



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGÍA**

**“EFECTO AMORTIGUADOR DEL PH SALIVAL Y RIESGO DE  
CARIES EN NIÑOS DE 10 A 12 AÑOS DE LA INSTITUCION  
EDUCATIVA N°54095 PACUCHA, NOVIEMBRE DEL 2015”**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de Cirujano Dentista**

**PRESENTADO POR**

**BACH. Alvarado Aybar, Angela.**

**Asesor: CD. Washington Murillo Cartolin.**

**Andahuaylas – Perú**

**2016**

**“EFECTO AMORTIGUADOR DEL PH SALIVAL Y RIESGO  
DE CARIES EN NIÑOS DE 10 A 12 AÑOS DE LA  
INSTITUCION EDUCATIVA N°54095 PACUCHA,  
NOVIEMBRE DEL 2015”**

## DEDICATORIA

*A Dios, por permitirme llegar hasta este punto, haberme dado salud y fuerzas para lograr mis objetivos además de su infinita bondad y amor.*

*A mi madre Angélica, por darme la vida, por creer en mi y haberme apoyado en todo momento con sus consejos y valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien pero mas que nada por tu amor.*

*A mi padre Moisés, por los ejemplos de perseverancia y constancia infundada siempre, por el valor mostrado para salir adelante, por todas las enseñanzas que me ha dado siempre, por su dedicación y su amor.*

*A mi hermano Diego, mi mejor amigo, por tu apoyo, motivación, por compartir mis buenos y malos momentos siempre.*

*Todo este triunfo se lo debo a ustedes*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Este trabajo de tesis realizado en la Universidad Alas Peruanas, es un esfuerzo en el cual directa o indirectamente participaron distintas personas, opinando, corrigiendo, teniéndome mucha paciencia, acompañándome en los momentos de crisis y felicidad. Este trabajo me ha permitido aprovechar la existencia y la experiencia de muchas personas que deseo agradecer.*

*En primer lugar a mi familia, por todo el apoyo y la comprensión durante la realización de este proyecto; son mi pilar más importante; a mi tía Irene por su apoyo en momentos de crisis.*

*A mi asesor, mi agradecimiento por haber confiado en este proyecto, por su apoyo para seguir este camino de tesis y llegar a la conclusión del mismo.*

*A mis maestros que en lo largo de estos años de estudio compartieron conmigo sus conocimientos para convertirme en una profesional por su tiempo, dedicación y su pasión por la actividad docente.*

*A mis compañeros que compartieron conmigo muchas vivencias durante los años de carrera universitaria, por las experiencias ganadas y por el apoyo brindado.*

*A todos ustedes, muchas gracias.*

## RESUMEN

En la saliva tenemos un mecanismo buffers que intenta mantener el PH entre el 7 y 7,4 pero como hemos podido comprobar este mecanismo en determinadas circunstancias no lo consigue. Cuando el PH de la saliva disminuye y esa disminución se mantiene en el tiempo empezamos a ver síntomas como caries de cuello, resección gingival, desmineralización en el cuello, manchas blanquecinas en el esmalte.

Hay muchos estudios que han demostrado que en bocas con muchas caries, enfermedad periodontal el PH de la saliva es ácido. Por ello debemos considerar como es que influye la capacidad amortiguadora del PH salival con respecto al riesgo de caries para considerar los métodos preventivos adecuados.

**Objetivo:** Determinar si el efecto amortiguador o buffer del PH salival tiene una relación directa con el riesgo de caries que presentan los niños que estudian en la Institución Educativa N° 54095 que cursan los grados 4to, 5to y 6to de primaria.

**Materiales y Métodos:** La muestra consistió en 112 niños de la Institución Educativa N° 54095 Brisas de Pacucha con edades de entre 10 a 12 años de edad. Dando indicaciones previas a la toma de muestra. Se examinaron a los pacientes determinando su nivel de CPO-D y CEO-d. Posteriormente se procedió a tomar una muestra de saliva a la cual se hizo la medición de PH y capacidad buffer salival para evaluar la relación existente entre dichas variables.

**Resultados:** Se observó que en la población evaluada, la prevalencia de caries en la muestra es de un 100% teniendo en cuenta que los pacientes tuvieron al menos una lesión no cavitada. Se determinó mediante el análisis de correlación de Pearson que las variables capacidad amortiguadora o buffer del PH salival y el riesgo de caries CPO-D Y CEO-d posee una correlación de  $-0,789$  lo cual implica que ambas variables están estrechamente relacionadas de forma negativa lo cual implica que una disminución de la capacidad amortiguadora supone un aumento en índice CPO-D Y CEO-d.

El tipo de pH salival que con mayor frecuencia se observó en la población de niños estudiada es el pH ácido con un valor de 5. El promedio del pH salival más bajo en la población estudiada es de 4.56 siendo el pH mínimo encontrado en los niños de 3.

**Conclusiones:** Se observó que la capacidad amortiguadora del PH si esta estrechamente relacionada con el riesgo de caries que presentan los niños en este estudio.

**Palabras claves:** PH salival, CPO-D CEO-d, Caries Dental, Capacidad de Buffer salival.

## ABSTRACT

In saliva buffers have a mechanism that attempts to maintain the pH between 7 and 7.4 but as we have seen in certain circumstances this mechanism fails. When the pH of saliva decreases and this decrease was maintained over time we begin to see symptoms such as neck caries, gingival resection, demineralization neck , white spots on the enamel .

Many studies have shown that in many mouths caries, periodontal disease, the pH of saliva is acidic. Therefore we consider as influencing the pH buffering capacity of saliva regarding the risk of cavities to consider appropriate preventive methods.

**Objective:** To determine whether the damping effect or salivary pH buffer has a direct relationship with the risk of cavities having children studying in the school No. 54095 in grades 4th, 5th and 6th grade.

**Materials and Methods:** The sample consisted of 112 children of School No. 54095 Brisas Pacucha aged between 10-12 years old. Instructions were given previously, and the patients were examined by determining their level of CPO-D and CEO-d. Then we proceeded to take a saliva sample to which the measurement of salivary PH and buffer capacity to assess the relationship between these variables was made.

**Results:** It was observed that in the study population, the prevalence of caries in the sample is 100% considering that the patients had at least one non-cavitated lesion. It was determined by analyzing Pearson correlation variables buffering capacity or buffer salivary pH and the risk of caries CPO-D and CEO-d has a correlation of -, 789 which means that both variables are closely related negatively This implies that a decreased buffer capacity affects an increase in CPO-D and CEO-d.

The type of salivary pH was observed more frequently in the population of children studied it is acid with a pH value of 5. The average lower salivary pH in the studied population is 4.56 with a minimum pH found in children 3.

Conclusions: It was observed that the pH buffering capacity is closely related to whether the present caries risk children in this study.

**Keywords:** salivary PH, CEO CPO-D-d, Dental Caries, salivary buffer capacity.

## INDICE

Dedicatoria	Pág. 3
Agradecimientos	Pág. 4
Resumen	Pág. 5
Abstract	Pág. 7
<b>CAPÍTULO I</b>	
Planteamiento del problema	Pág. 16
Descripción de la realidad problemática	Pág. 17
Delimitación de la investigación	Pág. 17
Problema de investigación	Pág. 17
<ul style="list-style-type: none"><li>• Problema principal</li><li>• Problemas secundarios</li></ul>	
Objetivos de la investigación	Pág. 17
<ul style="list-style-type: none"><li>• Objetivo principal</li><li>• Objetivos específicos</li></ul>	
Hipótesis de investigación.	Pág. 18
<ul style="list-style-type: none"><li>• Hipótesis principal</li><li>• Hipótesis específicas</li></ul>	
Identificación y clasificación de variables e indicadores	Pág. 18
<ul style="list-style-type: none"><li>• Variable independiente</li><li>• Variable dependiente</li><li>• Indicadores</li></ul>	
Diseño de investigación	Pág. 18
Tipo de investigación	Pág. 18
Nivel de investigación	Pág. 18
Método	Pág. 19
Población y muestra de la investigación	Pág. 19

Población	Pág. 19
Muestra	Pág. 20
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios de selección de muestra</li> <li>• Criterios de inclusión</li> <li>• Criterios de exclusión.</li> </ul>	
Técnicas e instrumentos para la recolección de datos	Pág. 20
Técnicas	Pág. 20
Instrumentos	Pág. 21
Justificación e importancia de la investigación	Pág. 22
<b>CAPITULO II</b>	
Marco teórico	Pág. 24
Antecedentes de la investigación	Pág. 24
Bases teóricas	Pág. 27
Saliva	Pág. 27
Glándulas salivares	Pág. 29
Estructura de las glándulas salivales	Pág. 29
Variaciones específicas de las glándulas salivales	Pág. 32
Composición de la saliva	Pág. 34
Componentes orgánicos	Pág. 35
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteínas</li> <li>• Lípidos</li> <li>• Hidratos de carbon</li> </ul>	
Componentes inorgánicos	Pág. 36
Funciones de la saliva	Pág. 37
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lubricación y humidificación</li> <li>• Mantenimiento del equilibrio ecológico.</li> <li>• Limpieza</li> <li>• Integridad dental</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digestiva</li> <li>• Función neutralizadora</li> <li>• Gusto</li> <li>• Diluyente y atemperadora</li> <li>• Excretora</li> <li>• Acción sobre la coagulación</li> <li>• Indicador de enfermedades sistémicas</li> </ul>	
Caries	Pág. 39
Etiopatogenia de la caries dental	Pág. 40
Factor huésped	Pág. 40
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diente</li> <li>• PH</li> <li>• Saliva</li> </ul>	
Factor microbiano	Pág. 41
Factor sustrato (dieta)	Pág. 42
Factor tiempo	Pág. 42
Fisiopatología de la caries dental	Pág. 43
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión en esmalte.</li> <li>• Lesión en dentina.</li> <li>• Lesión no cavitada</li> <li>• Lesión cavitada.</li> </ul>	
Detección clínica visual para la detección de lesiones cariosas	Pág. 45
Método de inspección visual	Pág. 46
Consecuencias de la caries dental	Pág. 48
Riesgo de caries dental	Pág. 48
Índices usados en la medición de caries dentales	Pág. 49
La edad y la caries dental	Pág. 49
Variaciones geográficas en la prevalencia de la caries dental	Pág. 50

Diagnóstico epidemiológico de la caries dental	Pág. 50
• Medición de la enfermedad.	
Saliva y caries	Pág. 52
PH definición	
Sistemas amortiguadores salivares	Pág. 52
Efecto del PH sobre la solubilidad de las apatitas	Pág. 54
Alimentos que modifican el pH salival	Pág. 55
Síntomas identificados con pH ácido	Pág. 57
Síntomas iniciales	
Síntomas Intermedios	
Síntomas Avanzados	
Pruebas para medir la capacidad buffer de la saliva	Pág. 59
Definiciones conceptuales	Pág. 62
<b>CAPÍTULO III</b>	
Conclusiones	Pág. 64
Recomendaciones	Pág. 65
Técnicas de recolección de datos	Pág. 65
Presentación análisis e interpretación de resultados	Pág. 66
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	Pág. 74
<b>ANEXOS</b>	
Anexo1 Autorización para la toma de datos	Pág. 77
Anexo 2 Consentimiento informado	Pág. 78
Anexo 3 Formato de recolección de datos	Pág. 79
Anexo 4 Matriz de consistencia	Pág. 82
Anexo 5 Operacionalización de variables e indicadores	Pág. 84
Anexo 6 Imágenes	Pág. 79



## LISTA DE TABLAS

### **TABLA 1**

Frecuencias y porcentaje de población estudiada por genero

Pág. 61

### **TABLA 2**

Tabla de contingencia entre sexo del paciente y capacidad de Buffer salival

Pág. 70

### **TABLA 3**

Tabla de contingencia entre sexo del paciente y pH salival

Pág. 71

### **TABLA 4**

#### **CORRELACION**

Tabla de correlación de Pearson entre las variables Capacidad Amortiguadora y Riesgo de caries

Pág. 72

## **LISTA DE DIAGRAMAS**

### **DIAGRAMA 1**

Porcentaje de niños y niñas sometidos al estudio

Pág. 66

### **DIAGRAMA 2**

Clasificación de PH salival encontrado en el grupo de estudio.

Pág. 67

### **DIAGRAMA 3**

Grafico de barras capacidad de buffer salival y sexo del paciente

Pág. 68

### **DIAGRAMA 4**

Diagrama porcentual de la capacidad de buffer salival encontrada en el grupo de estudio

Pág. 69

### **DIAGRAMA DE DISPERSION**

Pág. 73

## INTRODUCCION

Existen diversos estudios respecto a la importancia que posee la saliva en el medio bucal, mas la función protectora de la saliva no esta limitada a la lubricación de tejidos ni como remoción de microorganismos. Se ha observado que tanto las variaciones en el flujo salival como en su composición química y pH pueden alterar considerablemente el estado de salud bucodental.

Por lo tanto el presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar si la capacidad amortiguadora del pH salival influye como factor de riesgo de caries en niños. Los datos de obtuvieron de los niños que acuden a la Institucion Educativa Brisas de Pacucha; se escogio a este grupo pues se considera población en riesgo.

El presente trabajo presenta los siguientes capítulos:

En el capitulo I se presenta el planteamiento de la investigación, la realidad problemática en general, justificación para su realización, las limitaciones y alcances de la misma, también los objetivos y la relevancia de la investigación.

En el capitulo II se abordan los aspectos teóricos en relación a la discusión sobre las investigaciones realizadas, se aborda los aspectos importantes que se deben tomar en cuenta sobre el tema estudiado

En el capitulo III se ofrece la interpretación de los resultados obtenidos en la investigación presentan las conclusiones y recomendaciones de este tema.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA

Entre todas las enfermedades que padece el ser humano, la caries dental se presenta como una de las enfermedades bucales más prevalentes; su distribución mundial y su importancia económica social hace que represente un verdadero problema de salud pública mundial. **(1)**

La saliva como fluido es un compuesto de las secreciones de las glándulas salivales mayores y menores. La composición de saliva varía de sitio a sitio dentro de la boca de cada individuo, y cambia según la hora del día y la proximidad a las horas de las comidas. Sus propiedades son afectadas por el nivel de hidratación y la salud general del individuo. La saliva tiene una multiplicidad de funciones dentro de la cavidad oral y, como muchas cosas en la vida, su importancia no es apreciada hasta que se carece de ella.

Considerando todo lo anterior mencionado podemos ver la fuerte problemática de los factores etiológicos que produce la caries dental, ante esto, nosotros los profesionales de la salud bucodental debemos considerar la necesidad de implementar nuevos medios de investigación enfocados a encontrar el factor etiológico principal de caries dental.

El pH salival en la actualidad presenta diversos estudios pero pocos de ellos enfocados a pacientes pediátricos mediante estudios de laboratorio, es por eso que la inquietud de conocer la relación del pH salival respecto al riesgo de caries, nos motiva aun más a realizar esta investigación ya que servirá para

posteriores estudios que traten de mejorar las investigaciones. El pH salival mientras no esté alterado por factores externos es el mejor método preventivo ante la incidencia de caries dental esto lo afirman investigaciones sobre los componentes salivales.

## **1.2 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.**

En los últimos años ha ido aumentando el interés en la salud oral de los pacientes pediátricos, tomando en cuenta que la principal enfermedad adquirida en la cavidad bucal es la caries y además esta conlleva a diversos problemas de salud en etapas posteriores a la niñez. Por tal motivo el presente trabajo pretendió evaluar y comprobar el riesgo de caries y su relación con la capacidad amortiguadora de la saliva en niños de entre 09 a 12 años en la Escuela Primaria Brisas de Pacucha Noviembre del 2015

## **1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.**

**1.3.1 PROBLEMA PRINCIPAL:** ¿Que relación existe entre el efecto amortiguador del pH salival y riesgo de caries en niños de la escuela brisas de Pacucha?

### **1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS:**

- ¿Cuál es el pH salival como factor de riesgo según sexo?
- ¿Cual es el tipo de pH salival con mayor frecuencia en los niños estudiados?
- ¿Cuál es el promedio de pH salival mas bajo en la población estudiada?

## **1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

**1.4.1 OBJETIVO PRINCIPAL:** Determinar si la capacidad buffer del pH salival tiene relación con el riesgo de caries en los niños de la Escuela Primaria Brisas de Pacucha.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:**

- Establecer el pH salival como factor de riesgo según sexo.
- Identificar cual es el tipo de pH salival con mayor frecuencia en los niños estudiados.

- Conocer cual es el promedio de pH salival mas bajo en la población estudiada.

## **1.5 HIPOTESIS DE INVESTIGACIÓN**

1.5.1 **HIPOTESIS PRINCIPAL:** La capacidad buffer del pH salival si posee relación con el riesgo de caries en la población estudiada

### **1.5.2 HIPOTESIS ESPECÍFICAS:**

- Del grupo estudiado, el sexo femenino presenta en su mayoría el pH salival como factor de riesgo de caries.
- El pH salival con mayor frecuencia es de 6.
- El promedio de pH salival mas bajo en la población estudiada es de 4.

### **1.5.3 IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.**

- ✓ **Variable independiente:**  
PH salival.
- ✓ **Variable dependiente**  
Capacidad amortiguadora.  
Caries.
- ✓ **Indicadores**  
Valores del pH.

## **1.6 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.**

### **1.6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:**

- **No experimental.** Debido a que se describió el comportamiento de cierto fenómeno en una población sin intervenir en éste.
- **Cualitativa.** Pues nos basamos en la descripción de los rasgos característicos de los datos que existen en esta investigación.
- **Corte Transversal.** Debido a que se realizó en un momento específico de tiempo.

### **1.6.2 NIVEL DE INVESTIGACIÓN**

- **Descriptiva:** Pues buscamos especificar las propiedades importantes para medir y evaluar los componentes del fenómeno a estudiar.
- **Correlacional:** Pues pretendemos dar a conocer el grado de relación

que probablemente puedan poseer el efecto buffer del pH salival y el riesgo de caries

1.6.3 **MÉTODO:** La presente investigación se realizó en tres fases:

**1. Información:** Se reunió con los padres de familia de los niños que serán sometidos al estudio para poder explicarles el procedimiento seguido de la indicación respectiva para la recolección de datos así como también se les pidió que firmaran el consentimiento informado dando la autorización respectiva a su menor hijo.

✓ Ficha de Consentimiento Informado: en este trabajo de investigación, fue utilizado un formato de registro de datos generales acerca del paciente, y consentimiento informado llenado por el Padre, Madre o tutor. (**Ver Anexo 1**)

**2. Recolección de datos:** Primero se realizó el llenado de las fichas con los alumnos, seguido de la inspección intraoral para registrar el estado de salud oral de los pacientes, seguidamente se procedió a recolectar la muestra en los frascos.

✓ Encuesta: se realizó una encuesta sobre el factor del riesgo usando el índice de CEO Y CPO. (**Ver Anexo 3**)

**3. Análisis de los datos:** Se realizó en las instalaciones del laboratorio de la Universidad Alas Peruanas ya que es un ambiente apropiado para realizar la medición y el análisis del pH de las muestras.

## 1.7 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.7.1 POBLACIÓN:

Para este estudio se tomó en cuenta como población de estudio a los niños y niñas de entre 10 a 12 años que asisten y están matriculados a la Escuela Primaria Brisas de Pacucha durante la fecha de investigación.

### 1.7.2 MUESTRA

#### ✓ **Criterios de selección de muestra**

Para el cálculo de la muestra se realizó un muestreo no probabilístico por lo cual se elegían la totalidad de escolares que estudian en dicha Institución Educativa, que estén en el grupo de edad determinado para esta investigación.

#### ✓ **Criterios de inclusión**

Para el presente trabajo de investigación se utilizaron los siguientes criterios de inclusión:

- Niños de 10 a 12 años de edad.
- Ambos sexos.
- Niños que se cepillaron los dientes 2 horas antes de realizar la toma de muestra.
- Niños que estudiaban en la Escuela Primaria Brisas de Pacucha matriculados en el año.
- Niños de los que se obtuvieron el formato de consentimiento informado, firmado por el Padre, Madre o Tutor.

#### ✓ **Criterios de exclusión.**

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Niños menores de 10 años o mayores de 12 años de edad.
- Niños que no son estuvieron matriculados en la Institución Educativa.
- Niños que consumieron alimentos antes de la toma de la muestra.
- Pacientes que no se obtuvieron el formato de consentimiento informado firmado por el Padre, Madre o Apoderado.

## 1.8 TECNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCION DE DATOS

### 1.8.1 TECNICAS

Se obtuvo la muestra y la recolección de datos por sección después de haber realizado la charla respectiva a los padres de familia.

- **Procedimiento para el índice de CEO Y CPOD:** El examen clínico se

realizo en la biblioteca de la I.E. adecuando el ambiente para el registro de datos. Se coloco al niño en una silla, se examino la cavidad oral utilizando un espejo y un explorador; se examino la presencia de caries dental empezando siempre por el cuadrante superior derecho y terminando en el cuadrante inferior derecho, a medida que se avanzo el examen también se registraron los datos en el odontograma de la ficha personal del estudiante.

• **Toma y transporte de la muestra:** La toma de muestra se hizo en condiciones homogéneas. Para ello se indico al niño que se sentara en posición recta y relajada, acumular saliva no estimulada en su boca por un promedio de 5 minutos, posteriormente se le pidió que expectore en el frasco que se le da, rotulado con su numero de muestra previamente asignado. Luego para el transporte de las muestras se procedió a colocar los frascos en un recipiente que contenía hielo, esto para poder preservar la muestra durante el tiempo que demora en ser llevado al laboratorio de la Universidad Alas Peruanas para su análisis.

• **Procedimiento para determinar el pH salival:** Para analizar el pH salival se utilizaron las tiras reactivas de pH Universal Indicator Paper.

- **Procedimiento para determinar la capacidad Buffer:** Se considero la medición del pH y se tomo en consideración el cuadro comparativo de Dentobuff Strip Sistem.

#### 1.8.2 INSTRUMENTOS.

Descripción de los Instrumentos:

##### **Soporte sistemático y equipos:**

- Laptop Compac.
- USB de 4 GB marca HP.
- Programa estadístico SPSS

##### **Instrumentales de examen Odontológico:**

- Espejos bucales
- Exploradores bucales
- Guantes
- Mascarilla
- Frascos para toma de muestra (113)

- Campo de trabajo estéril (1 )
- Pinzas (3)
- Campos descartable (4 paquetes)
- Tiras reactivas de Ph (3 paquetes)

**Materiales de desinfección:**

- Alcohol en gel (01 frasco)

**Materiales de oficina:**

- Lapiceros ( azul, rojo y negro)
- Hojas Bond
- Corrector

**Infraestructura**

- Aula de la I.E: Para dar la charla respectiva a los padres y niños para una mejor información respecto al tipo de estudio a realizar.
- Biblioteca de la Escuela Brisas de Pacucha. Para tomar la muestra de saliva y recolección de datos (odontograma).
- Laboratorio de la Universidad Alas Peruanas. Para el análisis y la medición del pH salival.

**1.9 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN**

Muchas han sido las investigaciones acerca de la saliva pero no principalmente en el grupo de estudio elegido para esta investigación, ni en relación a la caries como factor de riesgo. Además se ha visto que la caries aun en nuestra época sigue siendo la enfermedad intraoral de mayor prevalencia a nivel mundial, y si bien ya se pudo determinar diversos factores de riesgo de esta enfermedad. Es la finalidad de realizar esta investigación para dar a conocer la importancia del pH salival como posible factor inductor de caries. Las recolecciones de las muestras son de fácil obtención y los

recursos que se usaran para realizar este estudio son autofinanciables y al alcance.

Por este motivo surge el interés de realizar esta investigación acerca de la relación que existe entre la capacidad amortiguadora del pH salival y el riesgo de caries para así proponer un plan preventivo para aquellas personas cuyos niveles de pH salival y capacidad amortiguadora se encuentren bajos.

## **CAPITULO II**

### **MARCO**

### **TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

A lo largo de los años existieron diversos estudios respecto al pH salival y la actividad de la caries, sin embargo, estos estudios en su mayoría se realizaron a poblaciones distintas a la que se refiere esta investigación.

En el año 1993, Velásquez y col establecieron una posible relación entre el pH salival con los hábitos bucales, dieta y placa microbiana la cual puede influir la presencia de caries dental en niños de 6 a 11 años de edad. Se realizaron dos mediciones de pH salival, la primera antes y la segunda después del desayuno; uso con cada uno papel indicador para cuantificar el grado de acidez o alcalinidad. Finalmente se encontró que las medidas del pH antes del desayuno fue de 5 y luego del desayuno 4.7; concluyendo finalmente que una dieta cariogénica y la presencia de placa microbiana influye en el valor del pH salival, que al tornarse ácido influye en la formación de caries dental elevando así los valores del índice CPOD. **(2)**

En el año 2008, Ayala Luis, analizo el grupo de estudio determinando el pH salival en diferentes situaciones: dieta cariogénica y no cariogénica, con o sin cepillado previo, trabajo con una muestra de 30 niños agrupados según sexo y grado de afección de caries dental 0 no presenta, 1, 1 a 4 lesiones; 2 mas de 4 lesiones, tomándose posteriormente 4 muestras 5 minutos antes 10 20 y 40 minutos después del desayuno. Se concluyo finalmente que el pH salival no depende del sexo ni de las lesiones cavitadas, sin embargo la capacidad buffer de la saliva aumenta luego de la remoción de placa bacteriana. **(3)**

En 2005, Sanchez Murillo, analizo un grupo de niños de 8 y 9 años para tratar de hacer una relación estadística entre el pH salival y el número de caries presentes y restauraciones que se presentan en niños, para precisar cuan serio puede ser el valor del pH salival en los niños con mayor índice de caries presentes, en esta investigación se hallo que los valores del pH que están comprendido entre 4.99 y 6.49 que quedan en promedio en pH acido, el porcentaje de niños que presentan mas de 2 caries es el 50% y el numero máximo de caries presentes en un niño fue de 11 caries. La conclusión de este análisis fue que no existe una relación significativa entre el grado de acidez de la saliva y las caries dentales en la población estudiada. **(4)**

Tellez Ticono, en el año 2011, se enfoco en realizar un estudio de pH salival y su capacidad amortiguadora como factor de riesgo de caries, dentro de este estudio se realizo tomas de muestras salivales de un grupo de 37 niños de diferentes edades, se concluyo que el pH salival como factor de riesgo que mas prevaleció en la muestra oscilaba entre 6.7 y 6.8, y de acuerdo esto se determino que si existen valores de pH salival como factor de riesgo de caries dando como resultado el 30% del total de la muestra analizada. **(5)**

En el año, 2008 Cornejo, Brunotto, Hilar. Realizaron un estudio longitudinal de dos años en niños de 5 a 14 años en Córdoba- Argentina entre los años 2000 y 2002 para evaluar la asociación de la saliva y la prevalencia de caries. Se observo alta prevalencia de caries (50% - 90%) en los tres momentos en los que se realizo el estudio. Se llego a la conclusión que las concentraciones de iones fosfato podrían ser consideradas como factores de riesgo para el desarrollo de caries en poblaciones con características particulares como la que se estudio. **(6)**

Bisso Alfaro, 2003, realizo un estudio con el propósito de conocer la prevalencia que representa la caries dental, determinar el pH salival y los niveles salivales de Steptococcus Mutans en adolescentes con síndrome de Down. Se analizo un grupo de 33 adolescentes con Síndrome de Down y 33

adolescentes normales entre 13 y 19 años de edad. Se determinó que la prevalencia de caries en niños con Síndrome de Down fue menor que la de los adolescentes normales, el valor promedio del pH salival entre los adolescentes fue de 7,27 mientras que en los adolescentes normales fue de 6,91 existiendo diferencia estadística significativa entre las poblaciones no relacionada a las caries. **(7)**

De la Cruz en el año 1996, publicó una investigación que relaciona la prevalencia de caries dental con el pH salival. Se seleccionó un grupo de 120 estudiantes dividiéndolos en tres grupos por edades (6 y 9 años) el pH salival de los niños de 6 años fue de 5.30 correspondiéndole un CPOD de 6.93 en niños de 9 años el pH salival fue en promedio de 4.82 y un CPOD de 9.34 concluyendo finalmente que a menor pH salival hay mayor prevalencia de caries dental. **(8)**

Fenol Palomares y col. Realizaron un estudio para conocer la capacidad tampón de la saliva en personas sanas y sus relaciones con la edad, sexo, obesidad y hábitos. La población estuvo conformada por 159 personas sanas menores de 18 años, se recogió la saliva no estimulada por el tiempo de 10 minutos determinándose el pH salival y la capacidad tampón de la saliva mediante un autoanalizador. En esta investigación no se constató diferencias significativas entre el pH salival (6,8 en hombres y 6,7 en mujeres), pero sí en la capacidad tampón, Estos resultados encontrados pueden ser utilizados en este trabajo considerando que no existen diferencias significativas entre los valores del pH salival entre un adulto y un niño. **(9)**

Layna y col, 2004, realizaron una investigación con el objetivo de determinar cómo influye el pH salival en la incidencia de caries en un grupo de 96 niños de entre 6 hasta 13 años, a los cuales se extrae una muestra de saliva en tubos de ensayo los que se incuban en una estufa biológica a 37°. Se llevó un registro de lectura de cada uno de los tubos el primero a las 21 horas el segundo a las 48 y el último a las 72 horas, aquí se anotan los cambios de

color en los tubos, este método se denomina Snyder. Se observó en este estudio la presencia de un pH ácido en un porcentaje del 25% en comparación con el 15% del pH alcalino en los alumnos de ambas escuelas. Se llegó a la conclusión que el pH ácido presenta una mayor predisposición a la prevalencia de caries. Además que el pH salival es un factor predisponente para determinar el índice de caries. **(10)**

Flores C. en el año 2009, analizó una población de 40 niños que se encontraban en el rango de 6 a 18 meses de edad, sin previa patología, se agruparon a los niños en grupos de 20 que consumen leche materna y 0 que ingirieron leche evaporada modificada, se usó como instrumento de medida del pH salival el papel indicador universal PAMPEHA de rango 0 a 14. Se halló que los niveles promedios del pH salival antes de ingerir la leche evaporada fue de 6.550 y leche materna fue de 6.525 no mostrando diferencias de promedios de pH salival en ambos grupos; posterior a la ingesta de la leche evaporada modificada fue de 5.674 y leche materna fue de 5.950 mostrando diferencia en estos resultados siendo el pH menor en los niños que ingirieron leche evaporada modificada. **(11)**

VAHL,P (1989) Investigó y midió el valor del pH salival no estimulado en un grupo de 70 niños en ayunas y el índice de higiene dental. Los resultados hallados indicaron que no existía relación directa entre la incidencia de caries, y el grado de la inflamación de la encía y la concentración de iones hidrógeno en la saliva, pero el valor del pH salival resultó ser un factor determinante para la formación de placa dental. **(12)**

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 SALIVA.**

La saliva es el “aqua vitae” de la cavidad oral pues proporciona un medio eficaz de protección a las estructuras orales. Es un líquido incoloro, insípido, inodoro, algo espumoso y muy acuoso. Principalmente es estéril pero al entrar en contacto con el medio bucal pierde inmediatamente su esterilidad. Es un

producto de secreción de las glándulas salivares es un jugo digestivo que durante la masticación se mezcla con los alimentos para formar el bolo alimenticio, facilitar la deglución e iniciar la digestión de sus componentes. **(21)**

El termino saliva en realidad se usa como sinónimo de fluido oral, para describir la combinación de líquidos que hay en la boca. El conjunto de estos líquidos esta compuesto, además de las secreciones de las glándulas salivares, por una mezcla de pequeñas partículas alimentarias, microorganismos, células de descamación del epitelio oral, secreción del fluido gingival, y secreción de las glándulas sebáceas y otras partículas. **(22)**

La saliva tiene una alta capacidad de amortiguación, que ayuda a neutralizar los ácidos producidos en la placa bacteriana. Su papel en la remineralización de lesiones incipientes de caries y en el mantenimiento de la estructura del diente es fundamental, ya que esta sobresaturada de calcio y fosfato. La constante interacción de la saliva con los tejidos orales establece que esta es la mayor determinante del medio ambiente de la cavidad oral.

Las glándulas productoras de saliva están formadas por un gran número de unidades secretoras individuales que drenan en un conducto excretor principal, por tanto, la unidad secretoria de la glándula salival constituye un sistema de acinos y conductos que convergen en un tubo exterior único, Las glándulas que producen la mayor parte de la saliva son tres pares principales: Parótidas, submaxilares (submandibulares) y sublinguales. Existen además otras glándulas menores que se ubican por debajo de la submucosa bucal y labial. Las glándulas parótida y submandibular son las que contribuyen con aproximadamente el 88% del flujo salival total del hombre. **(21)**

El promedio diario de flujo salival varía entre un litro o un litro y medio; las investigaciones mas recientes han demostrado que en la población saludable que no ha sido sometida a tratamientos constantes de medicamentos, el flujo salival no cambia a medida que aumenta la edad. La contribución expresada en porcentajes de las diferentes glándulas durante el flujo sin estimular es:

1. Parótidas: 25%
2. Submandibular: 60%
3. Sublingual: 7-8%

#### 4. Menores: <10%

Cuando el flujo es estimulado el porcentaje de contribución de cada glándula cambia drásticamente, de esta forma las parótidas contribuyen con mas de 50% de la secreción salival total.

La secreción salival puede ser clasificada como:

1. **Serosa**, en este grupo las principales proteínas que dan esta característica son las producidas por las glándulas parótidas, como la amilasa, proteínas ricas en prolina, aglutininas y cantidades pequeñas de cistatina y lisozima.
2. **Mucosa**, característica ofrecida por las proteínas secretadas por las glándulas menores.
3. **Mixta**, dada por las altas concentraciones de mucinas altos niveles de lisozima, de cistatinas y amilasa producidas en las glándulas submandibulares y sublinguales. **(21)**

### I. GLÁNDULAS SALIVARES

Las glándulas salivales son las responsables de mantener húmeda toda la mucosa bucal. En términos generales pertenecen al tejido especializado de secreción exocrina mixta, con predominio mucoso. Drenan directamente en la cavidad bucal y por su forma y tamaño se agrupan en mayores y menores.

#### A. Estructura de las glándulas salivales.

Las glándulas salivales están compuestas de parénquima y estroma. El parénquima contiene los adenómeros (unidades funcionales secretoras) y los conductos de excreción; el estroma está compuesto de tejido conjuntivo que le da sostén y miofibroblastos con capacidad de contracción para ayudar a la expresión (ordeño) de las glándulas. Dependiendo del tipo de glándula (mayor o menor), el tipo de secreción que produzca (serosa o mucosa) y la cercanía al sitio donde se vierte su secreción las glándulas pueden variar histológicamente. Las glándulas salivares principalmente poseen la siguiente estructura.

- a) **Parénquima:** Esta compuesta de adenómeros con aspecto esférico, que

en un corte se aprecia con células piramidales para formar parte del conducto inicial, que presenta células de revestimiento sin capacidad de secreción. Los acinos pueden ser serosos, mucosos o mixtos.

- **Acinos serosos:** pequeños esferoidales con una capa de células bastante bien coloreadas (básófilas en la basal cercana al núcleo y acidófilas en su región apical por los gránulos de secreción) que presentan un centro o luz pequeña, poco visible. Estos producen principalmente ptialina o amilasa salival (inicia la digestión de almidones y azúcares); se localizan en las parótidas, las glándulas de von Ebner (de las papilas circunvaladas) y en gran porción de las glándulas submaxilares.

- **Acinos mucosos:** son más voluminosos, esféricos alargados o tubulares, con células globosas cargadas de vesículas con mucinógeno que se observan claras en las tinciones de hematoxilina y eosina, su núcleo se observa aplanado en la región basal. Las mucinas sirven de lubricante para proteger la mucosa y facilitar la deglución y ayudar a la formación del bolo alimenticio. Se localizan en las glándulas sublinguales y porción de las submaxilares además es el tipo predominante de las glándulas menores.

- **Acinos mixtos:** Están compuestos de un acino base que corresponde al tipo mucoso, que presenta un casquete seroso que drena en el mismo conducto. Este casquete recibe el nombre de semiluna serosa o semiluna. Pueden encontrarse en las submaxilares, sublinguales principalmente y algunas glándulas menores. Todos los acinos contienen una lámina basal y por fuera de ésta se presentan fibroblastos modificados con acción contráctil denominados miofibroblastos, células mioepiteliales o células en cesta cuya función es ayudar en el drenaje de la saliva hacia los conductos.

Los conductos pueden subdividirse según en la región de la glándulas que se encuentren.

• **Conductos intercalares:** están adyacentes al adenómero, o sea que se inician en cada acino. Son muy pequeños y son difíciles de reconocer; sus paredes son delimitables con células cubicas simples. No juegan un papel determinante en la transformación de la saliva primaria producida por los acinos.

- **Conductos estriados:** Se denominan así pues se observan estriaciones que corresponden a mitocondrias apiladas en la región basal. Se forman por unión de más de dos conductos intercalares, son de mayor diámetro y su luz es claramente diferenciable. Presentan revestimiento de células cúbicas altas o cilíndricas en una capa. Su función principal es la modificación de la saliva primaria, absorbiendo sodio y secretando potasio además de reabsorber cloruro y liberar bicarbonato.

- **Conductos excretores o colectores:** Están ubicados en el estroma, no en el parénquima y se forman por la unión de varios conductos estriados. Se ubican en los tabiques que separan los lobulillos glandulares en las glándulas mayores. Presentan revestimiento cilíndrico simple con pocas estriaciones o sin ellas. Cercano al punto de excreción el epitelio se modifica pasando a cilíndrico pseudoestratificado o cilíndrico estratificado y luego a plano estratificado al llegar a la cavidad bucal.

**b) Estroma:** El estroma forma parte del tejido conjuntivo donde está inmerso el parénquima glandular. Su función es sostener, tabicar, servir de medio para alojar vasos sanguíneos, nervios y conductos excretores, además de contener y encapsular los adenómeros. Las glándulas mayores presentan una cápsula de tejido conjuntivo denso bien desarrollada, excepto por la sublingual que es menos delimitable. En las glándulas menores no se aprecia diferencia entre el tejido conjuntivo que rodea a la glándula y la cápsula en sí, por lo que no se consideran encapsuladas. En el interior de las glándulas se encuentra tejido conjuntivo semidenso a laxo que permite el paso de las estructuras antes mencionadas. La variedad celular alojada está compuesta por fibroblastos, fibrocitos, plasmocitos, mastocitos, macrófagos y linfocitos. Pueden encontrarse algunos adipocitos, en especial en las parótidas y submaxilares.

La inervación que pasa por el estroma llega al parénquima donde regula la acción secretora. Los principales tipos de nervios son autónomos con doble inervación secretomotora simpática y parasimpática. Los estímulos desencadenantes para la producción de la saliva pueden ser directos

mecánicos o químicos locales o indirectos como el olor de la comida o la vista de un platillo agradable incluso pensar en comida.

## **B. Variaciones específicas de las glándulas salivales**

- **Mayores**

Las glándulas salivales mayores son de tipo acinar compuesta, se caracterizan por presentar un sistema ductal (conductos) con presencia de cápsula y tabiques internos que las separan en lóbulos y lobulillos. Las glándulas mayores se pueden agrupar en tres grandes grupos de pares y son:

**a) Parótidas:** Son las mas grandes, se localiza en ambos lados de la cara en la fosa parotídea, cercano al conducto auditivo externo. Drenan a través del conducto de Stenon o Stensen entre el 1° y 2° molar superior. Es atravesado por el nervio facial. Su predominio es seroso. Entre los principales elementos que secreta están la ptialina, leucina, sialomucina y sulfomucina.

**b) Submaxilares o submadibulares:** Se ubican por detrás y abajo del músculo miohioideo. Drenan en el conducto de Wharton en las carúncula sublinguales a cada lado del frenillo lingual. Presentan una cápsula bien desarrollada que emite tabiques internos. Es una glándula mixta con predominio seroso en proporción de 10 a 1 con relación a las glándulas mucosas. Puede presentar adipocitos pero en menor cantidad que la parótida. Los conductos estriados son más largos. Los principales elementos de su secreción con glicoproteínas sulfatadas, cistatinas y otras proteínas, además de factor epidérmico que sirve para favorecer la cicatrización.

**c) Sublinguales:** Son las menores de los tres grupos. Se ubican en el piso de la boca y el músculo milohioideo. Drenan por el conducto de Bartholin en la carúncula sublingual, cerca al conducto de wharton. Puede presentar el conducto accesorio conocido como conducto de Rivinus. Su secreción es mixta con predominio mucoso. Se presenta acinar compuesta y puede tener glándulas menores aledañas que drenan a través de sus propios conductos.

- **Menores**

Las glándulas salivales menores, accesorias, secundarias o intrínsecas se caracterizan por presentar un grupo pequeño de acinos ramificados, localizados en la mucosa o submucosa de los diferentes órganos de la cavidad, así como un sistema ductal sencillo y corto donde no todos los tipos de conductos son claramente identificables. La cápsula es delgada y sus tabiques presentan tejido conjuntivo laxo a moderadamente denso.

En conjunto son responsables del 10% de la secreción de saliva, y del 70% de las mucinas presentes en la saliva. Entre los principales elementos que secretan están la IgA, lisozimas y fosfatasa ácida salival que participan en la prevención de caries y defensa contra microorganismos. En general son mixtas con excepción de las glándulas de Von Ebner que son serosas. Su inervación presenta predominio parasimpático y siempre están secretando (función constitutiva).

**a) Labiales:** Presentan conductos secretores pequeños y cortos. Son acinos bien diferenciados que se observan a simple vista como protrusiones esféricas que dan un aspecto granular a la superficie labial interna. Son las responsables de la elaboración de un tercio de toda la producción de IgA.

**b) Genianas, bucales o vestibulares:** Comprenden dos grupos: las genianas o yugales que se presentan en los carrillos y las retromolares o molares que se localizan cerca de la desembocadura del conducto de Stenon. Pueden ser tan profundas en la región molar que llegan a tener contacto con el músculo. Las glándulas son de los tres tipos con predominio mucoso. No presentan una cápsula completa y se confunde con el tejido conjuntivo adyacente. Los conductos excretores son amplios y presentan epitelio cilíndrico pseudoestratificado o biestratificado.

**c) Palatinas** Están ubicadas en el paladar y se pueden diferenciar tres grupos:

- 1) Paladar duro,

2) Paladar blando y úvula,

3) Pliegue glosopalatino o pilar anterior del istmo de las fauces. Presenta conductos largos y tortuosos en la región más profunda y otros cortos y rectos en la región superficial. El epitelio de los conductos puede ser cilíndrico pseudoestratificado a plano estratificado, incluso paraqueratinizado. Producen cistatinas y amilasa principalmente. Linguales Se presentan entre el tejido muscular de la y pueden clasificarse como anteriores y dorsoposteriores.

- Glándulas de Blandin y Nuhn (anteriores): Son dos cúmulos glandulares con islotes o lobulillos rodeados de adipocitos. Están en la punta de la lengua, cercanas a la superficie ventral. Es mixta con predominio mucoso. Desembocan en la cara ventral de la lengua cercana al frenillo lingual.

- Glándulas de Weber (dorsoposteriores): Son bilaterales, mucosas que se localizan en la zona dorsal de la raíz lingual. Drenan en el fondo de las criptas de las amígdalas linguales.

- Glándulas de Von Ebner (dorsoposteriores): Son un grupo impar de glándulas localizadas en la región dorso lateral de la lengua, justo por debajo de las papilas circunvalares, que es el sitio donde drenan los conductos excretores (uno grupo glandular por cada papila). Ayudan en la limpieza de las papilas, en la digestión y los procesos de percepción (al servir como solvente para los sabores). Su secreción es rica en lipocalcina, gustina, lisozimas, IgA y peroxidasa. **(23)**

## II. COMPOSICIÓN DE LA SALIVA

La composición salival, esta en dependencia de la naturaleza, intensidad y duración del estímulo. Estudios realizados por diferentes autores indican que las glándulas responden de forma diferente según el tipo de estímulo. Se producen cambios a la hora del día y también en relación con la calidad de los alimentos. Así como también varía según proceda de una glándula a otra. La glándula parótida segrega una saliva serosa que es menos rica en mucina, pero más en amilasa. La saliva submandibular es más mucosa y la sublingual es más viscosa.

## **COMPONENTES ORGÁNICOS:**

### **1. PROTEÍNAS**

La saliva es un líquido complejo, la concentración de proteínas es aproximadamente de 300 mg por 100 ml. Se encontraron dos características principales de proteínas salivares, los productos acinares están compuestos principalmente por grupos de moléculas y estas forman un polimorfismo genético. Estas características son mas evidentes en las proteínas ricas en prolina, las cuales constituyen del 60% al 70% de las proteínas totales de la saliva submandibular y parotídea.

#### ➤ **GLUCOPROTEÍNAS: MUCINAS**

La saliva contiene una mezcla de glucoproteinas las cuales conocieron anteriormente como mucinas o mucoides. Algunas de las propiedades físicas de la saliva son probablemente dependientes de su contenido.

La mucina tiene un papel puramente mecanico. Facilita el deslizamiento de los alimentos y además desempeña la función limpiadora debido a su doble mecanismo:

- a) Precipitar en medio ácido
- b) Poder bactericida

#### ➤ **AMILASA.**

La amilasa es la enzima mas destacada e importante. La concentración en saliva parotídea suele ser cuádruple respecto a la submandibular. La cantidad es variable, su acción principal es catalizar el almidón de los residuos alimenticios que permanecen en la boca después de la comida.

#### ➤ **PEROXIDASA SALIVAL**

Forma parte del sistema antibacteriano que cataliza la oxidación del tiocianato salival mediante el peróxido de hidrogeno.

#### ➤ **LISOZIMA**

Es para este estudio bastante relevante ya que es una proteína básica y una enzima. Su eficiencia depende del pH. Produce lisis de bacterias del medio bucal influyendo en el balance ecológico de la flora oral. La saliva sublingual y

submandibular contiene niveles mas altos de lizosima que la saliva parotídea. La lisozima junto con el calcio salival coadyuva a la actividad acelerante de la coagulación sanguínea por la saliva pero de una manera muy discreta.

➤ **ACTIVIDAD LIPOLÍTICA (LIPASAS)**

En las secreciones de las glándulas serosas de ebner, se ha demostrado que contienen una potente lipasa, la cual hidroliza los triglicéridos de cadena larga para liberar los acidos grasos y glicéridos parciales.

➤ **LACTOFERRINA**

Es una proteína básica que se une al hierro. Se encuentra en la saliva y en otras secreciones mucosas. Con propiedades bacteriostáticas para varios microorganismos aerobios y facultativos.

➤ **INMUNOGLOBULINAS SALIVARES**

Los anticuerpos secretores de la saliva interfieren la adhesión de los microorganismos a la membrana mucosa. Constituyen la primera línea de defensa. La IgA difiere de sérica en que contiene un glucopéptido adicional al que se denomina componente secretorio. Las concentraciones salivales de IgG y las IgM son unas diez veces menores que la IgA.

Otros componentes orgánicos como los aglutinógenos A B O, son polisacáridos que pueden estar en las cadenas laterales de las glucoproteínas salivales. Pueden tener un interés medico- legal.

## **2. LÍPIDOS**

Entre los lípidos están los ácidos grasos libres, colesterol, lecitina y fosfolípidos. Las propiedades de los lípidos son de interés ya que muchas proteínas son hidrofobicas. El papel fisiológico es todavía poco conocido

## **3. HIDRATOS DE CARBONO**

Los hidratos de carbono de la saliva estan formados por galactosa, fucosa, glucosa, y ácido sialico. La concentración de glucosa es menor que en sangre.

## **COMPONENTES INORGANICOS**

Entre las numerosas funciones que poseen estos compuestos destaca el sistema tampón principalmente bicarbonato y fosfato. Además de la función

tampón, los electrolitos inorgánicos desempeñan un papel capital en la cavidad oral como la remineralización, mecanismos de defensa del huésped, actividad enzimática y mantenimiento de la estabilidad. El PH de la saliva a sido objeto de diversas investigaciones, debido en parte al fácil acceso y en parte a la sospechad de relación que debe existir entre la acidez y la caries. Sin embargo la variación en las técnicas han arrojado datos contradictorios. La saliva pierde CO<sub>2</sub> después de su recolección y en consecuencia el PH aumentara con el tiempo. La saliva submandibular tiene un pH en reposo mas alto que la glándula parótida. El pH disminuye durante el sueño y aumenta en las comidas.

### **III. FUNCIONES DE LA SALIVA**

La saliva proporciona un medio eficaz de protección a todas las estructuras, gracias a su participación en distintas funciones. La función puede ser organizada en cinco categorías que sirven para mantener la salud oral y un apropiado balance ecológico en el medio bucal,

- **LUBRIFICACIÓN Y HUMIDIFICACIÓN**

La saliva es uno de los mejores lubricantes de origen natural, su ausencia o disminución, hace que los alimentos se impacten y se retengan alrededor de los dientes haciendo la masticación dificultosa. Proporciona una lubricación adecuada para la dicción.

- **MANTENIMIENTO DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO.**

La saliva mantiene el equilibrio ecológico de las diferentes especies de microorganismos que viven en la cavidad bucal. La adherencia es crítica para la supervivencia de muchas bacterias y una de las funciones básicas de la saliva es la de interferencia de dicho proceso aumentado por los movimientos de lengua y labios. Además de interferir la adherencia bacteriana por medios físicos. La saliva interfiere por medios mas directos la capacidad de adherencia bacteriana, por medio de la IgA secretora. Aparte de estos anticuerpos existen otras macromoléculas de la saliva, como mucinas y lisozimas, con acción similar. Posee la saliva acción bacteriostática. Presenta leucotoxinas que atraen a los leucocitos y aumentan la susceptibilidad de los organismos a la fagocitosis.

- **LIMPIEZA**

El flujo físico produce la acción mecánica de lavado y arrastre eliminando los restos de alimento, elementos celulares descamados y numerosas bacterias, hongos y virus, manteniéndolos en suspensión.

- **INTEGRIDAD DENTAL**

Otra de las funciones de protección se encuentra en el mantenimiento de la integridad dentaria. Además de amortiguar la acidez de la placa y el flujo físico de la saliva ayuda a la disolución de los azúcares. La disminución de la tasa de flujo en reposo puede prolongar el tiempo de esta. La protección dentaria se inicia inmediatamente después de la erupción del diente en la boca. La interacción con la saliva le proporciona al diente una maduración post eruptiva. Se produce una difusión de iones tales como calcio, magnesio y flúor.

- **DIGESTIVA**

Por ser la primera secreción que está en contacto con los alimentos, facilita su digestión. La saliva tiene como amilasa y es posible que la acción principal de esta, sea la de digerir el almidón. La amilasa salival actúa sobre la molécula de almidón y la extiende en moléculas de disacárido maltosa.

- **FUNCIÓN NEUTRALIZADORA**

Representa la amortiguación de cualquier cambio significativo del PH. Los tampones salivales provienen principalmente de los sistemas bicarbonato y fosfato.

- **GUSTO**

El agua diluye los componentes sólidos y estimula a las células gustativas. Lava las papilas y las dejan en condiciones de ser estimuladas de este modo los botones gustativos de las papilas son capaces de reconocer sustancias nocivas.

- **DILUYENTE Y ATEMPERADORA**

La saliva aumenta de forma brusca y masiva al entrar en contacto con sustancias ácidas a fin de diluirlas y mantener el pH. Pero también por el mismo mecanismo tempera los alimentos ingeridos.

- **EXCRETORA**

La saliva es la ruta por la que se van a eliminar los productos orgánicos y

productos introducidos en el organismo. Elimina Urea, ácido úrico y ciertas hormonas. También se eliminan los virus responsables de enfermedades como la rabia, poliomielitis y paperas.

- **ACCION SOBRE LA COAGULACION**

La saliva activa en su conjunto la coagulación de la sangre por la presencia de lisozima y calcio salival aunque de manera muy discreta.

- **INDICADOR DE ENFERMEDADES SISTEMICAS**

La saliva puede ser un indicador de enfermedades orales y sistémicas. Es interesante el hecho que se utilice para la identificación de pacientes con riesgo de caries. Algunas enfermedades sistémicas como por ejemplo el Síndrome de Sjogren (enfermedad autoinmune) afectan a la estructura salival y composición, produciendo cambios en la saliva.

La saliva es cada vez más utilizada para el estudio de determinadas enfermedades debido al fácil acceso y al requerimiento, en general para su estudio, de técnicas no invasivas.

Considerando la gran variedad de componentes protectores de la saliva las personas con insuficiencia salival importante pueden sufrir de alteraciones en los tejidos duros y blandos de la boca

### **2.2.2 CARIES**

Como anteriormente se ha estudiado la caries es una enfermedad multifactorial que tiene su origen fundamentado en una base bioquímica, que se caracteriza por una destrucción de los tejidos mineralizados de los dientes y reflejada en cambios estructurales a nivel macroscópico y microscópico.

La desmineralización de la estructura dentaria puede depender de la estructura del propio esmalte, de la capacidad de resistencia del huésped, de la intensidad del ataque cariogénico y de las características fisicoquímicas y biológicas de la saliva.

Puede desarrollarse en cualquier superficie dental, suele ocurrir ausencia de dolor y complicaciones mediante la colocación de una restauración.

## I. ETIOPATOGENIA DE LA CARIES DENTAL

En 1960 Keyes, en forma teórica y experimental estableció que la etiopatogenia de la caries responde a la acción simultánea de tres factores: El factor “microorganismo” que en presencia del factor “sustrato” logra afectar un factor “huésped”. Esto se conoce como la triada de Keyes. En 1978 Newburn adiciono el factor “tiempo” de interacción de los tres anteriores. Por lo tanto se tomaron entonces estos cuatro factores imprescindibles (imagen 01) para que se inicie la lesión cariosa. **(13)**



Imagen 01: <http://www.osics.es/es/servicios/odontologia-sin-metales>

### A. FACTOR HUESPED

El huésped es la persona que tiene la enfermedad. Y en este el diente es el órgano afectado por la enfermedad, además tomemos en cuenta la saliva que constituye uno de los factores de protección mas importante que posee

**1. Diente:** Los dientes son órganos duros distribuidos en forma ordenada en arcos en ambos maxilares en conjunto con otros órganos de la cavidad oral conforman el aparato estomatognático, El diente esta constituido

por: Esmalte, dentina, cemento y pulpa. En la zona radicular se carece de esmalte.

El esmalte esta compuesto de largos y finos cristales de hidroxapatita, que están unidos unos con otros formando “prismas del esmalte” estos van desde la dentina hasta la superficie externa del esmalte, rodeados por una matriz de agua, proteínas y lípidos. Esta matriz proporciona canales relativamente grandes a través de los cuales tanto los ácidos y fluoruros pueden pasar en ambas direcciones **(14)**

**2. PH:** Cuando hacemos referencia a la caries como una lesión penetrante, el pH indica que no existe suficiente protección y amortiguación para la proliferación de bacterias causantes de la caries.

**3. Saliva:** Desempeña un papel muy importante en la protección de las piezas dentales, se pone en evidencia por el cambio repentino en la estructura dental cuando existe una perdida repentina de la saliva (xerostomía), que puede estar condicionada por diversos factores ya sea endógenos o exógenos.**(15)**

## **B. FACTOR MICROBIANO**

Son el factor cuya aparición y proliferación conllevan a la aparición y avance de la caries.

**1. Placa microbiana:** Recibe este nombre biopelícula que cubre la superficie dental y la Organización Mundial de la Salud la define como una entidad microbiana proliferante con actividad bioquímica y metabólica que ha sido propuesta como el agente etiológico principal en el desarrollo de la caries dental. Su composición va cambiando según el tiempo de maduración y la zona de piezas dentarias colonizadas. **(16)**

**2. Clasificación de la placa microbiana.** Puede ser clasificada por su capacidad patógena (cariogénica o periodonto patogénica), sin embargo la mas usada es la que divide en placa supragingival e infragingival.

**3. Microorganismos:** Para que las bacterias participen en el proceso de iniciación de una lesión de caries deben ser capaces de establecerse y vivir sobre la superficie dental y mantener esas condiciones por

un tiempo prolongado. Por lo tanto la capacidad de producir ácidos (acidogenesis), la posibilidad de crecer en pH ácido (acidofilia) y seguir haciendo descender aun mas el pH (poder acidúrico) junto con la capacidad de regeneración frente a descensos bruscos del pH son factores de virulencia de los microorganismos en la cariogénesis.

- **Streptococcus sanguis:** Es el primer colonizador de la película adquirida y como tal, inicia la colonización microbiana, también se relaciona con caries de superficies libres, puntos y fisuras.(16)
- **Streptococcus mutans:** Son anaerobios facultativos tiene una capacidad para producir ácido láctico (acidogena) al metabolizar la sacarosa y se sobrevive en un medio ácido.
- **Lactobacillus:** Son anaerobios facultativos, se encuentran entre las bacterias mas acidofilas que se conocen y son capaces de producir ácido a un pH muy bajo, actúan fundamentalmente como invasores secundarios.
- **Actinomicetes.** Relacionados con lesiones cariosas radiculares, raramente inducen caries en esmalte, producen lesiones de progresión más lenta que los otros microorganismos.(17)

### C. FACTOR SUSTRATO (DIETA)

La caries es una enfermedad infecciosa condicionada a la dieta, se ha demostrado por diversos estudios que el consumo frecuente de carbohidratos fermentables esta fuertemente asociada al desarrollo de caries siendo la sacarosa la que posee mayor potencial cariogénico que la gaseosa.

La dieta tiene el poder de alterar la capacidad reguladora de la saliva. Se encontró que la ingestión, durante un mes o 3 semanas de dietas elevadas en proteínas y carbohidratos, elevaba y disminuía el efecto amortiguador de la saliva

### D. FACTOR TIEMPO

Es el cuarto elemento agregado a la trilogía de Keyes. El tiempo y el sustrato cariogénico se relacionan muy estrechamente ya que para iniciarse el proceso de la caries no es suficiente la presencia de carbohidratos

fermentables sino que estos deben actuar durante un tiempo prolongado para mantener un pH ácido constante.

## II. FISIOPATOLOGIA DE LA CARIES DENTAL

Los dientes se exponen continuamente a ciclos de desmineralización, esto se da cuando el pH disminuye. La pérdida neta de mineral es la que determina si una lesión de caries está progresando.

A medida que el pH desciende, los ácidos se van difundiendo rápidamente hacia el esmalte, creando una zona de desmineralización significativa que clínicamente se observa como una mancha blanca que es el inicio de una lesión penetrante.

- **Lesión en esmalte.**

El esmalte es el tejido del cuerpo humano más altamente mineralizado, cuya composición alcanza 96% de material inorgánico, 1% de orgánico y 3% de agua.

**Aspecto clínico.** La mancha blanca se distingue mejor en las superficies dentarias lisas. Sus aspectos se acentúan cuando el diente se seca con aire, fenómeno debido a que el aire sustituye al agua presente en mayor proporción que en el esmalte sano, dando como resultado una diferente difracción de la luz. **(17)**

**Aspecto histológico.**

- **Zona superficial a prismática o capa de Darling.** Es una franja permeable a la entrada de los productos bacterianos, específicamente a los ácidos. Presenta una porosidad del 5% y una pérdida de minerales de la zona superficial en torno de un 5%. **(17)**

- **Cuerpo de la lesión o zona sub-superficial.** Ocupa la mayor parte de la lesión de esmalte, se extiende por debajo de la zona superficial o capa de Darling hasta la zona oscura. En esta zona, la desmineralización es más rápida, aumenta la solubilidad de los cristales y también la porosidad. En el

centro su porosidad alcanza un 25% o más y la pérdida de mineral es la más alta, entre 18 y 50%.**(17)**

- **Zona oscura.** es una banda ubicada por debajo del cuerpo de la lesión.

Presenta una porosidad de 2 a 4% de su volumen y una pérdida de minerales de 5 a 8%.**(17)**

- **Zona translúcida.** Se ubica en la zona más profunda de la lesión que corresponde al frente de avance o de ataque interno. Esta zona es más porosa que el esmalte sano, siendo su porosidad de 1% en contraste con el 0,1% del esmalte no afectado. Presenta pérdida mineral 1,0 a 1,5%. **(17)**

- **Lesión en dentina.**

La dentina, a diferencia del esmalte, es un tejido vital y dinámico, circunstancias que le permiten modificar su micro estructura y composición como respuesta a procesos fisiológicos (edad, atrición), o patológicos, tales como la erosión, la abrasión, la abfracción o la caries.

Estas formas de dentina alterada que se originan son los substratos adhesivos más importantes clínicamente y, además, son menos receptivos a los tratamientos adhesivos que la dentina normal.

Unas de las características histológicas importantes de la dentina es la presencia de túbulos dentinarios, que alojan en su interior la prolongación de las células odontoblásticas, denominadas proceso odontontoblástico. Considerando que los túbulos dentinarios se extienden radicalmente a la pulpa, desde la cámara pupar o conductos radiculares hasta alcanzar a la unión amelodentinaria o cementodentinaria, cuando la lesión cariosa alcanza la unión amelodentinaria, independientemente de que exista cavidad o no, los productos ácidos bacterianos se diseminan hacia los túbulos dentinarios, y a través de ellos llegan al tejido pulpar, causando alteraciones, que varían según el grado de penetración- desde el esclerosamiento de los túbulos, la formación de dentina reaccional hasta la presencia de la células inflamatorias

en el tejido pulpar.(17)

- **Lesión no cavitada.**

- Dentina terciaria: estrato dentinario contiguo a la pulpa, que se deposita por la reacción del complejo dentino pulpar frente a una noxa de la caries.

- Dentina normal. La que se encuentra intermedia entre el frente de avance de la lesión y la dentina terciaria.

- Dentina esclerótica o zona translúcida. Es la zona más profunda de la lesión propiamente dicha. Se caracteriza por presentar esclerosis de los túbulos dentinarios, lo cual le otorga apariencia translúcida. Cuerpo de la lesión. Corresponde a la zona más desmineralizada y desorganizada. (17)

- **Lesión cavitada.**

Zona de destrucción o necrótica. Masa de dentina necrótica y altamente poblada de bacterias.

Zona de desmineralización avanzada o superficial, desmineralización y destrucción parcial de la matriz orgánica.

Zona de invasión bacteriana. Porción dentinaria que durante la progresión de la lesión es alcanzada por las bacterias.

Zona de desmineralización inicial o profunda.

Zona esclerosis

Zona de dentina terciaria o de irritación

### **III. DETECCIÓN CLÍNICA VISUAL PARA LA DETECCIÓN DE LESIONES CARIOSAS**

El diagnóstico de la caries dental, como en toda enfermedad, adquiere una importancia creciente cuando más tempranamente logre. Empero la dificultad en detectar las lesiones cariosas se incrementa cuanto más precoces sean estas.(18)

## **MÉTODO DE INSPECCIÓN VISUAL.**

Es el método más utilizado en la clínica diaria, y también en estudios epidemiológicos. Para lograr su eficacia se recomienda -aunque no únicamente- la ayuda complementaria de instrumentos de amplificación visual o por lo menos como apoyo ergonómico. La cibernética ha permitido incorporar, como medio de inspección visual, las cámaras digitales intraorales. Muchas de ellas son capaces de registrar las imágenes, lo que permite la monitorización del progreso de las lesiones, además de su rol en la motivación y educación del paciente.

Para realizar la inspección visual el diente debe estar limpio (limpieza realizada con escobillas y copas de caucho para la profilaxis y abundante agua), secado escrupuloso de la superficie dental a examinar y una fuente de luz adecuada. **(18)**

**Lesiones de fosas y fisuras.** Las lesiones cariosas de fosas y fisuras son a menudo difíciles de detectar, en su estadio más temprano, ya que histológicamente la desmineralización inicial (mancha blanca) se forma bilateralmente en las paredes que forman las fisuras, siendo prácticamente imperceptible para el clínico.

El uso del explorador está contraindicado para el diagnóstico de lesiones cariosas en fosas y fisuras, por consiguiente solo debe limitarse para retirar los depósitos orgánicos y la biofilm dental que pueda encontrarse cubriendo las zonas en examinar el reblandecimiento de las áreas radiculares. **(18)**

**Lesiones proximales.** La inspección visual directa es insuficiente para detectar lesiones cariosas proximales; pues a menudo suele encontrarse un elevado número de falsos negativos es decir, una baja sensibilidad. Cuando el diente contiguo está ausente es factible observar directamente la lesión cariosa, pero cuando está presente, solo se la distingue si la lesión es amplia, pero si es reducida en amplitud es frecuente que surja la duda.

Entonces es muy útil observar directamente realizando la separación de dientes adyacentes valiéndose de cuñas interproximales para conseguir un resultado inmediato; sin embargo, resulta incomodo para el paciente y

potencialmente lesivo al periodonto. Otro método clínico que puede utilizarse en casos muy dudosos, incluso cuando se cuenta con exámenes radiográficos, consiste en separar lentamente dientes adyacentes mediante bandas elásticas de ortodoncia. **(18)**

**Lesiones de caras libres.** La detección de este tipo de lesiones cariosas se basa en el examen visual, habida cuenta que estas caras son fácilmente accesibles para la observación visual, especialmente de la primera alteración clínica visible producida por la caries. La mancha blanca generalmente tiene forma oval, límites definidos, aspecto opaco, superficie rugosa y frecuentemente esta asociada a biofilm dental. Lo ideal es identificar las lesiones cuando aun están en el estadio de mancha blanca; es decir sin cavitación, es fácil, solo se requiere eliminar el biofilm dental y el cálculo que podrían estar presentes. Debido a que estas desmineralizaciones iniciales ocasionan un cambio en el índice de refracción del esmalte, el primer signo es una variación de la translucidez y la refracción de la luz en el esmalte. Lo que se hace evidente después de secarlo durante un corto lapso (aproximadamente 5 segundos). **(18)**

**Lesiones radiculares.** Generalmente estas lesiones se localizan a 2mm o menos del margen gingival, luciendo una configuración redondeada bien delimitada; o una decoloración lineal, contigua a la unión cemento-adamantina o incluso invadiéndola. Ello no excluye toda otra localizada enteramente en la raíz, aunque con menor frecuencia. Para su identificación, usualmente se estima que es suficiente valerse el método visual. En todo caso, es necesario reconfirmar el examen clínico preliminar; luego de la enseñanza de higiene bucal, con la consiguiente remoción de cálculo y biofilm dental y la reducción de la inflamación gingival (ya que estos factores dificultan la inspección visual radicular).**(18)**

#### **IV. CONSECUENCIAS.**

La caries a edad temprana es la principal causa de pérdida prematura de las

piezas temporales y permanentes en niños , las cuales conllevan a diversas alteraciones como:

- Extrusión de los antagonistas.
- Desarmonía en el plano de oclusión.
- Modificación de la dimensión vertical
- Reducción de la eficiencia masticatoria.
- Disminución de los espacios para dientes permanentes
- Modificación de la erupción de los mismos, posteriormente se manifiestan anomalías de oclusión, alteración de fonación como cambios estructurales locales en el tejido óseo y en la encía en el sitio de extracción.
- Enfermedades gastrointestinales.

## V. RIESGO DE CARIES DENTAL

El riesgo puede ser definido como la probabilidad de que los miembros de una población definida desarrollen una enfermedad en un período. Por definición se nota la convergencia de tres dimensiones siempre relacionadas con el concepto de riesgo: Ocurrencia de la enfermedad, denominador de base poblacional y tiempo. Junto al concepto de riesgo se emplean los términos indicadores y factores de riesgo. **(19)**

El riesgo de caries, es decir la probabilidad de adquirir o desarrollar lesiones cariosas, se puede intuir- del modo más simple- guiándose exclusivamente del aspecto clínico del paciente. Así, la presencia de varias lesiones de caries denotara poco más o menos un alto riesgo, impresión que se afianzara si se constata además una deficiente higiene bucal. Ante la conveniencia incuestionable que significa añadir los demás agentes implicados en la enfermedad, a fin de hacer más fiel dicha apreciación, la profesión ha encaminado sus esfuerzos durante décadas a concretar el mejor modo de predecir la instauración o el desarrollo de la caries. Así en la actualidad el riesgo criogénico puede expresarse en porcentaje, o si no -aunque en forma más imprecisa y arbitraria- catalogando al paciente según se le adjudique en determinado nivel de riesgo: alto, moderado o bajo. **(19)**

### ➤ **INDICES USADOS EN LA MEDICION DE CARIES DENTALES**

A mediados del decenio de 1930, H. Trendley Dean, se enfrentó con el problema de determinar la relación entre la caries y la fluorosis en cierto número de ciudades norteamericanas. Ideó un índice para la fluorosis; para la medición de la caries utilizó el porcentaje de dientes cariados en los grupos muestra. Más tarde, registró el número de dientes afectados por la caries en 100 niños. En la actualidad el índice más universalmente empleado es el índice Cariado-perdido-Obturado (índice C.P.O.), introducido por Klein, Palmer y Knutson en 1938. La caries en la dentición primaria puede medirse por el índice ceo que es similar al CPO de piezas permanentes. (el índice para la dentición permanente siempre se escribe con letras mayúsculas y para la dentición primaria con letras minúsculas). En 1944, Gruebbel propuso el índice ceo, donde la “e” significa “indicado para extracción” y se omiten los dientes faltantes.

### ➤ **LA EDAD Y LA CARIES DENTAL**

La caries dental ha sido descrita como una “enfermedad infantil” y es evidente que en la sociedad occidental la enfermedad se observa pronto en la vida (7, 49). Entre los niños británicos, la mitad de los primeros molares permanentes se ven afectados por caries a los 9 años de edad. Se ha observado que los dientes erupcionan más pronto en las niñas que en los niños, esta erupción temprana se ha mencionado como una razón del porqué las niñas tienen aparentemente más caries que los niños.

### ➤ **VARIACIONES GEOGRAFICAS EN LA PREVALENCIA DE LA CARIES DENTAL**

No hay duda de que la frecuencia de la caries dental, muestra variaciones de país a país, y de región a región en un mismo país. Pero de inmediato puede apreciarse que la variación geográfica incluye también variables raciales, climáticas, dietéticas, culturales y económicas.

## VI DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO DE LA CARIES DENTAL

Los estudios epidemiológicos son de utilidad para:

- a) Determinar la magnitud de la enfermedad, identificando a los grupos de población que se encuentran afectados en persona, espacio y tiempo;
- b) Identificar los factores asociados con la enfermedad;
- c) Comprender la historia natural de la enfermedad, es decir su origen, progreso, resultado y secuela; y
- d) Planificar y evaluar intervenciones sanitarias dirigidas y controlar las enfermedades. **(20)**

### ➤ **Medición de la enfermedad.**

En un estudio epidemiológico es indispensable que la enfermedad se mida cuantitativamente; es decir, que a cada observación se le asigne un valor. En el caso de la caries dental se puede cuantificar, por ejemplo, la proporción de individuos de una población que son afectados por la enfermedad en un momento específico; la cual se conoce como prevalencia. Se puede cuantificar también el número de sujetos que adquirieron la enfermedad en un periodo de tiempo determinado; a esto se denomina incidencia. Cuando se estima la prevalencia de la enfermedad en una población, el individuo es la unidad de observación.

Sin embargo, la prevalencia no expresa la intensidad con que la caries dental afecta a una población se utiliza el índice CPO, el cual cuantifica los estados clínicos de la enfermedad en una escala numérica. **(18)**

**Índice CPO-D y CEO-d.** La sigla C describe el número de dientes afectados por caries dental a nivel de lesión cavitada. P expresa el número de dientes perdidos en dentición permanente y extraídos o indicados para extracción en dentición decidua, como consecuencia de caries dental, y O el número de dientes restaurados u obturados como consecuencia de la caries dental. El índice CPO-d y Ceo-d es el resultado de la suma de estos valores. Este índice es el más usado para determinar la prevalencia e incidencia de riesgo de caries y se expresara respectivamente como CPO-d o Ceo-d, dependiendo

del tipo de detención examinada.(19)

<b>Cuantificación de la OMS para el índice COPD</b>			
<b>0,0 a</b>	<b>1,1</b>	<b>:</b>	<b>muy bajo</b>
<b>1,2 a</b>	<b>2,6</b>	<b>:</b>	<b>bajo</b>
<b>2,7 a</b>	<b>4,4</b>	<b>:</b>	<b>moderado</b>
<b>4,5 a</b>	<b>6,5</b>	<b>:</b>	<b>alto</b>

Imagen02:[https://www.google.com.pe/search?q=indice+cpod&espv=2&biw=1455&bih=719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjXmPj8xdbKAhVHPiYKHT1UCNQQ\\_AUIBigB#imgrc=Ro6Jh-sHGdk81M%3A](https://www.google.com.pe/search?q=indice+cpod&espv=2&biw=1455&bih=719&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjXmPj8xdbKAhVHPiYKHT1UCNQQ_AUIBigB#imgrc=Ro6Jh-sHGdk81M%3A)

**Métodos de diagnóstico.** El método de diagnóstico es el conjunto de procedimientos que se utilizan, secuencial y ordenadamente, para examinar cada pieza o superficie dentaria con la finalidad de que los resultados del estudio pueden ser verificados, mediante repetición, por otros investigadores siguiendo los mismos procedimientos.

Existe una gran variedad de métodos que se utilizan para realizar el diagnóstico epidemiológico de la caries dental. Los más utilizados son los procedimientos de observación, que pueden ser visual y visual-táctil. Otros se refieren a los aditamentos recomendados por diferentes autores para mejorar las condiciones de examen; por ejemplo la utilización de hisopos para el secado de las superficies dentales, el tipo de iluminación, la limpieza de los dientes, etc.

A diferencia del método visual, el cual se basa exclusivamente en la observación directa o indirecta efectuada por el examinador, el método visual-táctil consiste en la detección de lesiones cariosas mediante el uso combinado de la observación y un instrumento, generalmente un explorador o sonda. **(19)**

### 2.2.3 SALIVA Y CARIES

El pH fue propuesto por primera vez por el químico Sorensen el 1909, con la finalidad de expresar de forma sencilla las concentraciones de iones hidrogeno en determinadas soluciones para expresar el grado de acidez o de alcalinidad por el valor absoluto del exponente de base 10, o como el logaritmo inverso de la concentración de los iones hidrogeno en la solución, concentración que represento como pH.

$$\text{Log } 1 - \log [\text{H}^+] = - \log [\text{H}^+]$$

Las variaciones del pH no se debe únicamente a los microorganismos presentes en boca si no a los altos índices de carbohidratos y la deficiente higiene oral. Así también la determinación del flujo salival debería ser un componente de programas preventivos. **(26)**

### CONCEPTOS Y DEFINICIONES DE pH

El pH es una medida utilizada por la ciencia y la química, por la cual se mide el grado de acidez o alcalinidad de determinada sustancia, principalmente en estado liquido, aunque también puede aplicarse a algunos gases. Esta medida proporciona la cantidad de iones hidrogeno ( $\text{H}^+$ ) si la sustancia es acida y si es alcalina libera hidroxilos ( $\text{OH}^-$ ).

El pH por ser una unidad de medida presenta una tabla de escala de valores que consta de una graduación de valores del pH, la cual esta graduada del  $\text{pH}= 0$  al  $\text{pH}=14$ .

Para saber si una sustancia es acida o es alcalina se muestran algunos ejemplos de acuerdo al grado de concentración de iones hidrogeno ( $\text{H}^+$ ).

1. Una solución es ácida cuando la concentración de  $[\text{H}^+] > [\text{OH}^-]$
2. Una solución es neutra cuando la concentración de  $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-]$

3. Una solución es básica cuando la concentración de  $[H^+] < [OH^-]$

Por lo anterior expuesto sabemos que la saliva posee múltiples compuestos que al actuar en conjunto poseen la capacidad de propiciar un ambiente erosivo o cariogénico, Por lo tanto se hace hincapié en las propiedades de la saliva que aumenta con la estimulación del flujo salival incluyen el despeje salival, Fuerza amortiguadora y grado de saturación en referencia al mineral del diente. Estos beneficios son optimizados cuando la saliva es estimulada después del consumo de carbohidratos fermentables, al disminuir la caída en el pH de la placa que lleva a la desmineralización y al aumentar el potencial de remineralización.

El sitio de distribución de las lesiones de caries y erosión dental demuestra el nivel de protección ofrecida por la película salival. Los sitios que son mayormente predilectos para la caries y erosión dental son aquellos en donde la exposición a este fluido es limitada como fisura, y sitios proximales seguidos de las superficies cervicales.

El efecto amortiguador del pH salival y despeje del azúcar son efectos dinámicos importantes de la saliva que previenen la desmineralización. De estos dos efectos la amortiguación de ácidos es el más importante puesto que esta relacionado directamente con el aumento de la mineralización. **(21)**

#### **A. SISTEMAS AMORTIGUADORES SALIVALES**

En estado saludable, el pH de la saliva en un estrecho rango de neutralidad entre 6.7 y 7.4. El principal sistema amortiguador presente en la saliva es el bicarbonato ( $HCO_3$ ) como en la sangre periférica, la combinación de bicarbonato sódico, ácido carbónico y dióxido de carbono, es un medio para eliminar protones (iones de Hidrogeno).

La concentración de iones de bicarbonato en la saliva en reposo es de

aproximadamente 1mmol/L y bajo estímulo esta aumenta 50mmol/L. Al aumentar la concentración de bicarbonato también se incrementa el pH y la capacidad amortiguadora de la saliva. Este es un punto clave para interpretar las pruebas de diagnóstico salival. Debido a las variaciones diurnas en la proporción del flujo en reposo, se presentan variaciones correspondientes en los niveles de bicarbonato por ende el valor del pH.

El fosfato también contribuye a las capacidades amortiguadoras de la saliva particularmente en las situaciones de la saliva en reposo. Una variedad de proteínas en la saliva desempeñan un papel amortiguador menor. Además de esas proteínas los péptidos tales como la sialina ayudan a promover la producción de aminas (que ejercen un efecto alcalinizador) a partir de la descomposición enzimática de proteínas salivares y por bacterias orales. De forma parecida, la urea en la saliva puede ser descompuesta en amoníaco.

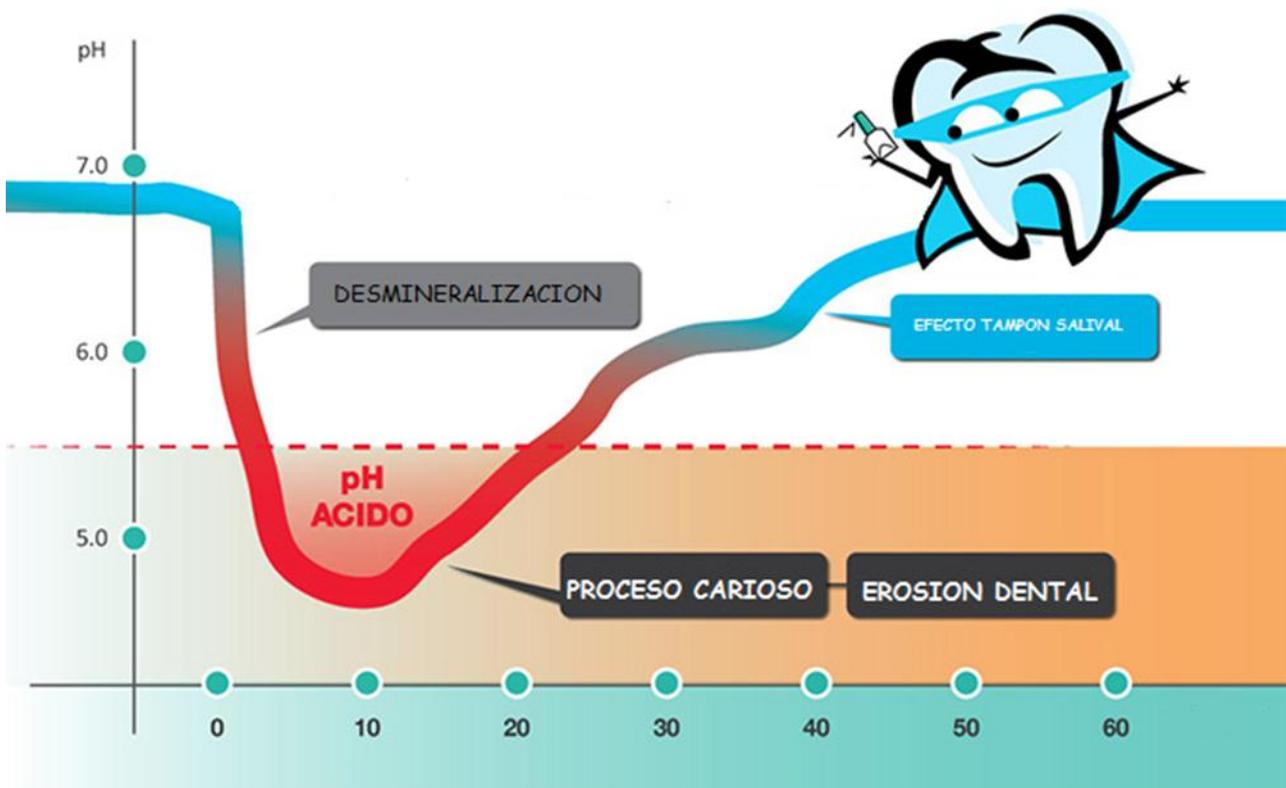


Imagen3:<http://www.ivoclarvivadentmexico.com/k2item/itemlist/tag/detector%2>

0de%20caries.html

## **B. EFECTO DEL PH SOBRE LA SOLUBILIDAD DE LAS APATITAS**

Cuando el pH cae y se mantiene en niveles bajos causa la desestructuración del esmalte. La protección proporcionada por la saliva a través de los sistemas buffers, la secreción de sialina (factor elevador del pH) y la presencia de calcio, fosfato y flúor en solución sobresaturada, proveen una protección química que incide de forma determinante tanto sobre la caída del pH y su entorno a un pH normal. Como sobre la reconstrucción del esmalte atacado por ácidos.

Cuando el pH disminuye la solubilidad de las apatitas se incrementa de una manera llamativa fundamentalmente por dos razones.

- La concentración del hidroxilo (OH) es inversamente proporcional a la concentración del hidrogeno (H)
- La concentración de los iones fosfatos depende del pH de la solución.

Cuando mas bajo es el pH de la solución acida más rápida será la desmineralización del esmalte. Según evoluciona y avanza la desmineralización se disuelve un numero mayor de cristales dando lugar a poros de mayor tamaño en la matriz orgánico acuosa lo que facilita la salida de los iones de calcio  $Ca^{++}$  y fosfato  $PO_4$  de la lesión solo interrumpida a lo largo de su camino por su precipitación que va a depender tanto de las concentraciones de ambos iones como el contenido en flúor y el pH alcanzado en determinados lugares. La pérdida de mineral va a continuar siempre que estén presentes dos hechos fundamentales:

- 1) La presencia en cantidad suficiente de ácido,
- 2) Persistan las condiciones de sobresaturación

El flúor presente en la saliva va a interferir la desmineralización básicamente a través de estas tres vías.

- Disminución de velocidad de disolución del esmalte

- Incremento progresivo tanto del espesor de la zona superficial como de su grado de mineralización
- Reducción del tamaño de la lesión superficial cuyo volumen estará en relación directa y será proporcional a las concentraciones de flúor.

En conjunto como se ha ido describiendo, finalmente la saliva actuaría realmente más como un factor dinamizador del equilibrio desmineralización-remineralización inclinándolo hacia la segunda fase, que actúa como protector de mantenimiento de la estructura cristalina del esmalte lo cual nos lleva al tema principal del estudio ya que este elemento posee diversos componentes que conjuntamente con diversos factores antes estudiados pueden determinar de manera parcial el riesgo de caries. **(21)**

### **C. ALIMENTOS QUE MODIFICAN EL PH SALIVAL**

Con frecuencia la boca está expuesta a alimentos que tienen un pH mucho más bajo que el de la saliva y que son capaces de provocar una disolución química del esmalte (erosión), bajo estas condiciones, los mecanismos tampón también se ponen en marcha para normalizar el pH lo antes posible.

Los alimentos se clasifican como ácidos o alcalinos de acuerdo al efecto que tienen en el organismo humano después de la digestión y no de acuerdo al pH que tienen en sí mismos. Es por esta razón que el sabor que tienen no es un indicador del pH, si no lo que generaran en nuestro organismo una vez consumidos.

De acuerdo a estudios se ha demostrado que algunos alimentos producen efecto alcalino o ácido dentro del organismo lo que provoca un aumento o descenso del PH, a continuación se muestra una lista de alimentos proporcionada por “la división de alimentos y medicinas de carolina del norte”

**25.**

<b>ALIMENTOS ALCALINIZANTES</b>		
<b>Frutas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sandía</li> <li>✓ Manzanas</li> <li>✓ Naranjas</li> <li>✓ Piña</li> <li>✓ Pasas</li> <li>✓ Tomate</li> <li>✓ Coco fresco</li> </ul>	<b>Vegetales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Brócoli</li> <li>✓ Zanahorias</li> <li>✓ Col</li> <li>✓ Coliflor</li> <li>✓ Cilantro</li> <li>✓ Berenjena</li> <li>✓ Hongos</li> </ul>	<b>Proteínas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Huevo (escalfado)</li> <li>✓ Queso cottage</li> <li>✓ Pechuga de pollo</li> </ul>
<b>Otros Alimentos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Vinagre de manzana</li> <li>✓ Polen de abeja</li> <li>✓ Jugo fresco de frutas</li> <li>✓ Jugo de vegetales</li> <li>✓ Agua mineral</li> </ul>	<b>Sazonadores y especias</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ajo</li> <li>✓ Canela</li> <li>✓ Jengibre</li> <li>✓ Mostaza</li> <li>✓ Sal de mar</li> </ul>	

También se muestran algunos alimentos que producen efecto ácido dentro del organismo.

<b>ALIMENTOS ACIDIFICANTES</b>			
<b>Frutas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ciruela pasa</li> <li>✓ Jugos procesados de frutas</li> <li>✓ Arándonos</li> <li>✓ Ciruelos</li> </ul>	<b>Vegetales, legumbres y frijoles</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Espinaca cocida</li> <li>✓ Papas (sin piel)</li> </ul>	<b>Granos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Maíz</li> <li>✓ Avena</li> <li>✓ Centeno</li> <li>✓ Arroz blanco</li> <li>✓ Arroz integral</li> </ul>	<b>Lácteos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La mayoría de los quesos de vaca</li> <li>✓ Queso de cabra</li> <li>✓ Quesos</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Frijoles</li> <li>✓ Chocolate</li> </ul>		procesados
<b>Nueces</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Maní</li> <li>✓ Mantequilla de maní</li> <li>✓ Nueces del Brasil</li> </ul>	<b>Proteína animal</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Carne de res</li> <li>✓ Carne de cerdo</li> <li>✓ Mariscos</li> <li>✓ Pavo</li> <li>✓ Pollo</li> <li>✓ Carnero</li> <li>✓ Pescado</li> </ul>	<b>Alcoholes</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cerveza</li> <li>✓ Alcoholes fuertes</li> <li>✓ Vino</li> </ul>	<b>Productos de harina blanca</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Fideos</li> <li>✓ Macarrones</li> <li>✓ Spaghetti</li> </ul>

## SÍNTOMAS IDENTIFICADOS CON PH ACIDO

### Síntomas iniciales

- Acné
- Agitación
- Dolor muscular
- Manos y pies fríos
- Mareo
- Baja energía
- Dolor movable en las articulaciones
- Alergias alimenticias
- Hiperactividad
- Ataques de pánico
- Cólicos menstruales y premenstruales
- Ansiedad y depresión premenstrual
- Acidez
- Diarrea
- Estreñimiento

- Orina caliente
- Orina olorosa
- Dolores de cabeza
- Respiración acelerada
- Pulso inestable
- Lengua blanca
- Dificultad para levantarse de mañana
- Congestión
- Sabor metálico en la boca

### **Síntomas Intermedios**

- Herpes I y II
- Depresión
- Pérdida de memoria
- Pérdida de concentración
- Migrañas
- Insomnio
- Perturbación de la vista, olor, sabor, oído
- Asma
- Bronquitis
- Picazón de oído
- Hinchazón
- Enfermedades virales (resfrío, gripe)
- Enfermedades bacterianas
- Enfermedades por hongos (vaginales, pie de atleta)
- Uretritis
- Cistitis
- Infección urinaria
- Gastritis
- Caída excesiva del cabello
- Cirrosis

- Endometritis
- Sinusitis
- Tartamudeo
- Entumecimiento

### **Síntomas Avanzados**

- Esquizofrenia
- Desordenes de aprendizaje
- Lupus eritematoso
- Esclerosis múltiple
- Artritis reumática
- Sarcoidosis
- Tuberculosis
- Esclerodemia
- Leucemia
- Todas las otras formas de cáncer

### **D. PRUEBAS PARA MEDIR LA CAPACIDAD BUFFER DE LA SALIVA**

Pueden usarse varios métodos para determinar la capacidad buffer de la saliva. Debajo, se describen dos métodos

La saliva tiene una capacidad de neutralizar ácidos o mejor dicho de amortiguar las variaciones de pH. Esta capacidad esta basada en varios sistemas como el sistema de fosfato y el sistema de bicarbonato - ácido carbónico. En la saliva no estimulada, la concentración de fosfato inorgánico es bastante mas alta que la concentración del sistema bicarbonato - ácido carbónico.

El sistema bicarbonato-ácido carbónico es el más importante en la saliva estimulada debido a su mayor concentración

El método de Ericsson Es el método clásico normal para determinar la capacidad buffer de la saliva. Se utiliza.

- HCl
- para el método de saliva no estimulada se utiliza HCl 0.0033 mol por litro
- para el método de saliva estimulada se utiliza HCl 0.005 mol por litro
- 2-octanol
- Un tubo
- Un embudo
- Un cronometro
- Un aparato electrónico (pH-meter)

### Procedimiento

1. Colecte saliva, por el método de la saliva estimulada o no estimulada, descrita en Prueba de Secreción Salival
2. Si la saliva reunida es mixta, debe realizarlo dos veces
3. 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)
4. Para prevenir el espumando, agregue una gota de 2-octanol
5. Mezclar durante 20 minutos para quitar CO<sub>2</sub> por último el pH en la saliva se evalúa por medio del aparato electrónico (pH-meter)

	Valor final de pH	Evaluación
Capacidad buffer de la saliva no estimulada	Más de 4.75	Alto
	4.25 - 4.75	Normal
	3.50 - 4.24	Bajo
Capacidad buffer de la saliva estimulada	Menos de 3.50	Muy bajo
	Más de 6.50	Alto

	5.75 - 6.50	Normal
	4.00 - 5.74	Bajo
	Menos de 4.00	Muy bajo

### ➤ **Dentobuff® Strip System**

Un método simplificado se ha desarrollado bajo el nombre de Dentobuff® Strip System. Una almohadilla para la prueba contiene ácidos secos e indicadores de color. Cuando se agrega una gota de saliva, los ácidos son disueltos produciendo una reacción química que muestra un determinado color según el pH de la saliva.

- Tabletas de parafina para masticar y producir la estimulación salival
- Tiras indicadoras de pH
- Cuadro de colores

#### **Procedimiento.**

- ✓ La saliva es colectada como se describe en la prueba de secreción salival
- ✓ Usualmente la prueba de capacidad buffer es tomada junto a la prueba de secreción salival
- ✓ La pipeta se usa para tomar una gota de saliva y colocarla en la tira de prueba.
- ✓ Espere cinco minutos y observe el cambio de color con el tiempo transcurrido

#### **Resultados.**

Compare el color de la almohadilla de prueba con el cuadro de colores normal.

Dentobuff® Strip System					
		Valor pH		Capacidad buffer	"Cariogram"
	Azul	6.0 o más		Alto	0
	Verde	4.5 a 5.5		Mediano	1
	Amarillo	4.0 o menos		Bajo	2

### 2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **PH:** Es una medida utilizada por la química para evaluar la acidez o alcalinidad de una sustancia por lo general en su estado líquido (también se puede utilizar para gases). Se entiende por acidez la capacidad de una sustancia para aportar a una disolución acuosa iones de hidrógeno, hidrogeniones (H<sup>+</sup>) al medio
- **SALIVA:** La saliva es un fluido orgánico complejo producido por las glándulas salivares en la cavidad bucal e involucrado en la primera fase de la digestión.
- **AMORTIGUADOR:** cualquier dispositivo ideado para absorber y mitigar una fuerza.
- **FACTOR:** Elemento, circunstancia, influencia, que contribuye a producir un resultado.
- **RIESGO:** Situación en que puede darse esa posibilidad.
- **CARIES:** La caries es una lesión en la dentadura provocada por una infección bacteriana.
- **NIÑOS:** Persona que está en el período de la niñez.

- **CPO-D:** Índice de medición para dientes deciduos o temporales Cariados, Perdido, Obturados por diente.
- **CEO-d:** Índice de medición para dientes deciduos o temporales Cariados, Extracción, Obturados por diente.
- **MÉTODO DE INSPECCIÓN VISUAL:** Es el método más utilizado en la clínica diaria, y también en estudios epidemiológicos.

## CAPITULO III

### PRESENTACIÓN ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 3.1 CONCLUSIONES.

- Se determino mediante el análisis de correlación de Pearson que las variables capacidad amortiguadora o buffer del pH salival y el riesgo de caries CPO Y CEO posee una correlación de  $-0,789$  lo cual implica que ambas variables están estrechamente relacionadas de forma negativa lo cual implica que una disminución de la capacidad amortiguadora supone un aumento en incide CPO y ceo.
- La capacidad amortiguadora y el riesgo de caries en la población estudiada están relacionados, a medida que la capacidad amortiguadora disminuye, el riesgo de caries aumenta.
- El genero que presenta el pH salival como factor de riesgo de caries con mayor frecuencia es el femenino. Las niñas presentan con mayor frecuencia el pH salival bajo y con ello la capacidad amortiguadora disminuida. Poseen riesgo de caries alto.
- El tipo de pH salival que con mayor frecuencia se observo en la población de niños estudiada es el pH acido con un valor de 5.
- El promedio del pH salival mas bajo en la población estudiada es de 4.56 siendo el pH mínimo encontrado en los niños de 3.

### **3.2 RECOMENDACIONES**

- La saliva es un elemento fundamental para la salud bucal y no se le ha dado la importancia debida por lo tanto se sugiere mayor investigación sobre este tema
- Realizar estudios sobre hábitos de higiene y dietéticos en niños ya que esto es lo que afecta el pH de la saliva.
- Extender estudios de las variaciones del pH salival, volumen de flujo salival y capacidad amortiguadora en saliva no estimulada y estimulada en pacientes pediátricos.
- Recomendar a las autoridades competentes a promover programas de prevención y educación para la salud bucal integral dirigido a los niños.
- Realizar estudios complementarios donde se puedan analizar la relación con otras variables como la periodontitis, biofilm dental, viscosidad salival, población con grupo etareo diferentes a este estudio.
- Estudiar los factores que coadyuvan a la disminución de pH salival en niños.

### **3.3 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. DESCRIPCIÓN DE LOS INSTRUMENTOS**

#### **3.3.1 Técnicas de recolección de datos:**

- ✓ Recolección de datos mediante encuesta, a los padres y alumnos que pertenecen al grupo de estudio.

### **3.5 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Se utilizaron las siguientes pruebas

Estadísticas: Promedios y Porcentajes.

Correlación de Pearson

### 3.6 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### GRAFICOS Y TABLAS

**TABLA 1**

Frecuencias y porcentaje de población estudiada por género

Sexo del paciente		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	56	50,0	50,0	50,0
	Femenino	56	50,0	50,0	100,0
	Total	112	100,0	100,0	

**DIAGRAMA 1**

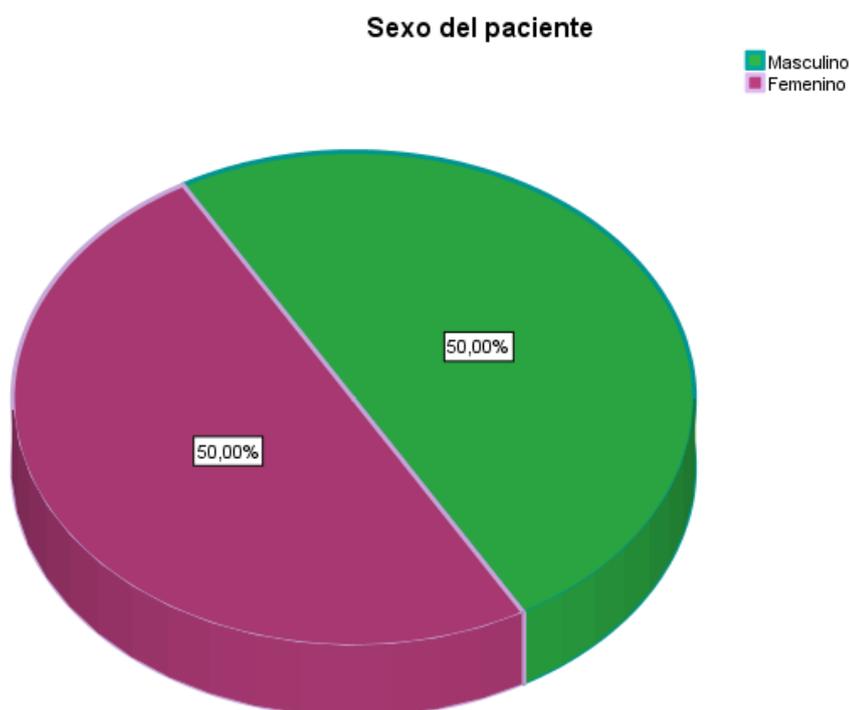


Gráfico 1: El siguiente gráfico nos muestra que del total de la población estudiada son 112 niños. De los cuales un 50% corresponde al sexo femenino y el otro 50% al masculino.

\*Datos recolectados por la investigadora.

\*Fuente de recolección: Alumnos de la Institución Educativa N°54095 de entre 10 a 12 años de respectivamente. Correspondientes al 4to 5to y 6to grado de estudios.

## DIAGRAMA 2

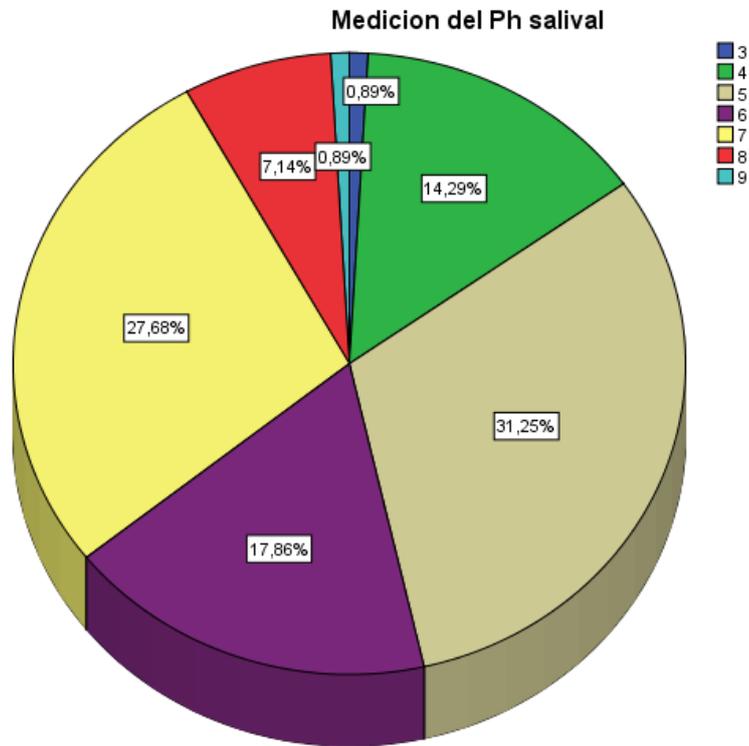


Grafico 2: nos muestra el porcentaje acumulado de acuerdo al PH salival que presentan los niños estudiados. Se puede visualizar que el pH salival de valor 5 es el que se encuentra en mayor porcentaje siendo este de 31,25%. Y con el porcentaje menor de 0,89% tenemos el valor del PH 3 v 9 respectivamente

\*Datos recolectados por la investigadora.

\*Fuente de recolección: Alumnos de la Institución Educativa N°54095 de entre 10 a 12 años de respectivamente. Correspondientes al 4to 5to y 6to grado de estudios.

**DIAGRAMA 3**  
**CPO-D y CEO-d**

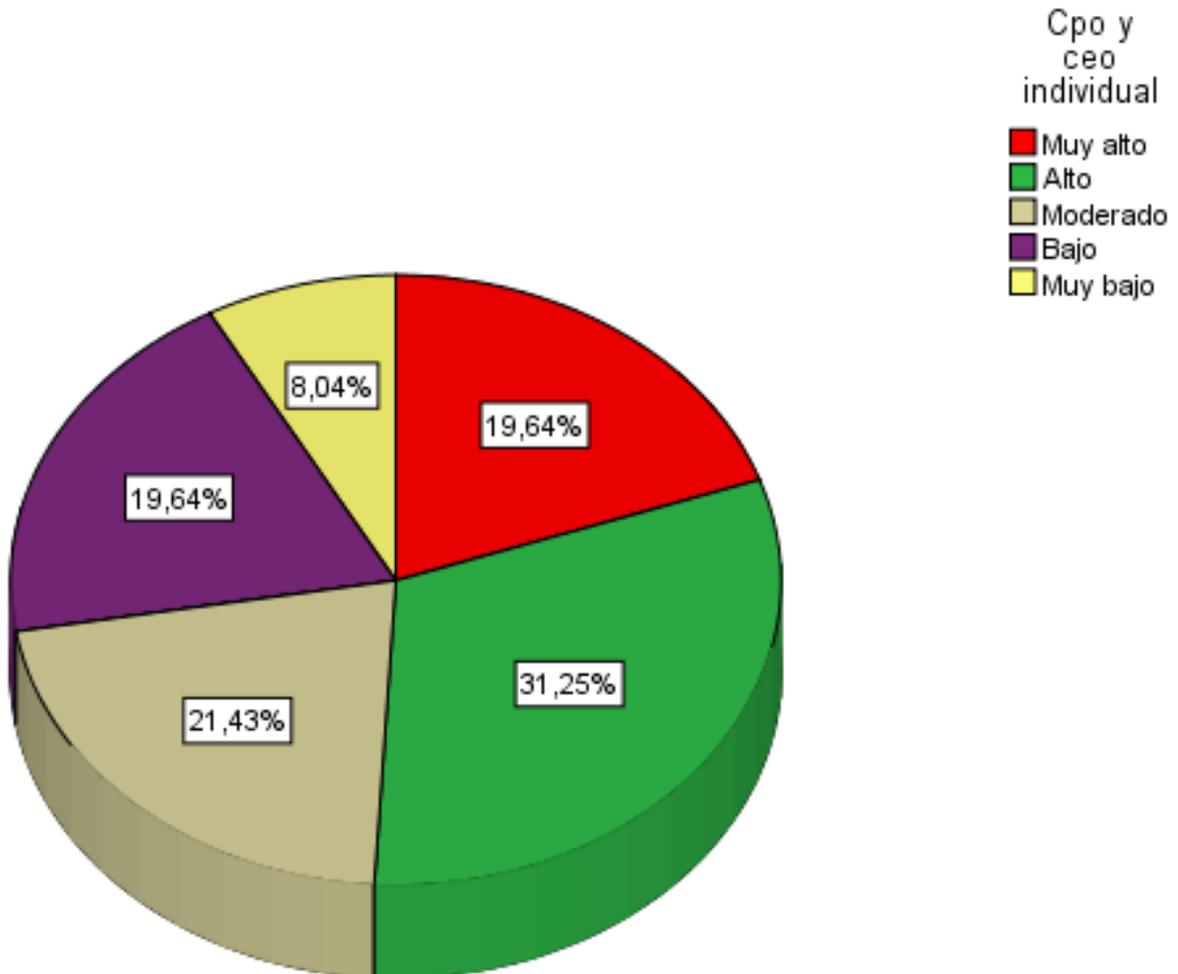


Grafico 3: Muestran el porcentaje de pacientes agrupados por la clasificación de riesgo de caries CPO-d Ceo-d. Los pacientes con riesgo muy alto de caries corresponden al 19,64% de la población estudiada, mientras los pacientes con riesgo muy bajo se encuentran agrupados en un 8,04%. El mayor porcentaje del 31,25% corresponde al grupo de riesgo de caries alto.

\*Datos recolectados por la investigadora.

\*Fuente de recolección: Alumnos de la Institución Educativa N°54095 de entre 10 a 12 años de respectivamente. Correspondientes al 4to 5to y 6to grado de estudios.

#### DIAGRAMA 4

#### Capacidad de buffer salival

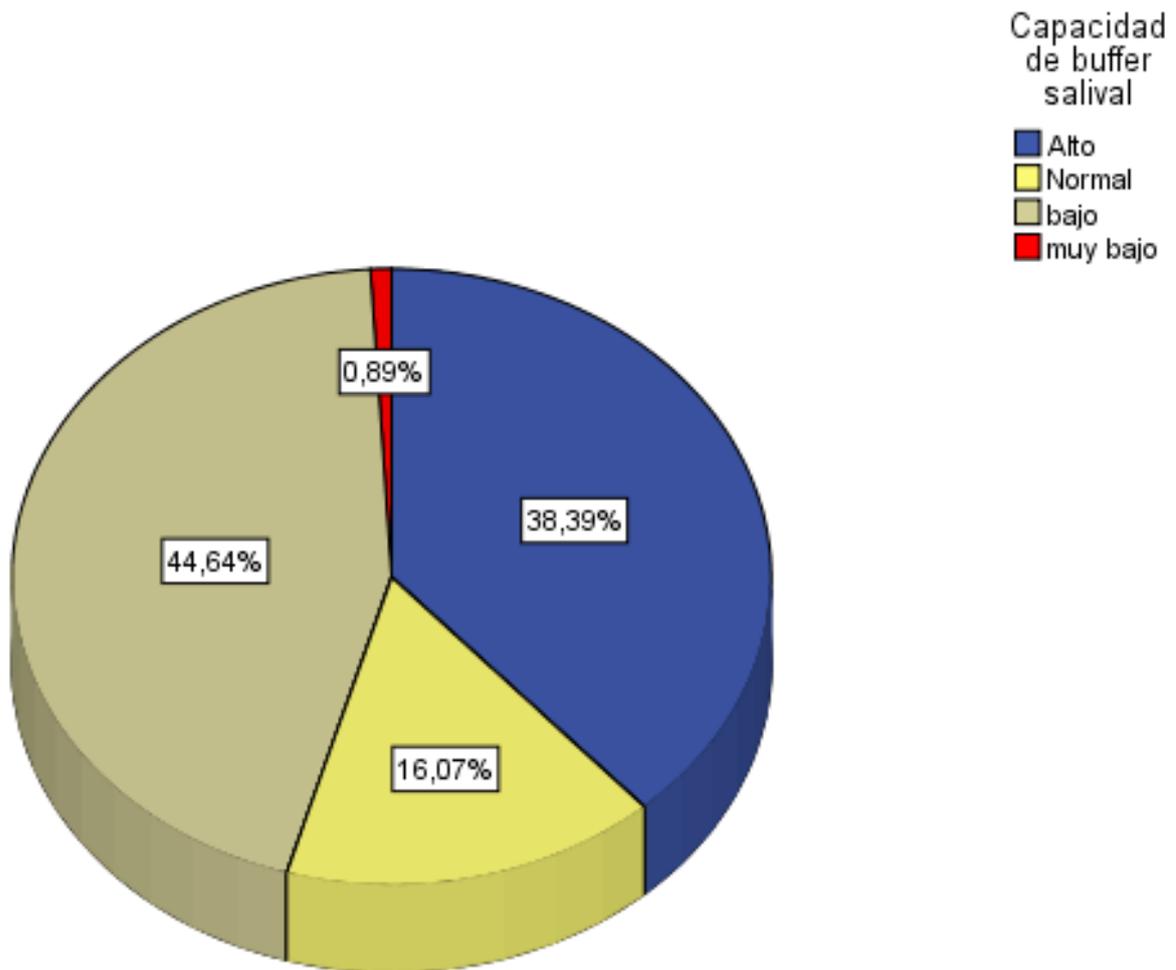


Grafico 4: Porcentaje de pacientes clasificado por capacidad amortiguadora o Buffer salival, en mayor porcentaje del 44,64% corresponde a la capacidad baja del Buffer salival, mientras que el menor porcentaje de 0.89% corresponde al muy bajo. En este grafico se concluye que existe predominancia de Buffer salival baja.

\*Datos recolectados por la investigadora.

\*Fuente de recolección: Alumnos de la Institución Educativa N°54095 de entre 10 a 12 años de respectivamente. Correspondientes al 4to 5to y 6to grado de estudios.

**TABLA 2**

**Tabla de contingencia Sexo del paciente \* Capacidad de buffer salival**

Recuento

		Capacidad de buffer salival				Total
		Alto	Normal	bajo	muy bajo	
Sexo del paciente	Masculino	24	8	24	0	56
	Femenino	19	10	26	1	56
Total		43	18	50	1	112

**TABLA 3:** Observamos que los 24 de los niños poseen la capacidad amortiguadora o buffer alta a diferencia de las niñas que solo son 19. También se observa que una niña del grupo posee la capacidad de buffer salival bastante baja. Se concluye que los niños que perteneces a este grupo de estudio poseen la capacidad de buffer salival más alta a diferencia de las niñas y que ellas son más propensas a que esta sea menor.

\*Datos recolectados por la investigadora.

\*Fuente de recolección: Alumnos de la Institución Educativa N°54095 de entre 10 a 12 años de respectivamente. Correspondientes al 4to 5to y 6to grado de estudios.

**TABLA 3**

**Tabla de contingencia Sexo del paciente \* Medición del pH salival**

Recuento

		Medición del pH salival							Total
		3	4	5	6	7	8	9	
Sexo del paciente	Masculino	0	11	13	9	17	5	1	56
	Femenino	1	5	22	11	14	3	0	56
Total		1	16	35	20	31	8	1	112

**Tabla 4:** Nos indica la el valor del pH salival que presentan los niños dividido según genero, el pH salival de valor mas bajo de 3 solo lo posee una paciente de sexo femenino, el pH salival de valor mas alto con valor de 9 lo presenta un paciente masculino. Así como también el valor normal de 7 esta distribuido en 17 niños y 14 niñas. Podemos decir también que el pH salival de las niñas anda en su mayoría en acido, mientras que el pH de los niños se inclina mas hacia alcalino.

\*Datos recolectados por la investigadora.

\*Fuente de recolección: Alumnos de la Institución Educativa N°54095 de entre 10 a 12 años de respectivamente. Correspondientes al 4to 5to y 6to grado de estudios.

**TABLA 4  
CORRELACION**

Tabla de correlación de Pearson entre capacidad buffer salival y Riesgo de caries

Correlaciones		Capacidad de buffer salival	Riesgo de caries
Capacidad de buffer salival	Correlación de Pearson	1	-0,763**
	Sig. (bilateral)		0,000
	N	112	112
Riesgo de caries	Correlación de Pearson	-0,763**	1
	Sig. (bilateral)	0,000	
	N	112	112

\*\* . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

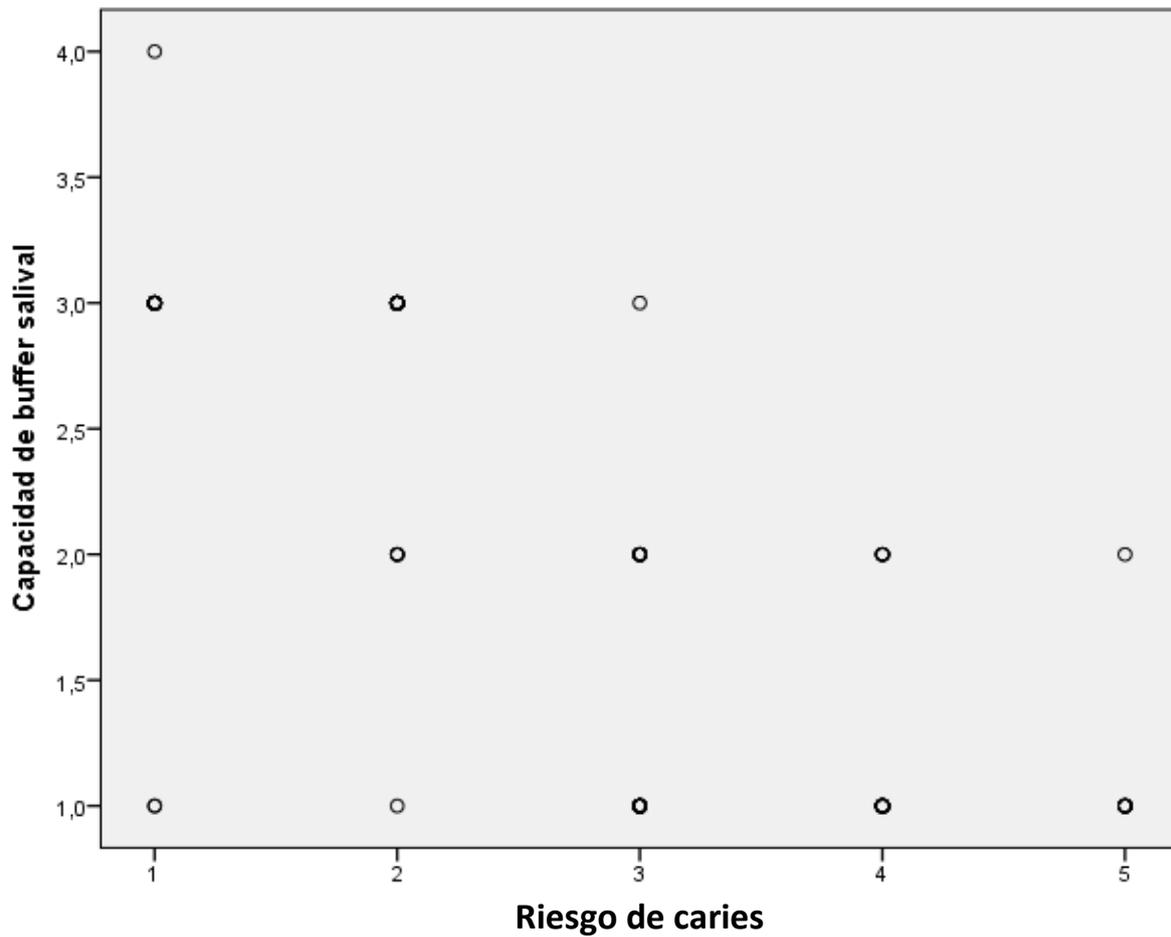
**Tabla 4:** Nos indica la el nivel de correlación que existe entre las variables correspondientes a este estudio, lo que podemos interpretar es que ambas variables si están altamente correlacionadas ya que el valor de la correlación es de -0,763 que es valor mas cercano al valor de -1.

Las variables están altamente correlacionadas pero de manera negativa que quiere decir que si aumenta el valor de la capacidad de buffer salival el riesgo de caries disminuye y viceversa.

\*Datos recolectados por la investigadora.

\*Fuente de recolección: Alumnos de la Institución Educativa N°54095 de entre 10 a 12 años de respectivamente. Correspondientes al 4to 5to y 6to grado de estudios.

## DIAGRAMA DE DISPERSION



**DIAGRAMA:** El presente diagrama nos muestra cada uno de los niños que se han sometido al estudio, algunos se encuentran agrupados por similitudes en sus datos. Podemos observar que existe relación negativa entre ambas variables.

\*Datos recolectados por la investigadora.

\*Fuente de recolección: Alumnos de la Institución Educativa N°54095 de entre 10 a 12 años de respectivamente. Correspondientes al 4to 5to y 6to grado de estudios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Fejerskov O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent Oral Epidemic*. 1997; 25: 5
2. Velásquez D, Rodríguez E. “Relacion del pH Salival con la caries dental en un grupo de niños de 6 a 11 años” *Univ. Odontol*; Julio- Diciembre 1993.
3. Ayala Luis J. Vanessa. “Determinación del pH salival después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo en niños” UNMSM Lima- Peru 2008.
4. Sanchez M. Jorge. “Relacion entre el pH salival y las caries dental en niños del primer ciclo de la Escuela America Central de Goicoechea, Guadalupe, 2005.” Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnologia, San Jose- Costa Rica Diciembre 2005.
5. Telléz T. Marcelo. “PH Salival y su capacidad amortiguadora como factor de riesgo de caries en niños de la Escuela Primaria Federal Ignacio Ramirez.” Universidad Veracruzana Poza Rica- Tuxpan. Noviembre 2011.
6. Cornejo Lila, Brunoto Mabel, Hilas Elena. “Factores salicales asociados a prevalencia e incremento de caries dental en escolares rurales” Equipo de Investigación en Prevención Contextualizada. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba Argentina 2008.
7. Bisso Alfaro F. Aurora. “ Caries dental, pH salival y niveles de Streptococcus mutans en adolescentes con Síndrome de Down y adolescentes normales, de la ciudad de Lima:2003” UNMSM Lima- Perú 2003.
8. Rojas M. “Factores de riesgo en la producción de caries dental en niños de 6-36 meses de edad del asentamiento humano Tupac Amaru de Ate Vitarte en noviembre del 2002”, Tesis para optar el grado Académico de

**Bachiller en Odontología, Facultad de Odontología, UNMSM. Lima- Perú.”**

- 9. Fenoll- Palomares C, Muñoz- Montagud J, Sanchez V, Herreros B, Hernandez V Minués m, Benages. “ Unstimulated salivary flow rate, and buffer capacity of saliva in healthy volunteers” Rev Esp Enfer Dig 2004.**
- 10. Layna M, Lopez C, Rios M, Rojas M, Sotelo J. “Determinacion de la incidencia de caries en niños de 6 a 13 años por el método de Snyder”**
- 11. Flores Concha I. Paulita. “PH Salival en niños de 6 meses a 18 meses de edad con ingesta de leche materna y leche evaporada modificada en el Programa Nacional Wawa-Wasi del distrito de Villa María del Triunfo” USMP Tesis para optar el título de cirujano dentista Lima-Perú 2009.**
- 12. VAHL, P. “Examination of the pH of saliva in children and juveniles in relation to caries, gingivitis and Oral Hygiene”. Stomatol N°4. E.E.U.U. 1990.**
- 13. Liebana J. Microbiología oral. Editorial Latinoamericana, Madrid España. 1995.**
- 14. Pérez A. Quenta E, Cabrera A, Cardenas D, Lazo R, Caries dental en dientes deciduos y permanentes jóvenes. Diagnostico y tratamiento conservador. Lima: Facultad de Estomatología de la Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2004.**
- 15. Nikiforuk G. Caries Dental Aspectos Básicos y Clínicos. 1° Edicion. Editorial Mundi Argentina 1986.**
- 16. Negroni M. Microbiología Estomatología Fundamentos y Guía Práctica, Editorial Medica Panamericana. Buenos Aires 1999.**
- 17. HENOSTROZA HARO, Gilberto. Principios y procedimientos para el diagnóstico. UPCH 2007; pg 17-40.**
- 18. HENOSTROZA HARO, Gilberto. Principios y procedimientos para el diagnóstico. UPCH 2007; pg 70-77, 159-160.**

19. HENOSTROZA HARO, Gilberto. Principios y procedimientos para el diagnóstico. UPCH 2007; pg 101-103.
20. SEAN L. COOK, E. ANGELES MARTINEZ-MIER, JEFFREY A. DEAN, JAMES A. WEDDELL, BRIAN J. SANDERS, HAFSTEINN EGGERTSSON, SUSAN OFNER & KAREN YODER. Dental caries experience and association to risk indicators of remote rural populations. International Journal of Paediatric Dentistry 2008; 18: 275–283.
21. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE EPIDEMIOLOGIA Y SALUD PUBLICA ORAL. Simposio Sobre Saliva y Salud Dental. Valencia 1998.
22. Ekstrand KR, Rickets DNJ, Kidd EAM. Occlusal Caries: Pathology Diagnosis and Logical Management. DentUpdate. 2001; 28: 380-7.
23. Gómez de Ferraris Campos Muñoz HISTOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA BUCODENTAL, 3a. Edición Editorial Médica Panamericana España 2002 ISBN: 978-607-7743-01-9.
24. Ana Patricia Arevalo. Andina Agencia Peruana de Noticias. Art. Caries dental afecta al 95% de peruanos, advierte Ministerio de Salud. Lima, mar. 14 (ANDINA).
25. Tenovuo JO. Salivary parameters of relevance for assessing caries activity in individuals and populations. Comm. Dent Oral Epidemiol 1997; 25: 82-6
26. Bioquímica fundamental, Eric E. Conn y P.K. Stumpf

**ANEXOS  
ANEXO 1**

**AUTORIZACION PARA LA TOMA DE DATOS**



**OFICIO N°73-2015-UAP-FA-D/WMC**

Andahuaylas, 09 de septiembre de 2015

**PARA : PROF. ALEJANDRO FLORES CARRIÓN**  
Director de la Escuela Primaria 54-095 "Brisas" de Pacucha.

**DE : CD. WHÁSHINGTON MURILLO CARTOLÍN**  
Coordinador de la Facultad de Ciencias de la Salud Filial Andahuaylas

**ASUNTO : Solicito realizar tomas de muestra en su institución educativa**

Es grato dirigirme a usted, para saludarle muy cordialmente y del mismo modo para manifestarle que La Escuela Profesional de Estomatología de la Universidad Alas Peruanas cuenta con una serie de programas de investigación en diversos sectores. Para ello el estudiante requiere de la obtención de productos de investigación que permitan un análisis profundo de los resultados de nuestra intervención.

Por lo anterior, solicitamos su autorización para llevar a cabo la aplicación del programa "Diagnostico de Caries, y alteraciones del pH salival" en los alumnos de los grados 4to, 5to y 6to de su institución educativa que usted dignamente dirige.

Dicho trabajo será coordinado por los integrantes del cuerpo académico Prevención Salud y Educación de la Facultad de Odontología y la cual contará con la participación y ejecución de la alumna: Angela Alvarado Aybar.

Agradeciendo de antemano, la atención que brinde al presente, es propicia la ocasión para reiterar a Ud. Las muestras de mi consideración más distinguida.

Atentamente,

  
Washington Murillo Cartolín  
CIRUJANO DENTISTA  
COP. 25853



**ANEXO 2  
CONSENTIMIENTO INFORMADO**



CARTA DE CONSENTIMIENTO  
PRESENTE

YO.....

AUTORIZO Y DOY MI CONSENTIMIENTO A LA ALUMNA QUE PORTA LA SIGUIENTE,  
PARA QUE REALICE LOS ESTUDIOS ODONTOLÓGICOS REQUERIDOS A MI MENOR  
HIJO(A).....

... PARA IDENTIFICAR LAS ALTERACIONES DEL PH EN SALIVA Y PARA DIAGNOSTICAR EL  
RIESGO DE CARIES DENTAL. ESTOY DE ACUERDO CON QUE REALICE LAS PRUEBAS  
PERTINENTES A MI HIJO (A)

ANDAHUAYLAS 2015

---

FIRMA Y DNI DEL PADRE O TUTOR

**ANEXO 3  
FORMATO DE RECOLECCION DE DATOS**



UAP

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA  
SALUD  
ESCUELA PROFESIONAL DE ESTOMATOLOGIA

FECHA:

NUMERO DE MUESTRA: .....

**1. DATOS PERSONALES:**

APELLIDOS Y NOMBRES:

.....

EDAD:..... SEXO:..... GRADO:.....

DNI: .....

FECHA DE NACIMIENTO:.....

DISTRITO:.....

PROVINCIA:.....

DEPARTAMENTO:.....

DIRECCION:.....

**2. EPIDEMIOLOGIA:**

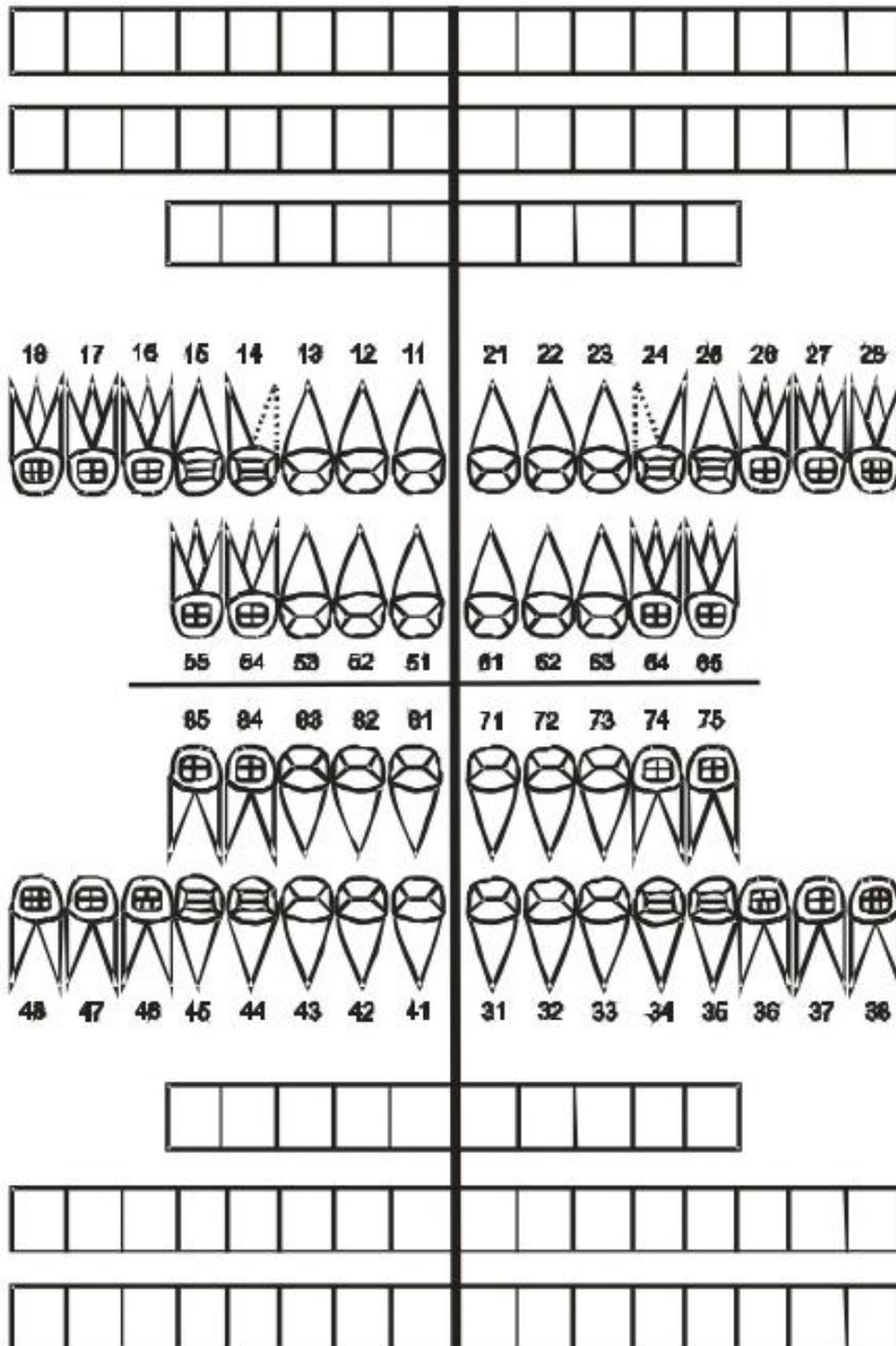
CUANTAS VECES AL DIA TE CEPILLAS LOS DIENTES:

a)1      b)2      c)3      d) A VECES

QUE USAS PARA CEPILLARTE:

a) Cepillo dental      b) pasta dental      c) enjuague bucal      d) hilo  
dental  
e) solo agua      g) bicarbonato      h) ninguno

# ODONTOGRAMA



### 3. VALORACION DE RIESGO DE CARIES DENTAL

EXPERIENCIA DE CARIES (ceo/COP-O)

ceo-d  COP/D  ceo-d + COP-D

> 3 lesiones cavitacionales:

SI  NO

ACCESO A SERVICIO ODONTOLÓGICO EN EL ÚLTIMO AÑO

Asistió en el último año:

SI  NO

Motivo última consulta:

Regular  Urgencia

### 4. RESULTADOS

VALOR DEL PH:

PERTENECE AL GRUPO:

a) ACIDO                      b)NEUTRO                      c)ALCALINO

CAPACIDAD DE BUFFER SALIVA

a) MUY BAJO                      b)BAJO                      c)MEDIO                      d) ALTO

**ANEXO 4: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

<b>Pregunta</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Variables Dimensiones Indicadores</b>	<b>Diseño Metodológico</b>
<p><b><u>PROBLEMA PRINCIPAL:</u></b></p> <p>➤ ¿Que relación existe entre el efecto amortiguador del pH salival y riesgo de caries en niños de la I.E Brisas de Pacucha?</p>	<p><b><u>OBJETIVO GENERAL:</u></b></p> <p>✓ Determinar si la capacidad buffer del pH salival tiene relación con el riesgo de caries en los niños de la Escuela Primaria Brisas de Pacucha.</p>	<p><b><u>HIPÓTESIS GENERAL</u></b></p> <p>✚ La capacidad buffer del pH salival si posee relación con el riesgo de caries en la población estudiada</p>	<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>PH Salival</p> <p><b>A. Variable 1</b></p> <p>Capacidad amortiguador</p> <p>a.</p> <p><b>B. Variable 2</b></p> <p>Caries.</p>	<p><b>1. Tipo de Estudio:</b></p> <p>1. El estudio es tipo descriptivo porque se determinó y describió los valores de las variables a estudiar.</p> <p>2. Comparativo desde el punto vista de análisis de resultados porque se comparó los valores obtenidos de las muestras.</p> <p>3. Transversal porque la recolección de datos de los grupos fue realizado en un solo momento</p> <p><b>2. Diseño de Investigación:</b></p> <p>El tipo de investigación es descriptiva correlacional; este tipo de estudio descriptivo tiene como finalidad determinar el grado de</p>

<p><b><u>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ ¿Cuál es el pH salival que se presenta como factor de riesgo según sexo?</li> <li>➤ ¿Cual es el tipo de pH salival con mayor frecuencia en los niños estudiados?</li> <li>➤ ¿Cuál es el promedio de pH salival mas bajo en la población estudiada?</li> </ul>	<p><b><u>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Establecer el pH salival como factor de riesgo según sexo.</li> <li>➤ Identificar cual es el tipo de pH salival con mayor frecuencia en los niños estudiados.</li> <li>➤ Conocer cual es el promedio de pH salival mas bajo en la población estudiada.</li> </ul>	<p><b><u>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Del grupo estudiado, el sexo femenino presenta en su mayoría el pH salival como factor de riesgo de caries.</li> <li>➤ El pH salival con mayor frecuencia es de 6.</li> <li>➤ El promedio de pH salival mas bajo en la población estudiada es de 4.</li> </ul>	<p>relación o asociación no causal existente entre dos o más variables</p> <p><b>3. Ámbito de Estudio:</b> Institucion Educativa N° 54095 Brisas de Pacucha</p> <p><b>4. Población:</b> Estudiantes de la escuela entre 10 y 12 años.</p> <p><b>5. Muestra:</b> El total de estudiantes que constituyen el grupo de edad mencionado</p> <p><b>6. Técnica:</b> Recolección de datos y muestras.</p> <p><b>8. Instrumento:</b> Historia clínica. Odontograma</p>
---	---	--	--

## ANEXO 6 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES E INDICADORES

### VARIABLE INDEPENDIENTE:

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM S
PH SALIVAL	<p><b>Definición Conceptual:</b> La saliva es una secreción de la boca producida por las glándulas salivales que es secretada dentro de la cavidad oral. El equilibrio del pH (alcalinidad versus acidez) de la saliva normalmente varía entre 6,2 y 7,4, con niveles de pH más elevados que se observan con frecuencia durante un aumento en la secreción de la saliva.</p> <p><b>Definición operacional:</b> El nivel de medición fue de tipo nominal.</p>	1) Valor de Ph	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acido</li> </ul>	Preguntas
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neutro</li> </ul>	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcalino</li> </ul>	

## VARIABLES DEPENDIENTES

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM S
CARIES	<p><b>Definición Conceptual:</b> Es una enfermedad multifactorial caracterizada por la desmineralización progresiva del tejido dentario causada principalmente por bacterias acumuladas en la superficie dental.</p> <p><b>Definición operacional:</b> El nivel de medición fue de tipo nominal, cualitativa policotómica considerando que esta variable tiene diferentes características medibles.</p>	2) Evaluación clínica intraoral instrumentada. Índice <b>CPO Y CEO</b>	• Diente Cariado	Preguntas
			• Diente Obturado	
			• Perdido	
			• Extracción Indicada	
			• Sano	

VARIABLE	DEFINICIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEM S
CAPACIDAD AMORTIGUADOR A	<p><b>Definición Conceptual:</b> Se define como la cantidad de ácido o base fuerte que puede neutralizar sufriendo un desplazamiento de pH de una unidad</p> <p><b>Definición operacional:</b> El nivel de medición fue de tipo cualitativa nominal policotómica.</p>	3) Capacidad de Buffer salival	• Alto	Preguntas
			• Normal	
			• Bajo	
			• Muy Bajo	

## ANEXO 7 IMAGENES

### CHARLA Y RECOLECCION DE AUTORIZACIONES Y DATOS DE LOS PACIENTES



RECOLECCION DE DATOS (ODONTOGRAMA)



## RECOLECCION DE MUESTRA



MEDICION DE PH



