dentarios. En cierta medida está en la placa el bicarbonato, el fosfato y los péptidos ricos en histidina

de la saliva, actuando directamente como tampones para regresar a un pH neutro. (Vila, 2005)

2.2.8. Teoría de Miller

Miller anuncio su teoría a fines del siglo XIX, de acuerdo con su teoría la caries dental es un proceso quimio parasitario lo que quiere decir es que los ácidos que son producidos por estos microorganismos hace que lo produzcan. Esto hace que se disminuya el pH de la placa dentobacteriana, y a su vez aumenta la proliferación de microorganismos causando la descalcificación del esmalte y se forma la cavidad. Este proceso se distingue en etapas, la primera es la descalcificación de los tejidos y la segunda es la disolución del residuo descalcificado y los ácidos producidos por microorganismos. (CAMACHO, 2017)

La fermentación ácida es parte de la primera etapa, es estimulada por los microorganismos de la boca. La segunda etapa se presenta un pH ácido en la superficie del esmalte. (Núñez P. , 2010)

Miller en 1890, expuso algunos alimentos que se consumían como pan y azúcar descalcificaban la corona del diente; así mismo Gottlieb, confirmo sobre enzimas que atacan los túbulos dentinarios del diente haciéndolos que sean más vulnerables, causando así las lesiones cariosas. (Cruz, 2012)

Gracias a la microscopia electrónica se ha podido observar que en algunas porciones de la placa existe una densidad de microorganismo extremadamente alta, y hay otras que son más bajas. 1954 se ha demostrado numerosas cepas bacterianas. (Hernández, 2011)

2.2.9 Capacidad Buffer salival

Una de las funciones que cumple la saliva es la capacidad neutralizadora también llamada capacidad buffer o amortiguadora; que es la encargada de mantener constante un pH determinado. La capacidad Buffer está formada por un ácido débil y una sal. A lo que aumenta los ácidos o la sal del sistema aumentara la capacidad neutralizadora base o ácida respectivamente; cuando la saliva aumenta el flujo salival por lo que sube la concentración de bicarbonato

que es el principal amortiguador de la saliva. Mientras que el pH sea mayor también la capacidad amortiguadora será mayor, y cuando disminuye el flujo también reduce la capacidad neutralizadora y el flujo salival disminuye la capacidad de tampón e incrementa el riesgo de caries. (Animeready, 2014)

La regulación ácido- base es una propiedad de la saliva para controlar la disminución del pH, que es provocada por las bacterias sobre los carbohidratos fermentables. La influencia del fosfato es menos intensa, en cambio el bicarbonato es uno de los principales amortiguadores de la saliva. Esta capacidad buffer opera durante la ingesta de los alimentos. (Ayala, 2008)

2.2.10 Curva de Stephan

En 1940, Stephan explico sobre la curva de Stephan, en la que indico que entre 2 a 5 minutos posteriores de hacer buchadas con una solución de glucosa o sacarosa, el pH de la placa dental disminuye y retorna de forma gradual a un nivel base luego de 40 minutos. (Ayala, 2008)

La curva de Stephan revela la caída del pH de la placa dental y como esta se puede recuperar luego de 40 minutos, pero manifiesta que esto dependerá de la saliva de cada individuo. Ya que un paciente que presente depósito de placa bacteriana su pH descenderá rápidamente. La curva inicia en un pH neutro y cuando se produce una elevación de la curva el pH es alcalino. (Llena C. , 2006)

Lo que sucede después de la ingesta de sustrato, es lo que se grafica en la curva de Stephan. Para que se dé un pH crítico se necesita numerosas caídas de pH y así se de una lesión cariosa. Uno de los factores más importantes en el mantenimiento del descenso del pH es la glucosa. La desmineralización se produce en zonas subsuperficiales. Los ácidos se difunden, permaneciendo una superficie intacta. A este tipo de caries es conocida como caries incipiente o mancha blanca la cual su característica es ser circunscrita al esmalte, superficie intacta pero porosa, es apreciada como mancha blanca y cuando esta la superficie húmeda no se puede apreciar bien pero al secar la superficie se ve la mancha blanca. Una vez que la superficie ya fue cavitada es irreversible, ya que las proteínas impiden que se dé una remineralización facilitando la adhesión cariosa, acelerándose el proceso de destrucción del diente. (C., 2008)

2.2.11. Nivel de pH que se debe tener para prevenir caries dental

La fase acuosa de la placa y la fase mineral es un proceso de disolución y remineralización. Su calidad es importante para mantener una salud oral. El pH bucal presenta valores cercanos a la neutralidad del pH que es de 7, un pH menor resultaría dañino para los dientes y para los tejidos blandos. La neutralidad del ambiente es dada gracias al sistema Buffer de la saliva. (Vilma, 2005)

Un promedio de pH 6.2 a 7.6 es el valor que la saliva se neutraliza, la saliva estimulada presenta valores aumentando de 1 a 1.5 pH unidades, lo que tendría una mayor capacidad amortiguadora por el ión de bicarbonato. (Kramer, 1981)

Gracias a la capacidad amortiguadora de la saliva, el ambiente de la cavidad bucal se mantiene neutro. Por medio del bicarbonato/ ácido carbónico que son los principales componentes reguladores del pH en la cavidad bucal y el esófago. Durante el sueño los que mantienen el pH neutro es los péptidos ricos en histidina y encontramos en mínima proporción los fosfatos. (Gómez de Ferraris & Campos, 2009)

2.2.11.1 Medidas de prevención

Para determinar la medida de prevención hay que determinar el riesgo en edades tempranas, de esta manera se podrá determinar la estrategia preventiva más eficaz y poder evitar desde estadios primarios la desmineralización. La dieta en relación con la caries dental depende de algunas características como son: tipo, contenido y concentración de azúcares, carbohidratos fermentables asociados a la sacarosa como la lactosa, cereales, almidones, frutas ácidas, minerales. También como la cantidad de sustancias neutralizadoras del pH ácido, la consistencia y adhesividad, el tamaño de las partículas, nivel de acidez son características que van relacionadas a la preferencias, frecuencia, el tiempo que permanece en la boca, cada vez que el individuos consume estos alimentos, la higiene bucal de los individuos. Un buen cepillado puede suprimir la actividad bacteriana. (Hidal, 2013)

2.2.12 Factores que aumenten y disminuyen el pH

La Sialina, es una sustancia que aumenta el pH de la placa, es un tetrapeptido que tiene arginina y está presente en la glándula parótida. Esta sustancia tiene un efecto de elevar el pH. Otro elemento que aumenta el pH salival es la urea, ya que su descomposición provoca este efecto. La contabilización de la urea provocada por las bacterias es más rápido que el metabolismo de la glucosa. (Gutiérrez, 2006, pp. 277-278)

STOOKEY George, en su artículo menciona que el calcio y fosfato en concentraciones altas en la saliva garantiza intercambios iónicos que van hacer dirigidos a la superficie de los dientes cuando empieza su erupción. Mencionando que la remineralización de un diente cariado antes de su cavitación es posible por los iones de calcio y fosfato en la saliva que dependerá de la secreción salival y algunas enfermedades como está la fibrosis quística y algunos medicamentos tales como pilocarpina que ocasionan altos niveles de calcio. (K., 2008)

Encontramos alimentos que tienen un pH más bajo que la saliva ósea un alimento ácido que provoca la desmineralización del esmalte como una erosión. Los alimentos pueden ser ácidos o alcalinos, esto depende del efecto que tiene el alimento al organismo después de la digestión. Por ese motivo no es el sabor que indica que tan ácido o alcalino es el alimento. Por lo que se ha demostrado que algunos alimentos producen el cambio del pH en el organismo. (Lena, 2006) Requejo y Ortega, afirman que ciertos alimentos tienen tendencia a ser más ácidos por lo cual deben ser evitados entre comidas, ya que su descenso de pH es de 4.6 durante periodos mayores a 20 minutos. (Ortega, 2000)

Alta acidogenicidad	Acidogenicidad moderada	Baja acidogenicidad
Uva	Peras	Brócoli, coliflor
Frutos secos dulces	Manzanas	Pepino, apio
Dátiles	Melocotones	Zanahoria
Crackers de trigo	Mosto	Pepinillos

Galletas de dulces	Sidra de manzana	Carne, pescado
Galletas rellenas	Zumo de naranja	Jamón, queso
Chocolate con leche	Zumo de uva	Cacahuates
Snacks	Bebidas dulces	Almendras, avellanas
Papas fritas		Nueces , palomitas

(Ortega, 2000)

Tabla 3 alimentos ácido génicos

2.2.13 Procedimientos para obtener el pH salival

Para obtener un pH salival contamos con diferentes tipos de métodos en el cual los más utilizados son:

Dentobuff® Strip System, es un método simplificado en el que se procede a contactar la tira con la saliva del piso de la boca, se espera 5 minutos y la tira comienza a cambiar de color con el tiempo que va transcurriendo (5``). El color de la tira es comparada con el colorímetro de pH normal. (Carolina, 2016)

Método de Ericsson, es un método clásico normal que sirve para determinar la capacidad neutralizadora o capacidad Buffer de la saliva. Para este método se necesita HCl (ácido clorhídrico), 2-octanol, Un tubo, Un embudo, Un cronometro y Un aparato electrónico (pH-meter). Se debe recolectar la saliva, ya sea saliva estimulada, no estimulada o mixta. Si es mixta debe realizarse 2 veces. 1.0 ml de la saliva se transfiere a 3.0 ml HCl (0.0033 mol por L. para la saliva no estimulada, 0.005 mol por L. para la saliva estimulada). Para prevenir el espumado se debe agregar una gota de 2-octanol se mezcla para quitar el CO2 por 20 minutos y este fluido es evaluado por medio del aparato electrónico (pH-meter) (Marcelo, 2014)

2.3 temas y subtemas relevantes a la investigación

Para controlar la disminución del pH salival que es provocado por las bacterias sobre los carbohidratos fermentables, la cual se debe controlar para que vuelva a neutralizarse por medio del bicarbonato, el cual es el principal amortiguador

de la saliva, haciendo la capacidad buffer que operará durante la ingesta de los alimentos. (Ayala, 2008)

En base a los resultados es importante la función de la capacidad buffer ya que con diferentes resultados se puede determinar que hay alimentos acidógenos que pueden bajar el pH y para que el pH se vuelva a neutralizar toma entre 35 a 50 minutos. Mostrando que entre más tiempo la superficie dental se encuentra en un ambiente ácido más probabilidad que se produzca caries dental. (Arévalo, 2010)

La capacidad Buffer tiene relación con diferentes factores moduladores ante la incidencia de caries dental, debido a que se ha considerado que factores como las bacterias, alimento, higiene han denominado la función de la capacidad Buffer aumentando el tiempo de duración de un pH crítico. (Prabhakar A. , 2009)

2.4 fundamentación legal

El siguiente estudio bibliográfico, refuerzan y confirma la salida de los estudiantes como futuros Profesionales de Odontología. Ya que esta revisión bibliográfica evidenciara los conocimientos adquiridos durante la carrera. De acuerdo con el Art 21 del RRA, como valoración académica de los conocimientos, habilidades y desempeños logrados en la carrera para llegar a una resolución de diferentes problemas y retos que se pueden dar a un Profesional Odontológico será demostrada por esta modalidad de titulación.

2.5 Definiciones conceptuales.

PH salival:

Concentración de iones de hidrogeno presentes en la saliva

Caries dental:

“Considerado como un proceso localizado de origen multifactorial que se inicia después de la erupción dentaria, determinando el reblandecimiento del tejido duro del diente y evoluciona hasta la formación de una cavidad” (OMS, 2004)

Esmalte dental:

Tejido adamantino compuesta por hidroxiapatita.

Medio bucal:

Es el medio de la cavidad bucal donde presenta un medio ecológico para poder darse el desarrollo de la flora microbiana.

Huésped:

Organismo el cual se aloja en un hábitat.

Etiología:

Estudio que tiene como objetivo estudiar la causa de la enfermedad.

Factores:

Condiciones que atribuye para realizar un resultado.

Alimentos:

Conjunto de sustancias que los seres vivos comen o beben para subsistir.

Hábitos:

Forma de conducta adquirida por la repetición de los mismos

Edad:

Lapso de tiempo que va desde el nacimiento de un ser vivo hasta el presente.

Carbohidratos:

Compuesto el cual está formado por carbono, hidrógeno y oxígeno.

Neutralización:

Acción de neutralizar una sustancia, debilitando los efectos de algo con otra cosa opuesta.

Ácido:

Disolución acuosa que tiene la capacidad de aumentar la concentración de iones de hidrógenos.

Prevención:

Diferentes medidas tomadas para evitar el riesgo a una cosa.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño y tipo de investigación

El presente trabajo es un estudio no experimental ya que no se intervendrá específicamente realizando muestras, si no que por medio de diferentes estudios realizados podremos llegar a la conclusión de la hipótesis planteada.

El tipo de investigación es:

Cualitativa

Descriptiva

Bibliográfica

Cualitativa: debido a que describiremos detalladamente las características del tema a tratar.

Descriptivo: ya que es basado en evidencias científicas en el cual no se manipulara ningún tipo de estudio.

Bibliográfico: porque se recopilaron diferentes fuentes para poder realizar la fundamentación teórica y poder llegar a un resultado.

Por lo que la tesis es de campo documental ya que por medio de comparación de estudios científicos ya realizados describirá si la variación del pH salival es un factor de riesgo y describirá su mecanismo de prevención.

3.2 Población y muestra

Este trabajo de investigación por ser de tipo documental no se obtiene sus resultados desde el análisis de una población o muestra de la misma.

3.3 Métodos, técnicas e instrumentos

El método de estudio realizado es:

Métodos Teóricos.- Es utilizado para desarrollar la teoría científica y de esta manera poder llegar a completar toda la información necesaria para llegar a recopilar toda la información necesaria.

Observacional de tipo descriptivo- sintético: ya que por medio de las técnicas de revisión bibliográfica, observación, análisis y descripción de conceptos sacados de diferentes fuentes y aportes científicos, podremos llegar a conocer a profundidad el tema de estudio y así poder sacar una conclusión.

Es de tipo transversal: porque analizaremos en este periodo de tiempo, encargándose de describir las relaciones entre dos o más variables dadas por diferentes artículos en un momento determinado. Como se va dando la variación del pH salival y cómo influye en la formación de caries dental y como podremos prevenirla.

3.4 Procedimiento de la investigación

- Reunir diferentes artículos científicos referentes al tema.
- Clasificar los diferentes artículos científicos de acuerdo a su fecha de elaboración.
- Escoger artículos a partir de fechas más recientes y las investigaciones antiguas tenerlas como referencia.
- Subrayar los resultados obtenidos de los artículos científicos seleccionados.
- Ordenamiento de variables.
- Comparar los resultados
- Realizar una comparación de cuantos concuerdan y cuantos no, que el pH salival es un factor de riesgo para la formación de caries dental.
- Realizar un resumen de los datos obtenidos.
- Plasmar la conclusión del tema.
- Plantear recomendaciones de acuerdo a lo obtenido con el estudio realizado.

3.5 Análisis de Resultados

Diferentes artículos han demostrado que el pH salival es un factor modulador de caries dental que debemos de tomarse en cuenta, sin embargo este va a variar

dependiendo de los otros factores que presente el individuo como son higiene bucal, alimentación, tiempo, flujo salival etc. Ya que según estos factores va actuar el mecanismo de prevención para el pH crítico como es la capacidad neutralizadora que cuenta la saliva como función importante. Ya que gracias a esta función salival, el pH luego de 40 minutos aproximadamente volverá a su estado neutro evitando de esta manera la desmineralización de la superficie dental. Como se ha mencionado, la capacidad neutralizadora o capacidad Buffer dependerá del individuo, sus condiciones y hábitos.

3.6 Discusión de los resultados

Por medio de diferentes artículos recopilados en este estudio hemos podido determinar los diferentes criterios dependiendo del resultado dado por el estudio de cada autor.

Según Carolina Elizabet Barrios en su artículo, La saliva, flujo y pH en correlación a la prevalencia de caries, concluye que la caries dental es una enfermedad multifactorial pero que unos de los factores considerados es la saliva el cual no solo favorece para la prevención cuando tiene un flujo salival adecuado, si no que cuando existe una disminución hace al individuo más propenso a contraer caries dental. Menciona que es importante el trabajo de la capacidad amortiguadora de la saliva para que de esta manera equilibrar los cambios de pH salival. (Barrios, 2014)

Así mismo, en estudio realizado sobre "Determinación del pH salival antes, durante y después del consumo de caramelos en infantes de 3, 4 y 5 años de edad". Manifiesta la importancia de la capacidad Buffer en el pH salival en el que con su resultado concluyo que la ingesta de azúcar disminuye la alcalinidad del pH, bajándolo a nivel ácido Y que para que el pH vuelva a neutralizarse toma entre 35 a 50 minutos que es 20 minutos más de lo que reporta otros estudios. Por lo tanto indica que mientras más tiempo el pH salival ácido rodea la superficie dental, es más propenso que se produzca la desmineralización del esmalte. (Arévalo, 2010)

Un estudio realizado en adolescentes, concluye que en individuos con higiene oral adecuada desciende a 0.309 iones libres de hidrógeno, después del

consumo de chocolate. Mientras que los que presentan higiene oral aceptable baja a 0.354 iones, y en individuos que presentaron higiene oral deficiente desciende a 0.485 iones libres de hidrógeno, después del consumo de chocolate. Lo que indica que el pH salival es proporcional a la higiene oral sin llegar a un nivel crítico desmineralizando el esmalte, solo en los que presentan higiene oral deficiente ellos si llegan a un nivel crítico de pH llegando a desmineralizar la dentina. (Aguila, 2012)

Mientras que otros estudios como es el de "Evaluación del índice de flujo, pH, capacidad de amortiguación, calcio, proteína total y niveles totales de antioxidantes de la saliva en niños libres de caries y con caries, un estudio in vivo." Revela que en su estudio el pH y la capacidad Buffer tienen una correlación débil con la actividad de la caries. Por lo que se considera que otros factores como la microflora, la dieta y la retención de alimentos podrían haber dominado la capacidad de neutralizadora para iniciar las lesiones cariosas. Ellos sustentan su estudio ya que otro estudio realizado en 1959 de Ericsson también demostró la relación negativa entre la capacidad amortiguadora con la incidencia de caries. (Prabhakar A. , 2009)

Otro artículo científico del año 2008, Menciona en su artículo que su estudio demostró que es importante el vínculo entre del flujo salival, capacidad buffer y el pH salival con la formación de placa dental. Indica que en ayunas el pH es ligeramente ácido. Al consumo de alimentos el pH baja pero se recupera luego de 30 y 60 minutos, pero en pacientes susceptibles tardo en recuperase. El artículo confirma que si la capacidad Buffer es interrumpida con el nuevo consumo de alimento el pH se mantendrá crítico y por lo tanto se dará la desmineralización del esmalte y se da el proceso carioso. (Carolina C. , 2008)

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

De acuerdo a los diferentes artículos recopilados en esta tesis, se ha podido concluir que la carie dental, es una afección considerada como un problema de salud pública. La carie dental es una enfermedad multifactorial, donde existen cuatro factores fundamentales, como es: huésped, microflora, sustrato y tiempo. Sin embargo en la etiología epidemiológica actual se agregan factores moduladores como edad, salud, nivel socioeconómico en donde entraría el cambio de pH salival etc. Por estos aspectos mencionados la carie dental es considerado una enfermedad dinámica ya que necesita por lo mínimo 2 factores para que se produzca dicha enfermedad.

El riesgo que puede llegar a producir un nivel bajo de pH también puede depender de sus factor de virulencia, ya que como el caso de cantidades de streptococcus mutans y de los lactobacillus que se produce al consumo de alimentos hace que el pH baje más y sea mayor el riesgo debido a un pH salival más ácido.

Sin embargo para que el pH sea considerado como un factor riesgo se considerara a los diferentes aspectos que proporciona la saliva que, como podemos analizar esta tiene diferentes funciones importantes y que está relacionada a la formación de la carie dental, ya sea por su velocidad, capacidad de limpieza, la cantidad de flujo o por su capacidad amortiguadora. Ya que consta de elementos que trabajan en las diferentes funciones biológicas y que trabajan para la protección de tejidos duros, blandos y para la neutralización de pH.

La cantidad de secreción salival está relacionado con la capacidad de aumento del pH, debido al aumento de bicarbonato, el pH y la capacidad de amortiguación, así como, el equilibrio para desmineralizar y re mineralizar la superficie dental. Por lo que se indica que pacientes con xerostomía reducen la capacidad amortiguadora y se convierte un medio bucal con mayor predisposición a lesiones cariosas. Sin embargo estudios han demostrado que en niños debido a su flujo elevado hay menos incidencia que se produzca una carie dental.

El bicarbonato, urea, péptidos ricos en histamina, aminoácidos, glucoproteínas son uno de los elementos que regulan el pH. El potencial de hidrogeno también es importante ya que determinara que tan ácida o básica puede ser la saliva.

Un pH normal es el que se encuentra entre 6.5 y 7 y está relacionado con el sistema amortiguador.

El pH se vuelve crítico, es decir el pH baja debido a la saturación de iones de calcio y fosfato, se considera que el pH es crítico cuando esta entre 5.3 a 5.7 con un promedio dado por la mayoría de los estudios aquí descritos de 5.5 y considerando 6.5 en dentina.

El pH se debe mantener crítico solo luego del consumo de un alimento, este se mantiene así por 40 minutos, ya que luego actuara el sistema Buffer o sistema neutralizador para que el pH retome a su estado base. Pero como es mencionado en los estudios si este es interrumpido por una nueva ingesta de alimento será más propenso a que se produzca la desmineralización de la superficie dental.

Para que el nivel de pH sea un riesgo como tal, la hidroxiapatita que es encontrada en esmalte, dentina y cemento debe reaccionar con un pH crítico es decir un pH menos a 5.5.

La curva de Stephan, el cual es un estudio que demuestra como luego del consumo de glucosa el pH disminuye y como gradualmente luego de 40 minutos este llegara a su estado base; así mismo, este estudio determina que esto dependerá de cada individuo y que los factores etiológicos como es huésped, tiempo, higiene etc.

En cada individuo la reacción es diferente como por ejemplo en un individuo con acúmulo de placa bacteriana el pH descenderá rápidamente debido a los factores activos que ellos puedan presentar.

Si en caso que al momento de descender la capacidad amortiguadora de la saliva sea interrumpida durante esos 40 minutos hay probabilidad que se produzca la desmineralización formándose una mancha blanca y cuando estos descensos son constantes se produce una cavitación haciendo que ya no pueda remineralizarse la superficie dental.

Por lo que es de mencionar que para su prevención es necesario visualizar los diferentes factores que también van a influir, esta será la mejor manera para prevenir la cavitación dental. Por lo que se recomendará el método más esencial como es una correcta higiene bucal para prevenir la caries dental.

Así mismo otros estudios incluye la alimentación como responsable descensos del pH salival indicando que existen tanto alimentos alcalinos como alimentos ácidos y que los alimentos ácidos, hacen que el pH salival baje y se mantenga así por un tiempo mayor a 40 minutos, haciendo propenso a que se produzca caries dental. Unos de los alientos mencionados con alta acidogenicidad están la uva, chocolate con leche, crackers de trigo entre otros.

Lo que se relacionaría con la teoría de Miller que menciona que las lesiones cariosas, es el resultado de las bacterias de producir ácidos de los hidratos de carbono provenientes de la alimentación.

Por lo que concluimos que para que el nivel de pH salival ácido sea un factor de riesgo debe también participar los factores etiológicos, para que así el sistema amortiguador dado por la misma saliva juegue un papel de defensa ante el descenso de pH salival siendo como un mecanismo de prevención.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda dar mayor información a los Odontólogos para que ellos también tomen en cuenta los diferentes factores que puedan llegar alterar el pH salival y así evitar que este se transforme como riesgo y el paciente tenga menor incidencia de caries.
- Recomendar a los pacientes evitar las entre comidas, o como se denomina coloquialmente “picar entre comidas”, ya que esto puede llevar a constantes bajos de nivel del pH haciendo que esté mayor tiempo en pH crítico.
- Conocer cuáles son los alimentos acidogénicos.
- Recomendar a los pacientes que es indispensable una correcta higiene oral, en especial cuando estén en frente del consumo de alimentos muy acidogénicos.
- Usar tiras de medición de pH salival en el consultorio, ya que esta puede ser tomada como una herramienta de diagnóstico y educativa para conocer qué tan ácido o alcalino está la saliva.

Referencias Bibliográficas

- Aguila, A. A. (2012). Variación del ph salival por consumo de chocolate y su relación con el IHO en adolescentes. *Medigraphic*.
- Alberto, m. (2014). Pruebas para medir la capacidad buffer de la saliva. *Escuela Dental de la Universidad de Malmö. Suecia*.
- Animeready. (2014). Evaluation of ph buffering capacity, viscosity and flow row level . *Comptem clin dent*.
- Arévalo, D. J. (2010). Determinación del ph salival antes, durante y despues del consumo de aramelos en niños y niñas de 3, 4 y 5 años d edad. *Medigraphic*.
- Atance, J. A. (1996). *Bioquímica buco dental*. España: editorial sintesis .
- Baelum V, F. O. (2003). Caries diagnosis: 'a mental resting place on the way to intervention?'. *Fejerskov O, Kidd E, editors*.
- Barrios, C. E. (2014). La saliva, flujo y Ph en relación a la actividad cariogénica . *REVISTA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA*.
- Bernardi. (2007). Study of the Buffering Capacity, ph and Salivary Rate. *Oral Health Prev Dent* .
- BRAE. (2014). *Diccionario*. (2. Edicion, Ed.)
- C, L. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el. *Med oral Patol oral Cir bucal*.
- C., C. (2008). El ph, flujo salival y capacidad buffer en relación a la formación de la. *Odous Cientifica*.
- Calzadilla, O. L. (2013). AFECCIONES CLÍNICO QUIRÚRGICAS DE GLÁNDULAS SALIVALES. . *FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS. PROVINCIA MAYABEQUE* .
- CAMACHO, A. A. (2017). PREVALENCIA DE CARIES EN NIÑOS DE TRES A SEIS. *UNIVESIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS*.

- Caridad, C. (2008). El ph, Flujo Salival y Capacidad Buffer en Relación a la Formación. *Odous científica*.
- Carolina, C. (2008). El ph, Flujo Salival y Capacidad Buffer en Relación a la Formación de la placa dental. *Odous científica*.
- Cruz, K. (2012). PREVALENCIA DE CARIES EN NIÑOS DE 10 A 12 AÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA GENERAL IGNACIO ZARAGOZA DE TIHUATLAN,. *UNIVERSIDAD VERACRUZANA*.
- CUENCA E. (2007). Saliva y Placa bacteriana. *Odontologia preventiva y comunitaria* .
- Dawes, C. (2003). What is the critical ph and Why does a tooth dissolve in Acid? . *Can dent asso*.
- Duque, J. (2006). Caries dental y ecología bucal, aspectos importantes a considerar. *Facultad de Ciencias Médicas de Matanzas“Juan Guiteras Gener”*.
- Elizabet, B. C. (2016). Relación de los niveles de ph y caries dental. *RAAO*.
- Elorrieta, R. G. (2009). Cambio en ph y flujo salival segun consumo de bebedias cola en estudiante. *Revista de colombia de investigacion en odontologia* .
- Fejerskov. (1997). Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. 1997; 25:5-12. *Community Dent Oral Epidemiol*.
- Fure S. (1998). Five-year incidence of caries salivary and microbial conditions in 60-, 70-, and 80-year-old Swedish individuals. *Caries. Caries Res*.
- Hernández, M. (2011). AISLAMIENTO Y CUANTIFICACIÓN DE STREPTOCOCCUS MUTANS EN SALIVA EN NIÑOS DE LA ESCUELA PRIMARIA “IGNACIO RAMÍREZ. *UNIVERSIDAD VERACRUZANA*.
- Hidal, N. N. (2013). Factores de riesgo en lesiones incipientes de caries dental en niños. *Rev Cubana Estomatol*.

- Jesús Pérez-Domínguez. (2010). Encuesta de prevalencia de caries dental en niños y adolescentes. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*.
- K., S. G. (2008). The effect of saliva on dental caries. . *American dental association*.
- Kramer, C. Y. (1981). Fundamento científico en la odontología . *Salvat* .
- Llena, P. C. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Med. Oral patol*.
- M, B. S. (1991). Salivary glands and saliva. *Encyclopedia of human biology*. N Y.:
- M. Gallardo, J. (2006). Xerostomía: etiología, diagnóstico y tratamiento. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*.
- Ma. Alejandra Soria-Hernández. (2008). Hábitos de higiene bucal y su influencia sobre la frecuencia de caries. *Acta pediátrica mexicana*.
- Mandel. (1989). The role of saliva in maintaining oral homeostasis. *JADA*.
- Medrán, B. C. (2007). Estado actual de la etiología de la caries dental. *Universidad Rey Juan Carlos*.
- Melissa, R. H. (2009). Modificaciones del PH y flujo salival con el uso de aparatología funcional tipo Bimler. *Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*.
- Molina., K. L. (2000). ACTIVIDAD CARIOGÉNICA Y SU RELACIÓN CON EL FLUJO SALIVAL Y LA CAPACIDAD AMORTIGUADORA DE LA SALIVA. *REVISTA VENEZOLANA*.
- Morales, R. (2008). Salivary Flow, ph and Buffer Capacity in Children and adolescents with Cardiopathy: Risk Factor for Dental Cavities and periodontal illness. Preliminary Study. *Ciencia odontologica* .
- Negróni. (1999). *Microbiología Odontológica*. Argentina : editorial panamericana

- NN, S. (2011). Prevalencia de caries de infancia temprana en niños de 0 a 36 meses y. *Universidad Privada Norbert Wiener*.
- Núñez, D. (2010). Bioquímica de la caries . *Universidad de Ciencias Médicas de La Habana* .
- Núñez, D. P. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Universidad de Ciencias Médicas de La Habana*.
- Núñez, P. (2010). Bioquímica de la caries dental. *Revista Habanera*.
- OMS. (1987). Oral health surveys. *Basic Methods*.
- Ortega ME. (2007). Evaluacion del Flujo y Viscosidad salival y su relación con el índice de caries. *Medisan*, Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol2_2_.
- Ortega, c. (2010). Determinacion del ph salival antes durante y despues del consumo de caramelos en niños y niñas. *Oral* .
- Ortega, R. Y. (2000). Manual de nutricion en clinica primaria . *Complutense* .
- Prabhakar, A. (2009). Evaluation of Flow Rate, ph, Buffering Capacity, Calcium, Total Protein and Total Antioxidant Levels of Saliva in Caries Free and Caries Active Children—An In Vivo Study. *Int J clin pediatr*.
- Puy, C. L. (2006). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *CEU Universidad Cardenal Herrera*.
- Romero, J. (2008). Factores de riesgo y caries dental en adolescentes de 12 a 15 años. *Camaguey* .
- Sánchez-Pérez, L. (2015). Análisis del flujo salival estimulado y su relación con la caries dental. Seguimiento a seis años. *ADM*.
- Soto, O. A. (2005). Determinación del flujo, el ph y la actividad peroxidásica salival en niños con diferentes grados de caries dental. *Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana*.

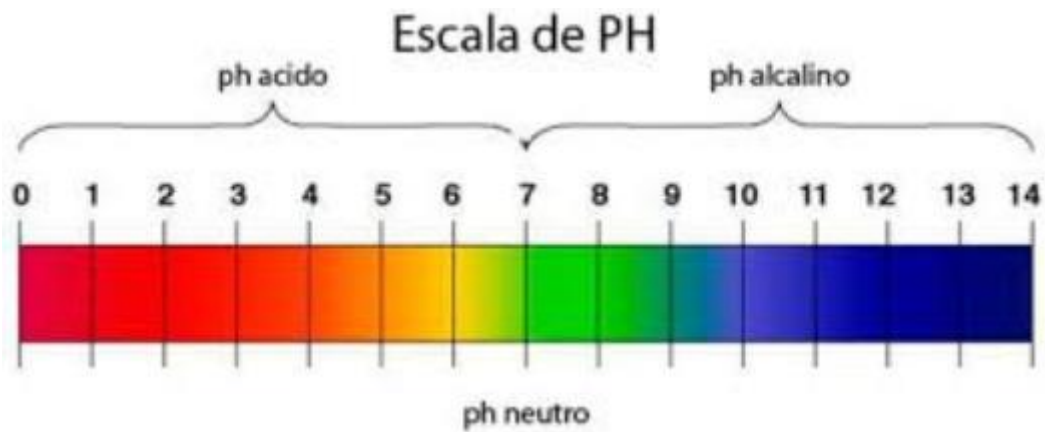
- Sotomayor, R. (2012). Factores socioeconómicos e indicadores de riesgo. *Universidad Autónoma del Paraguay*.
- STEFANO, A. (2012). Pruebas de susceptibilidad a caries dental y su relación en la clínica con el niño . *Acta odontologica venezolana* .
- Vázquez-Rodríguez, E. M. (2011). Prevalencia de caries dental en adolescentes: Asociación con género, escolaridad materna y estatus socioeconómico familiar. *Revista ces*.
- Vega, L. R. (2014). Caries dental en adolescentes de una comunidad venezolana. *MEDISAN*.
- Vila, V. G. (2005). Relación de la placa bacteriana, el estado de salud gingival y el ph salival. *UNNE*.
- VILCHIS, D. B. (2012). Cariología: el manejo contemporáneo de la caries. *FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA*.
- Vilma, V. (2005). Relación de la placa bacteriana, el estado de salud gingival y el ph salival con la higiene buco dental. *UNNE*.
- Walsh, L. J. (2008). Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico. *Revista de minima intervencion en odontologia* .
- XIOMARA, C. S. (2017). PH SALIVAL Y CARIES DENTAL EN PACIENTES ADOLESCENTES. *UNIVERSIDAD CIENTIFICA DEL PERU*.
- ZALBA, J. I. (2015). BIOMARCADOR: ANÁLISIS PH SALIVAL Y EL ESTADO DE SALUD DE LA BOCA.
- Zumarán, J. F. (2015). Método pronóstico de valoración de riesgo para caries dental por consumo de chocolate. *Rev. Odont. Mex vol.19*.

Anexos



Anexo 1: toma de pH salival

<https://quimiodonto.wordpress.com/2013/05/18/el-rol-de-la-saliva-y-los-cambios-de-ph/>



Anexo 2: cuadro de escala de pH salival.

<https://quimicageneralylaboratorio.wordpress.com/2015/11/19/el-ph-estomacal/>

Saliva PH test paper



Anexo 3: tira de papel para toma de pH salival

<https://es.aliexpress.com/item/Precision-ph-test-strips-10-mounted-human-saliva-PH-test/1247079425.html>



Anexo 4: desmineralización de la superficie dental.

<http://hbucal.com/caries-de-mancha-blanca/>