

UNIVERSIDAD DE HUANUCO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
E.A.P. ODONTOLOGIA



---

---

VARIACIONES DEL PH SALIVAL BAJO EL CONSUMO DE UNA DIETA  
CARIOGENICA Y NO CARIOGENICA EN NIÑOS DE 6 A 10 AÑOS DE LA  
INSTITUCION EDUCATIVA JUANA MORENO 2016

---

---

TESIS

Para optar por el título de cirujano dentista

AUTOR

Bach. Jeanine Caren Rivera Solis

ASESOR

Mg. C.D. Doris Carhuancho Dionicio

**HUANUCO-PERU**

**2016**

## **DEDICATORIA**

A dios por guiarme hasta aquí.

A mis padres por todo su apoyo incondicional, por su dedicación por la ayuda brindada y por la comprensión y atención que me brindaron durante la formación de mi carrera.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primero a Dios, a mis padres por el apoyo que me dieron cuando los necesite.

A mi hermano y familiares por todo su apoyo incondicional, por ser también mis primeros paciente.

Por ultimo agradecer a los padres y maestros del colegio juana moreno, ya que sin ellos nada de este trabajo hubiese podido ser posible.

## RESUMEN

**Objetivo:** determinar la variación del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica y no cariogénica en niños de 6 a 10 años de la Institución Educativa Juana moreno Huánuco. **Materiales y métodos:** se observó y analizó los valores de pH salival de un grupo de 84 escolares constituidos por 44 niñas y 40 niños de 6 a 10 años de edad. Se evaluó el pH de la saliva mediante el uso del peachimetro, al minuto del cepillado; y a los 5 min 10 min y 20 minutos después de la ingesta de dieta cariogénica(gomitas) y dieta no cariogénica(manzanas). **Resultados:** a la evaluación del pH salival al minuto del cepillado se presentó un pH neutro en 64 niños( 76,2%) y un pH alcalino en 20 niños(23,8%); sin embargo, el pH salival a los 10 minutos después de la ingesta de una dieta cariogénica disminuye llegando a valores de 6,37; en donde se presentó un pH ácido en 10 niños(11,9%), pH neutro en 31 niños(36,9%) y un pH alcalino en 1(1,2%); luego se evaluó a los 20 minutos en donde también disminuyó el pH salival llegando a valores de 6,26, en donde se presentó un pH ácido en 16 niños(19,0%), pH neutro en 25(29,8%) y alcalino en 1(1,2%). En tanto, el valor del pH salival después de la ingesta de una dieta no cariogénica inicia con un pH de 6,6; para luego disminuir, a los 10 minutos de la ingesta de la dieta no cariogénica, hasta 6,3 en donde se presenta un pH ácido en 5 niños(6,0%) pH neutro en 34(40,5%) y alcalino en 3(3,6%); ya a los 20 minutos el pH salival empieza a regresar a su estado inicial con un valor de 6,41 en donde se encontró pH ácido en 3 niños(3,6%), pH neutro en 34 niños(40,5%) y pH alcalino en 5(6,0%) .

**Conclusiones:** se concluye que de los alimentos analizados los que provocan un mayor descenso en el pH salival son aquellos considerados dentro de alimentos

cariogenicos en este caso gomitas, sin embargo no fue suficiente para llegar a un pH salival critico (5.5). la acidez y el tiempo que tarda el pH salival en regresar a su estado inicial está íntimamente relacionada con el tipo de alimento que se consume, siendo potencialmente los más cariogenicos aquellos alimentos que contienen azúcar. No existió diferencia significativa en la variación del pH salival entre el sexo masculino y femenino.

**Palabras claves:** variación, Ph salival, dieta, caries

## ABSTRACT

**Objective:** The objective of this study was to determine the variation in salivary pH low consumption of a diet cariogenic and non-cariogenic in children 6 to 10 years ie Juana Moreno. **Materials and methods:** observed and analyzed the salivary pH values of a group of 84 students consisting of 44 girls and 40 boys from 6 to 10 years old. the pH of saliva was assessed using the pH meter, the minute brushing; and at 5, 10 and 20 minutes after intake of cariogenic diet (jelly beans) and non-cariogenic diet (apples). **Results:** the assessment of salivary pH to the minute brushing a neutral pH in 64 niños (76.2%) and an alkaline pH in 20 children (23.8%) occurred; however, salivary pH at 10 minutes after ingestion of cariogenic diet decreases reaching values of 6.37; wherein a pH acid in 10 children (11.9%), neutral pH in 31 children (36.9%) and an alkaline pH in 1 (1.2%) was introduced; then it was assessed at 20 minutes where also decreased salivary pH values reaching 6.26, where it presented a pH acid in 16 children (19.0%), neutral pH in 25 (29.8%) and alkali in 1 (1.2%). Meanwhile, the pH value of saliva after ingestion of a non cariogenic diet starts with a pH of 6.6; then decreased at 10 minutes of intake of non-cariogenic diet, to 6.3 where an acid pH is presented in 5 children (6.0%) neutral pH in 34 (40.5%) and alkaline in 3 (3.6%) and 20minutes to salivary pH begins to return to its initial state with a value of 6.41 where acid pH found in 3 children (3.6%), neutral pH in 34 children (40.5%) and alkaline pH 5 (6.0%).

**Conclusions:** We conclude that the foods analyzed which cause a greater decrease in salivary pH are those considered within cariogenic foods in this gummy case, however was not enough to reach a critical salivary pH (5.5). acidity and the time it takes salivary pH to return to its initial state is closely to the type of food consumed, being potentially more cariogenic foods that contain sugar. There was no significant difference in salivary pH variation between male and female.

**Key words:** variation, salivary Ph, diet, decay.

## INDICE

DEDICATORIA.....	02
AGRADECIMIENTO.....	03
RESUMEN.....	04
SUMARY.....	06
INTRODUCCION:	
PROBLEMA.	
Descripción del problema.....	14
Formulación del Problema.....	16
Objetivos de la investigación.....	16
Hipótesis y/o sistema de hipótesis.....	17
Justificación .....	17
Viabilidad.....	18
MARCO TEORICO	
2.1 Antecedentes del problema.....	19
2.2 Bases teóricas.....	25
1. Saliva.....	25
1.1 Composición de la saliva.....	27
1.2 Funciones de la saliva.....	28
1.3 Mantenimiento del pH bucal.....	32
1.4 La saliva y caries dental.....	34
1.5 Responsabilidad de la saliva en pro. frente a la caries.....	35
1.6 Papel de la saliva en la formación de placa.....	40
2. Dieta cariogénica.....	42
2.1 Caries dental.....	42
2.2 Dieta y prevalencia de caries.....	45
2.3 Acidogenicidad de los alimentos.....	46
2.4 Dieta como factor de riesgo cariogénico.....	48
3. Dieta no cariogénica.....	57
3.1 Sustitutos del azúcar.....	58
3.2 Alimentos protectores.....	60
2.3 Definición de términos.....	62
2.4 sistema de variables.....	63
2.5 operacionalización de variables.....	63
III. MARCO METODOLOGICO	
3.1 Tipo de investigación.....	64
3.2 diseño y esquema de investigación.....	65
3.3 población y muestra.....	66
3.4 instrumentos de recolección de datos.....	68
3.5 técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos.....	69
IV RESULTADOS	
Presentar los datos con aplicación estadística.....	73
Presentar la contrastación de la hipótesis.....	87
V. DISCUSION	
Conclusiones.....	89
Sugerencias.....	91
Bibliografía .....	92
Anexos .....	97

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 01. Distribución de las muestras de estudio según sexo.....	74
Tabla 02. Distribución de la muestra de estudio según edad.....	75
Tabla 03. Distribución de la muestra según pH salival al minuto del cepillado.....	76
Tabla 04. Distribución de la muestra según pH salival a los 10 minutos del consumo de alimentos.....	77
Tabla 05. Distribución de la muestra según pH salival a los 20 minutos del consumo de alimentos.....	78
Tabla 06. Medida del pH salival según tipo de dieta.....	79
Tabla 07. pH salival a los 5 minutos según tipo de dieta.....	80
Tabla 08. pH salival a los 10 minutos según tipo de dieta.....	81
Tabla 09. pH salival a los 20 minutos según tipo de dieta.....	82
Tabla 10. pH salival a los 5 minutos según sexo.....	83
Tabla 11. pH salival a los 10 minutos según sexo.....	84
Tabla 12. pH salival a los 20 minutos según sexo.....	85
Tabla 13. Resultado de la prueba de ANOVA.....	86

**INDICE DE GRAFICAS**

Grafica 01. Distribución de las muestras de estudio según sexo.....	74
Grafica 02 Distribución de la muestra de estudio según edad.....	75
Grafica 03. Distribución de la muestra según pH salival al minuto del cepillado...76	
Grafica 04 Distribución de la muestra según pH salival a los 10 minutos después del consumo de aliment.....	77
Grafica 05 Distribución de la muestra según pH salival a los 20 minutos después del consumo de alimento.....	78
Grafica 06 pH salival a los 5 minutos según tipo de dieta.....	80
Grafica 07. pH salival a los 10 minutos según tipo de dieta.....	81
Grafica 08. pH salival a los 20 minutos según tipo de dieta.....	82

**INDICE DE FIGURAS**

Figura 01. Glándulas salivales.....	26
Figura 02. Etiología de la caries dental.....	44
Figura 03. Carta de autorización dirigida al director de la IE Juana Moreno.....	99
Figura 04. Cepillado inicial para estabilizar el pH salival.....	102
Figura 05. Evaluación del pH salival al minuto del cepillado.....	103
Figura 06. Niños comiendo manzanas.....	104
Figura 07. Niños comiendo gomitas.....	104
Figura 08. Evaluación del pH salival a los 5, 10 y 20 minutos.....	105
Figura 09. Anotación en las fichas de recolección.....	105

## INTRODUCCION

Un factor etiológico de caries es la saliva, que estabiliza el pH por su concentración de carbonatos y fosfatos. Cuando la higiene oral es deficiente, el pH es ácido y óptimo para desmineralizar las superficies dentarias. Si predomina una dieta rica en azúcares y harinas, se acidifica más y el riesgo de iniciar caries es inminente<sup>1</sup>.

La cantidad de flujo real de saliva es el resultado de la producción y consumo de saliva. La saliva en reposo es la que se produce de forma espontánea, en situación de relajación y en ausencia de estímulos exógenos o fármacos. La saliva estimulada es la que se obtiene después de haber sometido al paciente a estimulación salival. La secreción media de saliva mixta en reposo es de 0,2-0,4 ml/min y la de saliva estimulada es de 1-2 ml/min. La caída del pH salival después del consumo de los alimentos constituye un factor que favorece a la formación de nuevas lesiones cariosas por ello, las medidas tendientes a evitar dicha variación son de utilidad<sup>2</sup>.

Una de las funciones relacionadas con la actividad de caries, es la capacidad Buffer de la saliva, la que se vincula con el contenido de bicarbonato-ácido carbónico; sirve para mantener el pH salival relativamente constante y así evita la acción desmineralizante de los ácidos sobre el esmalte ya que el pH cumple la función clave en el desarrollo de la microbiota bucal<sup>3</sup>.

El pH promedio salival es de 6,7. Un pH bajo, llamado crítico (entre 4 y 5), favorecerá el desarrollo de microorganismos acidogénicos y acidúricos tales como estreptococos y lactobacilos

El objetivo de este estudio es determinar las variaciones del pH bucal después del consumo de una dieta cariogénica y después del cepillado; y también determinar el tiempo que tarda el pH bucal en volver a su estado inicial.

## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION**

#### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.**

La caries dental se define como un proceso dinámico de desmineralización de los tejidos duros del diente, su inicio y su posterior progreso está íntimamente ligado a la presencia de factores que interactúan entre sí, como la presencia de microorganismo potencialmente patógenos que alteran el pH de la saliva, factores dependientes del huésped, el consumo de una dieta altamente cariogénica y el tiempo que todos estos se encuentran en contacto. La saliva está directamente relacionada con el desarrollo de la caries dental, ya que su capacidad, de disolución y eliminación de los azúcares, es necesaria para equilibrar los procesos de desmineralización y remineralización de los tejidos duros del diente, pues permite estabilizar el pH salival<sup>4</sup>.

La importancia de la saliva como mecanismo de regulación ácido-básico está dada por su propiedad para controlar la disminución del pH, cuyo amortiguador principal es el bicarbonato, ya que la influencia del fosfato es menos intensa. La capacidad amortiguadora de la saliva, opera principalmente durante la ingesta de los alimentos y la masticación. El pH salival es la forma de expresar en términos de una escala logarítmica, la concentración de iones hidrógeno que se encuentran en la solución salival, determinando así las características ácidas o básicas de la saliva. El pH salival tiende a la neutralidad con un valor promedio de 6,7 variando entre 6,2 y 7,6 <sup>5</sup>.

Este trabajo tiene como finalidad describir y determinar las variaciones del Ph salival después del consumo de una dieta cariogénica y no cariogénica ;también determinar el tiempo que tarde el pH salival en regresar a su estado inicial.

La realización del presente estudio de investigación conlleva a conocer las definiciones de conceptos referidos a dieta cariogénica, dieta no cariogénica pH salival.La importancia de esta investigación radica por que en nuestra región no se han realizado muchos estudios sobre los cambios del pH salival debido al tipo de dieta; a su vez las consecuencias que tiene las variaciones del pH salival sobre los tejidos dentarios. Lo que se va a conseguir a través de este estudio, es determinar cuál de este grupo o tipo de dieta mencionado anteriormente producen un mayor cambio en el pH salival, y de esta manera tener un conocimiento más aproximado y poder orientar a los padres de familia sobre la importancia del consumo de una dieta sana para lograr la prevención de lesiones cariosas y otras consecuencias de la salud bucal.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1 Problema general

¿Cuáles son las variaciones del pH salival después de la ingesta de una dieta cariogénica y no cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO?

### 1.2.2 Problema Específico

¿Cuál es el valor del pH salival post cepillado en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO?

¿el pH salival varía después del consumo de una dieta cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO?

¿el pH salival varía después del consumo de una dieta no cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO?

## 1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.4.1 Objetivo General:

Determinar la variación del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica y no cariogénica.

### 1.4.2 Objetivos Específicos:

**Obj 1:** Determinar el pH salival inicial al minuto de haber realizado el cepillado dental.

**Obj. 2** Determinar el pH salival post consumo de gomitas a los 5, 10 y 20 minutos de niños de 6-10 años de la IE JUANA MORENO

**Obj. 3.** Determinar el pH salival post consumo de manzana a los 5, 10 y 20 minutos de niños de 6-10 años de la IE JUANA MORENO

#### 1.4 HIPOTESIS Y/O SISTEMA DE HIPOTESIS.

Ha.

Si existe variación del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO

Ho:

No existe variación del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO

#### 1.5 JUSTIFICACIÓN

**TEORICOS:** el estudio es importante para poder tener conocimiento sobre como la dieta cariogénica puede afectar a la salud oral debido a que tiene un efecto en la saliva haciendo que esta se vuelva mas alcalina ocasionando desmineralización del esmalte y favoreciendo a la aparición de la caries dental.

**METODOLOGICO:** para este estudio se va utilizar la observación directa para poder evaluar que tipo de dieta es la que causa mayor efecto en la estructura dentaria favoreciendo a la caries dental, evaluando con ayuda de un Phimetro la alcalinidad que puede alcanzar la saliva

**PRACTICO:** La realización del presente estudio de investigación busca determinar si la variación del pH salival después de la ingesta de una dieta cariogénica va a afectar a las estructuras dentarias y poder orientar a los padres de familia acerca de cuál sería la mejor opción para ayudar a que los niños puedan tener una buena salud oral.

### **1.6 VIABILIDAD O FACTIBILIDAD**

- EL estudio es factible ya que existen proyectos nacionales, con la cual, servirá de guía para nuestro proyecto de investigación
- Se cuenta con los recursos necesarios para poder realizar un proyecto de investigación completo.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.**

##### **INTERNACIONALES:**

- Chile 2014 MAYORGA G. Determinación del pH salival antes y después del consumo de alimentos potencialmente cariogénicos en niños y niñas de 5 años de edad de la escuela de educación básica Rosa Zárate. Objetivo: Determinar la variación del pH antes y después del consumo de alimentos potencialmente cariogénico en niños y niñas de 5 años de edad de la escuela de educación básica Rosa Zárate. El estudio es del tipo comparativo observacional analítico.

**Metodología:** Se observó y analizó los valores de pH salival de un grupo de 66 escolares constituido por 32 niños y 34 niñas de 5 años de edad estratificados por sexo. Se evaluó el valor de pH salival mediante el uso de tiras universales, 1 minuto antes a los 5, 10, 20, 30, 40, 60 minutos después del consumo de tres tipos de alimentos como caramelos (sacarosa), papas fritas (almidones) y manzanas (fructuosas), cada uno representa a un grupo de alimento diferente .

**Conclusiones:** se concluye que la mayoría de los alimentos analizados provocan una disminución de pH, llegando a valores críticos (5.5); el mismo que puede dar inicio a la desmineralización del esmalte dental. La acidez de la saliva y su tiempo de recuperación se encuentra íntimamente relacionada con el tipo de alimento de consumo, siendo el más potencialmente cariogénico aquel que contiene azúcar, por lo que una dieta rica en sacarosa podría predisponer al desarrollo de caries<sup>6</sup>.

- Ecuador 2014 Luna J. Determinación del pH salival antes y después del consumo del caramelo, y su relación con el incremento de la caries en niños y niñas de 4 y 5 años de edad en el jardín de infantes, provincia de Pichincha. el **objetivo** de este estudio es analizar la variación del pH salival ante el consumo del caramelo en niños y niñas de 4 y 5 años de edad y el tiempo de recuperación del mismo a los valores iniciales; **Metodología:** se analizó una muestra infantil de 93 niños y niñas de 4 y 5 años de edad, estratificada por edad y género, se estudió la variación del pH salival antes y al término del consumo del caramelo, el tiempo de recuperación del pH a sus niveles iniciales, además se midió el tiempo en que se consumían los caramelos. **Resultados:** se observó que el pH de los niños y niñas a estas edades, tras la ingesta del caramelo, desciende a niveles ácidos con un registro mínimo de 5.7 y 5.8, pero sin llegar al pH en que inicia la desmineralización de la superficie del esmalte de acuerdo con lo reportado en la literatura conocido como pH crítico el cual es de 5.5 o inferior a este.

La acidez del pH se relaciona con el tiempo de ingesta del caramelo, los tiempos de recuperación del pH a sus valores iniciales varían de acuerdo a la edad y el género, en los niños de 4 años de edad se demora aproximadamente 40 minutos,

a los 5 años de edad fue de 25 minutos aproximadamente y en las niñas tanto de 4 y 5 años de edad el pH se restablece más o menos a los 35 minutos; el tiempo de consumo del caramelo varía entre 3 y 5 minutos<sup>7</sup>.

• Venezuela 2012 Bottini D. Índice de caries y modificaciones de pH por alimentos suministrados en el programa de alimentación escolar. Una correcta alimentación es clave para el buen desarrollo del niño, sin embargo cuando la dieta contiene altas concentraciones en carbohidratos se convierte en un factor predisponente a la aparición de diversas patologías, entre ella la caries. **Objetivo:** relacionar el índice de caries y las modificaciones del pH por alimentos suministrados por el Programa de Alimentación Escolar en los alumnos del 6to grado "A". **Metodología:** Corresponde a una investigación de tipo descriptivo correlacional, no experimental de campo longitudinal. La población involucrada en dicha investigación está constituida por 216 alumnos del complejo educativo antes mencionado, no obstante se limita con una muestra totalizada por 36 alumnos de ambos géneros del 6to grado sección "A", teniendo como criterio de inclusión a todos los alumnos que utilicen el Programa de Alimentación Escolar y sean capaces de generar una muestra de saliva no estimulada. Para recabar los datos se empleó como técnica la observación directa mediante el uso de un instrumento guía de observación en donde se recopila tres mediciones de pH salival así como también índices de caries, ceo o CPOD según amerite el caso. **Resultados:** indican, que los alimentos dados a los estudiantes son potencialmente cariogénicos debido a que disminuyen el pH salival treinta minutos luego de la ingesta a niveles incluso más bajo de los pH basales, no obstante ante los resultados obtenidos se evidenció que la relación que existe entre los índices de

caries y las modificaciones del pH no es significativa, por lo tanto se considera que no existe una relación directa<sup>8</sup>.

### **NACIONALES:**

- Lima 2013 Ramírez J. "Variación del pH salival por consumo de chocolate y su relación con las lesiones cavitadas en niños de 6 a 11 años del colegio san Nicolás de san juan de Lurigancho, lima - 2013" El presente es un estudio de tipo experimental, prospectivo, longitudinal y analítico con nivel relacional. **Objetivo:** determinar la variación del pH salival antes y después del consumo de chocolate a los 5 y 15 minutos; y su relación con las lesiones cavitadas en niños de primaria del colegio "San Nicolás" del distrito de San Juan de Lurigancho ubicado en Lima, en el mes de julio del año 2013. **Metodología:** La población estuvo conformada por 133 niños, cuyas edades oscilaron entre 6 a 11 años de edad, a los cuáles se les realizó el Odontograma a cada uno de los niños de la población total para la posterior selección por conveniencia de la muestra requerida para este estudio, la cual estuvo conformada por 55 niños entre los cuales 27 pertenecieron al grupo con lesiones cavitadas (experimental) y 28 al grupo sin lesiones cavitadas (control). **Resultados:** En cuanto a la variación del pH salival esta investigación ha demostrado cambios significativos en el grupo con lesiones cavitadas desde antes del consumo de chocolate y a los 15 minutos post consumo de chocolate (Sig=0,023), y de los 5 minutos a los 15 minutos post consumo de chocolate. En cuanto a la relación de la variación del pH salival por consumo de chocolate y las lesiones cavitadas del grupo experimental, no se encontró una relación significativa utilizando el coeficiente de correlación de Pearson debido a que los

datos cumplen con la normalidad. Se concluye que la variación del pH salival por consumo de chocolate tiene diferencias significativas entre los grupos con lesiones cavitadas y sin lesiones cavitadas a los 15 minutos y no guarda relación significativa entre el pH salival y las lesiones cavitadas<sup>9</sup>.

- Trujillo 2013 Rodríguez L. “Variación del riesgo estomatológico de caries mediante la variación del nivel del pH salival por consumo de coca cola e inka cola en jóvenes de 17 a 24 años de edad”. **Objetivo:** determinar el riesgo estomatológico de caries mediante la variación de los niveles del pH salival, luego del consumo de coca cola e inka cola en jóvenes de 17 a 24 años de edad. **Metodología:** estudio longitudinal y comparativo; se realizó en una población de 34 jóvenes con un índice de higiene oral aceptable dividido en dos grupos de 17 individuos cada uno; los cuales ingirieron 120 ml de coca cola e inka cola respectivamente; habiéndoles realizado previamente una medición de pH salival basal y otra a los 5 minutos post ingesta de una de las dichas bebidas. **Resultados:** se concluye que el pH salival a los cinco minutos después de la ingesta de dichas bebidas sufre un descenso significativo, siendo mayor dicho descenso en el grupo que ingirió coca cola pero sin llegar a niveles críticos para la desmineralización del esmalte dentario<sup>10</sup>.

- Lima 2008 Ayala L. “Determinación del pH después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo en niños. **metodología:** se

realizó investigación de tipo cuasi-experimental cruzado comparativo, con el objetivo de determinar el pH salival sometido a cuatro diferentes situaciones: dietas cariogénicas y no cariogénicas con y sin cepillado previo. Se trabajó con una muestra de 30 niños agrupados según sexo (niñas y niños) y según grado de caries por afección dental: 0 no presenta; 1 de 1 a 4 lesiones; 2 más de 4 lesiones. Se recolectó saliva tomando 4 muestras: 5 minutos antes, 10 y 20 y 40 minutos después del desayuno. **Resultados:** el pH salival no depende del sexo, ni de la cantidad de lesiones cariosas cavitadas presentes. Pero al realizarse la remoción de la placa bacteriana antigua y estimular la saliva (cepillado dental previo), la propiedad buffer de la saliva aumenta manteniendo el pH con valores más alcalinos que cuando no se realiza un cepillado<sup>11</sup>.

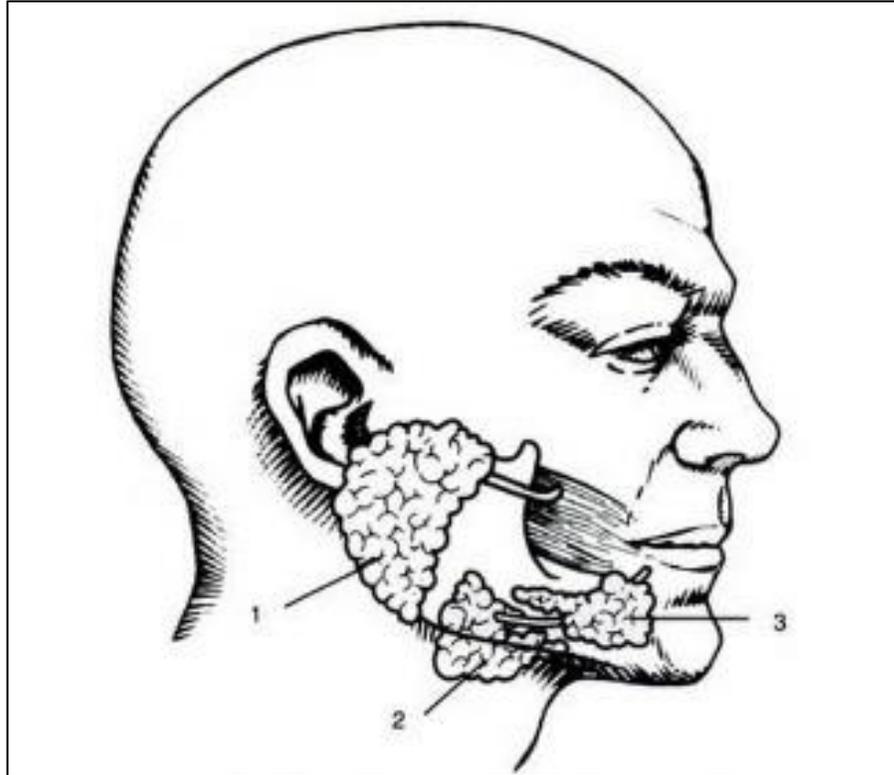
## **2.2 BASES CONCEPTUALES**

### **1. LA SALIVA**

La saliva es una secreción mucoserosa clara y ligeramente acida; compuesta por agua 99% y componentes orgánicos e inorgánicos 1% que actúan colectivamente para modular el medio ambiente bucal. La saliva completa es una mezcla de fluidos de glándulas salivales mayores y menores y el fluido cervical, este contiene bacterias orales, virus, restos de alimentos y restos de expectoraciones bronquiales. Desempeña un papel primordial en el mantenimiento de las condiciones normales de los tejidos orales y es un factor de gran importancia en la caries ya que ejerce una acción de auto limpieza y tiene alta capacidad de amortiguación. La capacidad protectora de la saliva se hace evidente cuando el flujo salival está ausente o cuando esta disminuido, situación conocida clínicamente como xerostomía<sup>12</sup>.

Las glándulas salivales están formadas por un gran número de unidades secretoras individuales que drenan en un conducto excretor principal, la glándula secretora de la glándula salival constituye un sistema de acinos y conductos que convergen en un tubo exterior. Las glándulas que producen la mayor parte de la saliva son 3 principales: parótidas, submaxilares(submandibulares) y sublinguales. Existen además otras glándulas menores que se ubican por debajo de la mucosa bucal y labial. (Las glándulas parótidas y submandibular son las que contribuyen con aproximadamente el 88% del flujo salival total en el hombre<sup>13</sup>).

Figura 01 Glándulas salivales mayores1; parótida 2; submaxilar 3



.Tomado de masson. 2000, pag.7.

El promedio diario de flujo salival varía entre 500 y 600ml; las investigaciones más recientes han mostrado que en la población saludable que no ha sido sometida a tratamientos con medicamentos, el flujo salival no cambia a medida que aumenta la edad<sup>14</sup>.

La secreción salival puede ser clasificada como:

serosa: en este grupo las principales proteínas que dan esta característica son las producidas por las glándulas parótidas, como la  $\alpha$ -amilasa, proteínas ricas en prolina, aglutininas y cantidades pequeñas de cistatina y lisozima.

Mucosa: características ofrecida por las proteínas secretadas por las glándulas menores.

Mezclada: dada por las altas concentraciones de mucinas MG1 y MG2 y altos niveles de lisozima, producida por las glándulas submandibulares y sublinguales<sup>15</sup>.

### **1.1 COMPOSICIÓN DE LA SALIVA:**

La saliva es un líquido fluido, que contiene 99% de agua y 1% de sólidos disueltos, los sólidos pueden ser diferenciados en 3 grupos: componentes orgánicos proteicos, los no proteicos, y los componentes inorgánicos o electrolitos. Entre los *componentes orgánicos* se encuentran carbohidratos, lípidos, aminoácidos, inmunoglobulinas( Ig A, Ig G, Ig M), proteínas ricas en prolina, glucoproteínas, mucinas, histatinas, estaterinas, cistatinas, urea, ácido úrico, lactato, y algunas enzimas, tales como alfa amilasas, peroxidasa salivales y anhidrasas carbónicas. La saliva presenta, además gases disueltos, como nitrógeno, oxígeno y dióxido de carbono. Entre los componentes inorgánicos se encuentra los iones de calcio, fosfato, sodio, potasio, carbonato, amonio, cloro, magnesio y flúor. El calcio es el elemento más importante, se encuentra unido a proteínas ionizado o como ion inorgánico.

En cada persona las concentraciones de los componentes salivares varían de acuerdo a ciertas circunstancias como el flujo salival, el aporte de cada glándula salival, el ritmo circadiano, la dieta y naturaleza del estímulo; estas variaciones se dan también entre persona y persona<sup>16</sup>.

## 1.2 FUNCIONES DE LA SALIVA:

- ❖ **Capacidad amortiguadora o buffer:** la función amortiguadora de la saliva se debe principalmente a presencia de bicarbonato ya que la influencia del fosfato es menos extensa. La capacidad amortiguadora es la habilidad que tiene la saliva para contrarrestar los cambios del pH. Esta propiedad ayuda a proteger a los tejidos bucales contra la acción de ácidos provenientes de comida o placa dental, por tanto puede reducir el potencial cariogénico del ambiente. Los amortiguadores funcionan convirtiendo una solución ácida o alcalina altamente ionizada, la cual tiende a alterar el pH, en una solución débilmente ionizada. El principal amortiguador de la saliva es el bicarbonato, cuya concentración varía de acuerdo al flujo salival; el fosfato y las proteínas también actúan como amortiguadores salivales<sup>17</sup>.
- ❖ **participación en la formación de la película adquirida:** por la presencia de proteínas ricas en prolina; la capa de saliva sobre dientes y la mucosa pueden crear superficies cargadas e influenciar las uniones microbianas; además de crear una capa de lubricación y protección contra exceso de humedad, la penetración de ácidos y una débil barrera a la salida de minerales<sup>18</sup>.

- ❖ **Antibacteriana:** el tener numerosos sistemas antimicrobianos ayuda a controlar la flora bacteriana y en protección de tejidos orales. Las IgA actúan como anticuerpos salivales, cuya función es participar en la agregación bacteriana y prevenir su adhesión a tejidos blandos y duros de la cavidad oral. La agregación bacteriana también puede suceder por la agregación de glicoproteínas mucosas y las adhesinas que son moléculas receptoras de la superficie bacteriana. Hay proteínas como histatinas que son compuestos de sustancias antimicóticas. Además, debemos tomar en cuenta la lucha que mantiene las bacteria entre ellas para sobrevivir en el medio oral, por lo que el producto del metabolismo de alguna especie bacteriana puede ser fatal para la otra<sup>19</sup>.
- ❖ **Lavado y eliminación:** lo podemos definir como la eliminación de una sustancia presente en la saliva en un tiempo determinado. Es uno de los roles mas importantes de la saliva, ya que diluye los substratos bacterianos y azucres ingeridos. Se encuentra estrechamente vinculado a la tasa de flujo salival , ya que una tasa de flujo salival disminuida trae como consecuencia que la capacidad de lavado o aclaración de azucres en saliva sea menor aumentando la presencia de las lesiones cariosas, siendo mas evidente en la vejez. El aclaramiento salival es mas rápido en unas zonas de la boca que en otras, los lugares mas cercanos a la salida de los conductos de glándulas salivales mayores mostraron un rápido clareamiento o lavado salival y un menor desarrollo de caries que en otras áreas<sup>20</sup>.

- ❖ **Mantenimiento de la integridad de los tejidos duros( remineralizacion, mantenimiento de pH):** cuando los dientes hacen erupccion, no se encuentran cristalográficamente completos, por lo que la saliva va proporcionar minerales necesarios para que le diente pueda completar su maduración , la cual hara que la superficie dentaria sea mas dura y menos permeable a medio oral. La supersaturacion del calcio y del fosfato en la saliva con respecto al diente, contribuye al desarrollo de los cristales de hidroxiapatita en fase de remineralizacion de los tejidos duros durante un proceso carioso. Si no se produjera esta saturación , el diente se disolvería lentamente en boca debido a la disminucion del pH que ocurre por acción de acidos, producto de metabolismo de de dieta ingerida o de placa dental<sup>21</sup>.

### **1.2.1 Ph salival. Definición:**

Consiste en la determinación del grado de acidez o alcalinidad presente en la saliva de unindividuo.

#### **a) *Ph salival normal:***

Está regulado por la saliva, el pH salival normal oscila entre 6.5 y 7. Los niveles de acidez de la biopelícula dental pueden diferir notablemente y dependen de la cantidad de ácido producido por los microorganismos presentes en el biofilm dental.El Ph desempeña un rol fundamental en el metabolismo bacteriano tal propuso STEPHAN, en 1940, quien después de aplicar carbohidratos al biofilm dental, observo que el pH desciende a niveles muy por debajo del punto de

descalcificación del esmalte. También noto que cada cierto tiempo, el pH regresa a sus niveles originales. A este fenómeno lo denominé curva de Stephan, el mismo que es muy usado hasta la actualidad<sup>22</sup>.

**b) Ph crítico:**

El concepto fue aplicado inicialmente para indicar que el pH salival no está saturado con respecto a los iones de calcio y fosfato produciendo la disolución de la hidroxiapatita. El pH crítico a nivel de esmalte es de 5.4 valor a partir de la cual empieza la disolución de la hidroxiapatita. En condiciones normales en la boca, con un pH neutro o cercano a la neutralidad, el medio fluido que baña a los dientes se encuentra sobresaturado en relación con los iones minerales del esmalte, a medida que el pH cae, como resultado del metabolismo bacteriano de los CHO, llega un momento en el cual la solución se encuentra saturada con relación a los iones de calcio y fosfato, ese es el pH crítico<sup>23</sup>.

El pH al cual los tejidos dentales se disuelven conocido como pH crítico, está entre 5.3 y 5.7 a nivel adamantino y de 6.5 a 6.7 en dentina. Algunos microorganismos tales como el streptococos mutans, y los lactobacillus, alcanzan un mejor crecimiento en niveles de crecimiento de pH más bajos, que otras bacterias presentes en el biofilm dental, e incluso en un pH menor al nivel crítico, esta caída del pH se debe a mecanismos propios del metabolismo bacteriano, que son necesarios para la obtención de la energía de las bacterias, lo cual favorece a que transporten rápidamente los azúcares fermentables, para luego sintetizar polisacáridos intra y extracelulares ( dextrano y levano) y todo ello produce desmineralización del esmalte. Se ha comprobado que en individuos con caries

activas, el pH salival y el de la placa dentaria es, generalmente, más bajo de lo normal. Un pH salival de 3.3,5 se asocia a una elevada presencia de caries<sup>24</sup>.

### **1.2.2 Curva de Stephan**

Stephan 1940 demostró que entre 2 a 5 min después de enjuagarse con una solución de glucosa o sacarosa, el pH de la placa desciende y retorna gradualmente a su nivel basal dentro de 40 minutos. Este fenómeno es conocido gradualmente como la curva de Stephan<sup>25</sup>.

## **1.3 MANTENIMIENTO DEL PH BUCAL**

Según refieren Gómez de Ferrari y campos, (2009): “ el pH bucal presenta normalmente valores muy cercanos a la neutralidad. Un pH ácido resulta perjudicial, tanto para los tejidos blandos, por facilitar la formación de úlceras, como para los tejidos dentarios, ya que favorecería a la desmineralización. La neutralidad del ambiente bucal se mantiene principalmente gracias a la existencia de sistemas amortiguadores en la saliva. El sistema salival bicarbonato/ácido carbónico es el principal componente regulador del pH en la cavidad bucal y el esófago, si bien se ha comprobado durante el sueño, el contenido bicarbonato baja y entonces los péptidos salivales ricos en histidina, y en menor proporción los fosfatos, los que contribuyen a mantener, el pH neutro o cercano a la neutralidad.

Es conocido que el ingreso de sustancias ácidas en la boca produce un rápido aumento del flujo salival, lo que permite diluirlas y mantener el pH oral.

El metabolismo de los carbohidratos por parte de los microorganismos anaerobios de la placa bacteriana origina la producción de ácidos que desmineralizan tejidos duros dentarios<sup>26</sup>.

### **1.3.1 Factores que incrementan el pH**

La saliva contiene sustancias que incrementan el pH de la placa, tal como la sialina, pequeño tetrapeptido que contiene arginina y está presente en la saliva de la parótida. El aminoácido básico arginina tiene en sí mismo un efecto de elevar el pH, además sus dos grupos amino son liberados por acción enzimática de las bacterias formando amonio. La importancia de los niveles salivales de sialina en la patogénesis de la caries dental aún no ha sido establecida<sup>27</sup>.

### **1.3.2 Factores que disminuyen el pH**

Los ácidos orgánicos resultantes del metabolismo bacteriano son los que más influyen en la disminución del pH salival, estos son CHO, ácido láctico, ácido acético, ácido butírico, ácido carboxílico. Los cambios más notorios los produce el ácido láctico, y mientras mayor sea su concentración, existen más probabilidades de una caída del pH a nivel crítico de 5.4 a partir del cual se inicia la desmineralización del esmalte<sup>28</sup>.

## **1.4 LA SALIVA Y LA CARIES DENTAL:**

El entorno próximo de los dientes constituye la placa bacteriana, pero la saliva es el medio en el cual la placa se desarrolla y actúa. Aunque la saliva inevitablemente desempeña alguna función en el proceso de caries, se trata de una secreción compleja cuyos niveles de flujo, composición y propiedades no son fáciles de determinar<sup>29</sup>.

### **1.4.1 Efectos de la pérdida de salivación:**

El flujo salival es muy importante para eliminar los alimentos cariogénicos de la boca. La caries dental también aumenta de manera espectacular en el ser humano con la xerostomía secundaria a las enfermedades de las glándulas salivales<sup>30</sup>.

### **1.4.2 Velocidad del flujo y poder de amortiguación**

El poder de la amortiguación de la saliva depende de su contenido de bicarbonato y aumenta a medida que lo hace el flujo. El poder de amortiguación de la saliva influye en cierta medida en el poder de amortiguación de la placa dental y ayuda a evitar la caída del pH a valores muy bajos. Un flujo salival rápido, con el mayor poder de amortiguación que conlleva, se ha asociado a una baja actividad de la caries. En el síndrome de Down, la actividad de la caries es baja a pesar de la gran acumulación de placa y a las inmunodeficiencias probablemente debido al ritmo de salivación más alto y con mayor poder de amortiguación de estos pacientes. Aunque un flujo rápido de saliva de viscosidad escasa ayuda a limpiar los restos de alimentos de la boca, se ha demostrado que otras propiedades

físicas de la saliva tienen también una relación importante con la actividad de la caries<sup>31</sup>.

### **1.5 RESPONSABILIDAD DE LA SALIVA EN LA PROTECCION FRENTE A LA CARIES.**

El papel de la saliva en la protección frente a caries dental se puede concretar en 4 aspectos: dilución y eliminación de azúcares y otros componentes, capacidad tampón, equilibrio desmineralización/remineralización y acción antimicrobiana.

-dilución y eliminación de azúcares y otros componentes: una de las funciones más importantes de la saliva es la eliminación de los microorganismos y de los componentes de la dieta de la boca. Existen estudios que establecen que después de la ingesta de carbohidratos la concentración de azúcares en saliva aumenta, primero de una forma muy rápida y luego lentamente. Dawes establece un modelo de eliminación de azúcares basados en conocimiento de 2 factores: flujo salival no estimulado y volumen de saliva antes y después de consumir el alimento. Según estudios basados en el modelo, la eliminación era más rápida cuando ambos volúmenes salivales eran bajos y el flujo no estimulado era alto. En boca después de la ingesta de azúcares hay pequeño volumen de saliva, unos 0,8 ml, el azúcar se diluye en ese pequeño volumen de la saliva, y alcanza una alta concentración, ello estimula respuesta secretora de glándulas salivales ocasionando incremento del flujo, puede alcanzar 1.1 ml. El alimento se ingiere y queda en la boca algo de azúcar que va siendo diluido progresivamente gracias a la saliva que va secretando, así mismo, el volumen de saliva en boca, va volviendo a niveles normales.

Por tanto, un elevado volumen de la saliva en reposo aumentara la velocidad de eliminación de azúcares, esto explica incremento de riesgo de caries en pacientes que tienen un flujo de la saliva no estimulada bajo. La capacidad de eliminación de azúcares se mantiene constante en el tiempo, mientras se mantiene un flujo salival no estimulado, pero se disminuye drásticamente cuando estos reducen. De otra parte, la eliminación no es igual en todas las regiones de la boca, siendo rápido en regiones mas próximas a lugar de drenaje de glándulas salivales, ya que la saliva circula en mas velocidad en esas regiones que en regiones donde se estanca, asi mismo la velocidad de arrastre en mucosas y en dientes varia, incluso en los dientes, aquellas que tienen superficie mas retentivas y con mas difícil acceso al contacto con saliva tienden a tener una eliminación lenta. Los azúcares de la saliva difundes mas fácil a la placa bacteriana de esta forma a los pocos minutos de la ingesta de azúcar la placa se encuentra sobresaturada con concentraciones mayores que se encuentran en saliva, existiendo correlacion entre cambios de pH de la placa y eliminación de azúcares de la saliva. Estos cambios y su capacidad de recuperación se expresan mediante la curva de Stephan, cuando se recupera el pH no es lo mismo en todas las superficies dentaria, es mas dificultosa en zonas medias de superficies interproximales por la difícil accesibilidad a ellas de la saliva y en consecuencia menor dilución y efecto tampón de acidos de la placa<sup>32</sup>.

-capacidad tampón:

A pesar de que la saliva juega un papel en disminución de ácidos de placa dental, existen mecanismos de tampón como son sistemas de bicarbonato, fosfato y algunas proteínas, los cuales proporcionan condiciones idóneas para autoeliminar componentes bacterianos que necesitan un pH bajo para que sobrevivan. El tampón ácido carbónico/bicarbonato ejerce su acción cuando aumenta el flujo salival estimulado. El tampón fosfato juega un papel fundamental en situaciones de flujo salival bajo, por encima de pH de 6 la saliva se encuentra sobresaturada de fosfato con respecto a la hidroxiapatita. Cuando el pH disminuye por debajo de un pH crítico (5.5) la hidroxiapatita comienza a disolverse, los fosfatos liberados tratan de restablecer el equilibrio perdido. Algunas proteínas como las histatinas o la sialina, así como productos alcalinos generados por la actividad metabólica de bacterias sobre aminoácidos, péptidos, proteínas y urea también son importantes para poder controlar el pH salival<sup>33</sup>.

Igual que ocurría con eliminación de azúcares, los mecanismos tampón no afectan por igual a todas las superficies de los dientes, en superficies libres, cubiertas por una pequeña capa blanca bacteriana, el efecto de los mecanismos tampón es mayor que en superficies interproximales. Con frecuencia la cavidad oral está expuesta a alimentos que tienen un pH menor que el de la saliva y que son capaces de provocar una disolución química del esmalte, en este caso los mecanismos tampón también se ponen en marcha para normalizar los niveles de pH<sup>34</sup>.

- Equilibrio entre la desmineralización y la remineralización: la lesión de caries dental se caracteriza por ser una desmineralización superficial del esmalte, cubierta por una capa mineralizada, en diferencia a la erosión dentaria que tiene origen químico aquí la superficie externa del esmalte está desmineralizada, y no existe lesión superficial. Los factores que regulan el equilibrio de la hidroxiapatita son el pH y la concentración de iones libres de calcio, fosfato y fluor. La saliva, y la placa principalmente la placa se encuentra en íntimo contacto con el diente, se encuentran sobreaturadas de iones calcio, fosfato e hidroxilo con respecto a la hidroxiapatita. En las personas que hacen un aporte adecuado de fluoruros, mediante el uso de dentífricos fluorados, tanto saliva como placa, contienen gran cantidad de este ion. Por otro lado, algunas proteínas tienen la capacidad de unirse a la hidroxiapatita e inhibir la precipitación de calcio y de fosfato de manera espontánea y manteniendo una integridad del cristal, de este modo se comportan las proteínas ricas en prolina, las esterinas, las histatinas y las cistatinas<sup>35</sup>.

El proceso de la caries comienza con la fermentación de los carbohidratos que realizan las bacterias y la posterior producción de ácidos orgánicos que reducen el pH de la saliva y de la placa. En el equilibrio dinámico del proceso de la caries la sobresaturación de la saliva proporciona una barrera a la desmineralización y conseguir equilibrio de la balanza hacia la remineralización, este equilibrio es favorecido por la presencia del fluor. El calcio se encuentra en mayor cantidad en la saliva no estimulada que en la estimulada, ya que viene sobre todo, de la secreción de la glándula submaxilar y sublingual y cuando sea produce una estimulación el mayor volumen secretado viene de la glándula parótida. La concentración de fosfato de la saliva proveniente de glándulas

submaxilares es aproximadamente 1/3 de la concentración de la saliva parotídea, pero es 6 veces mayor a la que posee la saliva de las glándulas salivales menores<sup>36</sup>.

-acción antimicrobiana: la saliva juega un rol importante en el mantenimiento del equilibrio de los ecosistemas bucales, esto es fundamental para el control de la caries. La función del mantenimiento del balance de la microbiota bucal que ejerce la saliva, se debe a la presencia de algunas proteínas, que constituyen esenciales de la película adquirida, favorecen la agregación bacteriana, son fuentes de nutrientes para las bacterias y ejercen un efecto antimicrobiano gracias a la capacidad de algunas de ellas de modificar el metabolismo bacteriano y la capacidad de adhesión bacteriana a la superficie del diente. Las proteínas más importantes para el mantenimiento del ecosistema oral son: proteínas ricas en prolina, lisocima, lactoferrina, peroxidasas, aglutininas, e histidina, también inmunoglobulinas A, G y M<sup>37</sup>.

## **1.6 PAPEL DE LA SALIVA EN LA FORMACION DE LA PLACA BACTERIANA.**

La placa bacteriana es una biopelícula que cubre todas las estructuras bucales, posee un componente celular, principalmente bacteriano y otro acelular de triple origen bacteriano, salival y de dieta. Aparece como depósito blanco amarillento que está muy adherido y no se desprende por la masticación o por la presión del aire o del agua, esto lo diferencia de la materia alba que está constituida por el resto de alimentos, células descamadas, leucocitos y bacterias no adheridas que se arrastran por un chorro de agua.

La primera fase en formación de la placa bacteriana es la formación de una película adquirida, ocurre a los pocos minutos de haber realizado el cepillado y se define como una capa acelular formada por proteínas salivales y macromoléculas, el espesor varía de 2 y 10  $\mu\text{m}$  constituye la base para una primera colonización de microorganismos, la cual se transformará en placa dental. También la película constituye importante protección frente a la atrición y abrasión dental y sirve como barrera de difusión<sup>38</sup>.

La colonización bacteriana primaria ocurre mediante la adhesión irreversible y específica entre receptores de película adquirida y moléculas bacterianas conocidas como adhesinas, las proterinas ricas en prolina se unen por su segmento amino-terminal al diente, deja libre la porción carboxi-terminal para poder unirse a bacterias, esto dura entre 4 y 24 horas aquí predominan bacterias de metabolismo aerobio. La colonización secundaria dura entre 1 y 14 días, en este momento predomina multiplicación activa de bacterias por agregación y coagregación. La placa aumenta de espesor y en zonas profundas predominan bacterias anaerobias, los nutrientes las obtienen por la degradación de la matriz acelular gracias a excreción de determinados metabolitos que pueden servir de nutrientes a otras especies. Después de 2 semanas se forma la placa madura, en la cual en zonas profundas escasea el oxígeno y los nutrientes aumentan el acumulo de productos de desecho, poniendo en riesgo a las células viables, aun así la placa conserva cierta estabilidad. La placa puede mineralizarse y convertirse en cálculo este tiene como requisito que la placa presente un Ph más alcalino que la saliva, la cual puede deberse a una elevada actividad proteolítica.

La actividad de las proteasas en la saliva está relacionada con los índices de cálculo, así mismo la alta concentración de urea en la placa favorece la deposición de calcio y fósforo en la misma. Sobre esta placa calcificada pueden volver a iniciarse procesos como los anteriormente descritos, lo que irá incrementando su espesor<sup>39</sup>.

## **2. DIETA CARIOGENICA:**

### **2.1 CARIES DENTAL**

#### **2.1.1 definición:**

La caries dental se define como enfermedad infecciosa, multifactorial crónico, y si no se detiene con avance natural, afecta a todos los tejidos dentarios provocando una lesión irreversible. También se puede definir como un desequilibrio en el medio oral, de tal modo que factores que favorecen la desmineralización predominan sobre factores de remineralización. La caries es una enfermedad transmisible e infecciosa de un origen multifactorial, que finaliza en la destrucción de tejidos duros del diente cuando tanto el proceso de desmineralización como remineralización se encuentra alterado por exceso de producción de ácidos en combinación con otros factores de virulencia de microorganismos cariogénicos. La caries es un proceso más complejo, debido a que el ataque bacteriano no se puede definir como la presencia de un microorganismo patógeno que sea específico; esto quiere decir que aunque el principal organismo sea el *Streptococcus mutans*; no es el único agente causal.

La resistencia de la caries no solo esta determinada por el sistema inmune, también por compuestos antibacterianos no específicos, por su capacidad amortiguadora de la cavidad oral, presencia de bacterias que consuman acidos en la placa y propiedades fisicoquímicas del esmalte<sup>40</sup>.

### **2.1.2 etiopatogenia de la caries dental.**

La caries dental resulta de la interacción de cuatro factores

1. **acción microbiana:** Existencia de microorganismos en la paca dental o en el esmalte intrabulcal. Estas bacterias, principalmente el streptococcus mutans, son parte esencial del proceso cariogénico, y pueden ser trasmitidas de unos individuos a otros a través de la saliva
2. **La dieta o sustrato:** Presencia de hidratos de carbono fermentables que son utilizados por las bacterias para producir ácidos, disminuyendo así el pH de la placa: cuando el pH desciende por debajo de 5.5, el esmalte comienza a disolverse y crea el entorno adecuad0 para la formación de caries.
3. **El tiempo:** Tiempo de contacto de hidratos de carbono fermentables con los dientes, condicionado por la higiene oral, pero también por la alimentación: en este sentido, se ha comprobado que la frecuencia de consumo, así como la consistencia y textura de los alimentos, influyen más q su composición. Por ello, en la prevención de la caries se aconseja no hacer más de 6 comidas/día y evitar el consumo frecuente de caramelos, dulces viscosos, miel bebidas dulces, etc.

#### 4. Huésped:

- ✓ *Diente:* la morfología del diente (fisuras profundas), la forma del arco (apiñamiento, malposición dentaria), la estructura y su composición del diente (superficie de esmalte sin varillas, esmalte inmaduro), son factores a tener en cuenta, estas circunstancias pueden aumentar la susceptibilidad a la caries.
- ✓ *La saliva o fluido bucal* mezcla de secreciones que provienen de las glándulas salivares mayores, menores y exudado gingival. La saliva tiene composición que influye como elemento protector en la aparición de la caries. Pero la composición de la saliva va a variar dependiendo del flujo, la naturaleza y duración de la estimulación, la composición del plasma y la hora del día<sup>41</sup>.

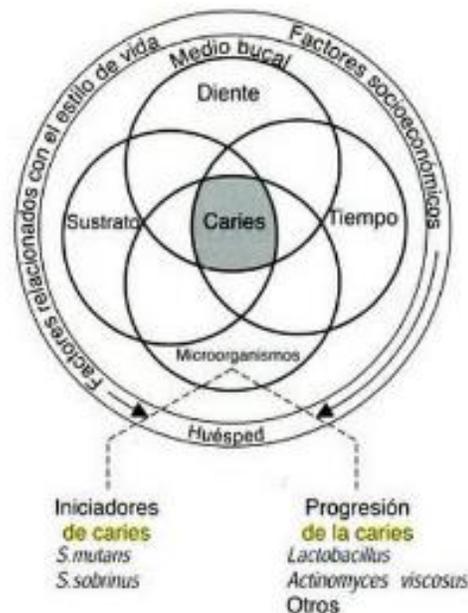


Fig.2 etiología de la caries dental. Tomado de barrancos money, 2006. Pag 300.

## 2.2 DIETA Y PREVALENCIA DE CARIES:

A principios de 1950 se estudió la asociación entre el consumo de azúcares y la caries dental. El estudio de Vipeholm fue el primero en establecer una diferencia entre los efectos de la cantidad de azúcar que se ingiere frente a la frecuencia en su ingestión. El estudio demostró que la restricción del consumo de azúcar a cuatro comidas principales al día incrementaba significativamente la actividad cariogénica. La interacción entre dieta y caries representa un aspecto importante ya que los alimentos son fuentes de nutrientes necesarios para el metabolismo de los microorganismos. No hay evidencia de producción de caries sin presencia de carbohidratos en la dieta. A esto también debe agregarse que la placa o biofilm que está expuesto a azúcares produce una baja del pH que es necesario para descalcificar el esmalte. Metabolismo de la sacarosa: es un sustrato para el metabolismo bacteriano. El metabolismo de la sacarosa incluye 3 etapas:

producción de ácidos.

Síntesis de polisacáridos extracelulares.

Síntesis de polisacáridos intracelulares.

Los microorganismos bucales utilizan hidratos de carbono de la dieta, especialmente la sacarosa, para poder obtener la energía y sintetizar polisacáridos complejos. Numerosos estudios han demostrado que la exposición frecuente de azúcares refinados induce a la colonización y multiplicación de microorganismos cariogénicos, sobre todo si la exposición se produce entre comidas<sup>42</sup>.

### 2.3 ACIDOGENICIDAD DE LOS ALIMENTOS

uno de los datos a tener en cuenta en el proceso de desarrollo de caries es la capacidad de acidogenicidad de los alimentos cuantificando el nivel de pH de la placa bacteriana después de su ingesta de los mismos. En concreto se considera que ciertos alimentos deben ser evitados, sobre todo entre comidas, por su tendencia a producir descensos del pH por debajo de 4.5 durante periodos de más de 20 minutos. Otros son moderadamente ácidos y, probablemente, se aclaran rápidamente en la cavidad oral debido al flujo salival que condicionan por lo que su consumo entre horas es preferible al de alimentos muy acidogénicos). Una tercera categoría de alimentos la constituyen los que tienen baja acidogenicidad. La cantidad de ácido que se forman a partir de alimentos no es proporcional a su contenido de azúcar. Tampoco se relaciona el grado de desmineralización con la cantidad de ácido producido. Las diferencias de resultados pueden deberse a la formación de distintos productos de fermentación o a la presencia de sustancias en los alimentos que disminuyan, inviertan o intensifiquen la acción cariogénica de los azúcares. Se deduce por una dieta cariogénica a todo alimento que predispone la producción de caries, sin embargo existen algunas características que hacen que estos alimentos sean definitivamente cariogénicos.

### *1.-Propiedades físicas:*

- Adhesividad. Cuanto más adhesivo sea el alimento, mayor tiempo permanecerá unido a la pieza dentaria, lo que determinará una mejor disponibilidad para la metabolización por bacterias cariogénicas. Es el caso de los chicles, masticables, turrone, etc.
- Consistencia: Un alimento duro y fibroso como el apio, la manzana, la zanahoria, ejercerá una acción detergente sobre la pieza dental, en cambio uno blando con mayor tendencia a adherirse, como es el caso de las gomitas toffes, etc.
- Tamaño de la partícula: Alimentos formados por partículas de tamaño pequeño tienen una mayor probabilidad de quedar retenidos en fisuras y surcos, no así los de gran tamaño.

*2. Ocasión en que se consume el alimento:* La cariogenicidad de un alimento es mayor al ser comido entre las comidas que cuando se ingiere durante ellas. Ello se debe a que durante las comidas se produce mayor salivación y lo variado de la alimentación obliga a un aumento de los movimientos musculares de mejillas, labios y lengua con lo que se acelera la eliminación de residuos.

*3. Frecuencia:* Mientras más veces al día se esté ingiriendo alimentos ricos en hidratos de carbono, mayor será el potencial cariogénico de éstos. La dieta tiene papel fundamental en la aparición y desarrollo de la caries dental. La total o parcial sustitución de la sacarosa por edulcorantes no cariogénicos existentes en el mercado es la mejor opción para la salud dental, teniendo en cuenta que la frecuencia de ingestión de azúcar tiene más influencia en el desarrollo de la caries que el total consumido<sup>43</sup>.

Una dieta rica en carbohidratos facilitará la formación de la placa bacteriana, estructura de composición física y química variable que permite la colonización bacteriana. Las propiedades adhesivas de la placa bacteriana de gran importancia en el proceso cariogénico están dadas por una glicoproteína de origen salival que sirve como elemento nutritivo a los microorganismos. Los hidratos de carbono de la dieta, principalmente la sacarosa, son precursores de polisacáridos extracelulares como el dextrano, altamente adhesivos y predisponentes a la acumulación de microorganismos. Entre estos el más importante en el proceso cariogénico humano es el estreptococo mutans<sup>44</sup>.

#### **2.4 DIETA COMO FACTOR DE RIESGO CARIOGENICO :**

Se define dieta cariogénica como aquella de consistencia blanda, con alto contenido de carbohidratos, especialmente azúcares fermentables como la sacarosa, que se puedan depositar con facilidad en las superficies dentarias retentivas. Aunque la caries dental, se considera una enfermedad infecciosa, el rol de la dieta diaria juega un papel crítico. El papel de la sacarosa en la caries dental, está avalado por gran número de datos que fueron recogidos en Europa durante Guerra Mundial. Tras estos períodos de disponibilidad restringida de azúcar, se registró y se pudo lograr una reducción en la incidencia de caries. Un estudio reciente realizado por dos Santos y col., demostró que una dieta con elevado contenido de azúcar cambia la composición química y microbiológica de la placa dental, lo cual podría explicar los diferentes patrones de caries observados en dentición primaria. En niños mayores y adolescentes, la alta

prevalencia de caries se le atribuye al estilo de vida, debido al incremento en la frecuencia de la ingesta de caramelos, bebidas azucaradas y meriendas<sup>45</sup>.

Cualquier alimento que posea carbohidratos es potencialmente cariogénico, siendo la cariogenicidad de un alimento, una medida de su capacidad para facilitar la iniciación de la caries; no es un valor absoluto que garantice que el consumidor inevitablemente tendrá la enfermedad, pues la etiología de la caries es multifactorial. La cariogenicidad se expresa mediante el índice de potencial cariogénico (I.P.C.). Otro factor que influye en la cariogenicidad de los alimentos es el pH. Debe evitarse el pH ácido sobre la superficie del esmalte dental, principalmente entre comidas, para que el organismo disponga del tiempo necesario hasta que puedan actuar los mecanismos naturales de remineralización. El nivel crítico es variable en todos los individuos, pero se encuentra en el rango de 5.2 a 5.5. Bajo ciertas condiciones, puede ocurrir la remineralización del esmalte. Sin embargo, si el proceso de desmineralización excede a la remineralización, se formará una lesión inicial de caries o "mancha blanca" que progresará si el proceso avanza hasta convertirse en una cavidad franca. Dentro de los mecanismos que favorecen la remineralización se encuentran: la falta de sustrato para que se lleve a cabo el metabolismo bacteriano; el bajo porcentaje de bacterias cariogénicas en la placa dental; una elevada tasa de secreción salival; una fuerte capacidad amortiguadora de la saliva; la presencia de iones inorgánicos en la saliva; fluoruros; una rápida limpieza de los alimentos<sup>46</sup>.

### **2.4.1 Factores dietéticos en la promoción de caries dental**

Los hidratos de carbono son la principal fuente de energía de las bacterias orales, principalmente las que están directamente envueltas en la disminución del pH. La mayoría de los hidratos de carbono en la dieta son monosacáridos (glucosa, fructosa y galactosa); disacáridos (sacarosa, maltosa y lactosa); oligosacáridos y polisacáridos o levaduras. Se ha demostrado que una dieta rica en carbohidratos fermentables en poblaciones con hábitos de higiene deficientes y falta de exposiciones regulares al fluoruro tópico de las pastas dentales, es un factor crítico en la aparición de caries. Caso contrario, en poblaciones donde una buena higiene bucal y el uso regular de pastas dentales fluoruradas hacen del azúcar un factor de riesgo débil. La sacarosa es el azúcar común de la dieta diaria y es el constituyente de muchos productos como tortas, caramelos, frutas, y muchas bebidas. También se encuentra en cereales, productos lácteos, ensaladas y salsa de tomate. La glucosa y fructosa se encuentran de forma natural en frutas y en la miel. También se pueden obtener mediante la hidrólisis ácida de la sacarosa durante la manufacturación y reserva de bebidas refrescantes, mermeladas y otros productos ácidos<sup>47</sup>.

La lactosa está presente en la leche y la maltosa es derivada de la hidrólisis del almidón. En estudios experimentales realizados en animales, la sacarosa ha demostrado ser 5 veces más inductora de caries que el almidón. Los jugos de fruta y bebidas con sabor a fruta tienen un alto potencial cariogénico esto es debido a su gran contenido de azúcar y a la manera como son consumidos por los niños.

Usualmente, han sido usados junto con los biberones y tazas para asir, además forman parte principal en la dieta de los niños preescolares, debido a su buena aceptación, bajo costo y porque los padres piensan que son nutritivos. La leche por su parte también ha sido considerada como bebida cariogénica, pero la azúcar de la leche (lactosa), no es fermentada en el mismo grado que otros azúcares. En todo caso es menos cariogénica debido a que las fosfoproteínas que contiene, inhiben la disolución del esmalte. Aunque se ha demostrado que la leche tiene una cariogenicidad reducida, sirve de vehículo para muchas sustancias cariogénicas. Muchas fórmulas infantiles contienen sacarosa, lo que aumenta el potencial cariogénico. Los monosacáridos y disacáridos son más cariogénicos. La glucosa, fructosa, maltosa y sacarosa tienen curvas disminuidas de pH; a diferencia de la lactosa, cuya curva de pH tiene un descenso menor<sup>48</sup>.

El almidón es un polisacárido de glucosa que presenta de mayor reserva en la plantas y es un carbohidrato principal de la dieta. En muchos países, los cereales como maicena, avena, arroz, aportan 70 % de las calorías. Otras fuentes importantes de almidón son los tubérculos como la papa, casabe, yuca y también los encontramos en granos como lentejas. Los almidones son considerados como carbohidratos poco cariogénicos<sup>49</sup>.

Los gránulos de almidón contenidos en las plantas son atacados lentamente por la amilasa salival, debido a que el almidón es una forma insoluble protegida por membranas de celulosa. Se ha observado que aquellos almidones que sufren un proceso de gelatinización al ser sometidos a temperaturas de 80 y 100 para la cocción de algunas comidas, se degradan parcialmente a una forma soluble siendo susceptibles a la acción enzimática de la saliva y las bacterias.

los productos que contienen almidón son fermentados con mayor facilidad en la cavidad bucal, pero esta dependerá de su grado de gelatinización. El consumo de almidones crudos tiene poco efecto en la disminución del pH de la placa. La disminución del pH, seguido del consumo de almidones solubles (cocinados) y alimentos que contienen almidón como pan y galletas pueden alargar los períodos de pH entre 5.5 y 6.0., niveles críticos para la aparición de caries. La combinación de almidones solubles y sacarosa aumenta el potencial cariogénico, debido al incremento en la retención de los alimentos sobre la superficie dentaria y a que se prolonga el tiempo de limpieza de la cavidad bucal<sup>50</sup>.

#### **2.4.2 Factores dietéticos en la prevención de caries dental**

Se ha establecido que muchos componentes de los alimentos tienen la habilidad de reducir el efecto inductor de caries por los carbohidratos, siendo uno de ellos los fosfatos, se encuentran de manera natural en los cereales. La presencia de fosfatos en el medio bucal, evita la pérdida de fósforo del esmalte dentario, debido al efecto iónico. Los fosfatos, junto con el calcio y fluoruro contribuyen a la remineralización de áreas incipientes de esmalte desmineralizado. Además, los fosfatos mejoran la naturaleza estructural de la superficie del esmalte haciéndolo más duro y debido a sus propiedades detergentes pueden interferir con la adherencia de la película adquirida y bacterias de la placa al esmalte, inhibiendo así el crecimiento bacteriano. La composición inorgánica y las concentraciones de calcio y fósforo de la placa disminuyen cuando se forma en presencia de sacarosa, estas concentraciones son importantes porque han registrado una relación inversa a la presencia de caries.

Consecuente, el efecto se restringe al alimento que contiene dichos minerales. El calcio es considerado un elemento protector, de efecto local. La concentración de iones de calcio en la placa parece ser de importancia crítica en la determinación del rango de la desmineralización del esmalte seguida a la ingestión de carbohidratos fermentables. La adición de sales de calcio a los alimentos resulta en una reducción efectiva del potencial desmineralizante de ciertos alimentos. Las proteínas han sido asociadas a una actividad baja de caries. Además, han sido asociadas con la formación de una cubierta protectora sobre el esmalte y con la detención del proceso de disolución del mismo. Una dieta rica en arginina o en prolina puede hacer que se eleve rápidamente el pH de la placa. La asociación de la grasa con un bajo nivel de caries puede estar relacionada a factores que incluyen un incremento en el metabolismo de los alimentos, el cubrimiento protector de la superficie del esmalte y posibles efectos antimicrobianos. La presencia de grasas en dietas experimentales ha mostrado afectar la cariogenicidad de las mismas. Varios ácidos grasos (oleico y linoleico) en bajas concentraciones inhiben el crecimiento del *Streptococcus mutans*. La lauricidina, el monoglicérido del ácido láurico es también altamente efectivo contra los organismos gram-positivos. El contenido graso de los alimentos llega a influir más en el potencial de descalcificación que el contenido de carbohidratos. Sin embargo, el solo contenido de proteínas y grasas en los alimentos no puede ser usado para predecir una baja cariogenicidad. Existe poca evidencia que sustente una relación estadística entre la ingestión calórica y la presencia o ausencia de caries dental. Esta relación es multifactorial y complicada y el consumo de calorías no puede explicar por sí sola los hallazgos dentales. La ingestión calórica según lo

requerido parece relacionarse con los individuos libres de caries o con baja prevalencia de esta patología. Las grasas reducen la cariogenicidad de diferentes comidas. Podría explicarse que las grasas forman una barrera protectora sobre la superficie dentaria o tal vez justo alrededor de los carbohidratos, haciéndolos menos disponibles, por lo que su remoción de la cavidad bucal es más rápida. Algunos ácidos grasos tienen propiedades antimicrobianas sobre el control de la placa. Los quesos pueden disminuir los niveles de bacterias cariogénicas de acuerdo a algunos estudios. Su alto contenido de calcio y fósforo parece ser un factor en su mecanismo cariostático, así como la caseína y proteínas del queso. Ciertos tipos de queso interrumpen el desarrollo de la caries cuando se ingieren solos, durante las meriendas o al final de las comidas. Los quesos cheddar, suizo, mozzarella, estimulan el flujo salival, limpiando la cavidad bucal de restos de alimentos y actúan como amortiguadores que neutralizan el medio ácido<sup>51</sup>.

El calcio y fósforo de los quesos, también disminuyen o previenen el descenso del pH en la saliva y ayudan la remineralización del esmalte. El efecto del queso se debe a la presencia de lactato de calcio y ácidos grasos. El calcio y fosfato podrían ser retenidos por las micelas salivales y además servir como unidades que liberen lentamente componentes minerales, necesarios para la remineralización. El efecto inductor de la caries por los carbohidratos es modificado de varias maneras por otros componentes de los alimentos. Teóricamente, a algunas leguminosas y muchas frutas que contienen vitamina A se les atribuye propiedades para inhibir la adherencia microbiana de la placa dental, en este sentido, podrían ser alimentos protectores, aunque es difícil determinar con precisión su efectividad y seguridad

. Otros alimentos y comidas que son consumidas en su mayoría por los niños han sido investigados como agentes protectores de caries, ejemplo de ellos son el chocolate, nueces y los fosfopéptidos de la leche. Los sustitutos del azúcar son clasificados como edulcorantes calóricos y no calóricos. Dentro de los sustitutos de los azúcares calóricos se encuentran los alcoholes de azúcar o edulcorantes alternativos (sorbitol, manitol y xilitol) y la glucosa hidrogenada (licasina). Ejemplos de sustitutos del azúcar no calórico son la sacarina, ciclamato y aspartame. Algunos edulcorantes no son metabolizados por las bacterias de la placa o pueden ser metabolizados a una tasa más lenta. Los sustitutos de azúcar como licasina 80/55, xilitol y sorbitol han sido considerados seguros para los dientes, de acuerdo al criterio aplicado por la Swiss Office of Health. Estudios clínicos que comparan la cariogenicidad del xilitol con la fructosa y sacarosa, muestran una disminución notable de la caries dental. los edulcorantes calóricos y no calóricos son considerados no cariogénicos, especialmente el xilitol es considerado no cariogénico, ya que reduce o previene la caída del pH. Algunos estudios han demostrado una reducción de la tasa de producción de ácidos. Por otra parte, se ha observado que el xilitol es capaz de incrementar el fluido salival y la capacidad buffer de la saliva, y al mismo tiempo disminuir la cantidad de *Streptococcus mutans*. Este compuesto se encuentra en forma natural en las fresas, ciruelas, lechuga, coliflor y hongos. Y se encuentra con frecuencia en los alimentos libres de azúcar, como gomas de mascar, caramelos y dentífricos. El xilitol puede reducir la incidencia de caries si se utiliza para reemplazar el azúcar de las golosinas, de esta manera se reduce el ataque de ácidos en el esmalte.

Cuando se utiliza en las gomas de mascar, se estimula el flujo salival y de alguna manera favorece la remineralización. Otro mecanismo, es que puede reducir el potencial de la caries a través de la inhibición metabólica de la placa. Así como este proceso tiende a reducir tanto la tasa de crecimiento como la producción de ácidos, es posible que se reduzcan los niveles de *Streptococcus mutans* y las caries en los consumidores habituales de los productos que contienen xilitol. No obstante, este punto es aún debatido ya que algunos estudios han encontrado la disminución de dichas bacterias y otros no. Por otra parte, Lynch y Milgron, señalan que el xilitol puede acumularse intracelularmente en el *Streptococcus mutans*, lo que inhibe evitando el crecimiento de la bacteria<sup>52</sup>.

**Definición de gomitas:** Las gominolas infantiles son productos de confitería se encuentran compuestos por una pasta maciza elaborada con azúcar, aromatizada y coloreada mediante uso de aditivos y que se presenta con formas y tamaños y colores variados. Su nutriente mayoritario son los hidratos de carbono sencillos: glucosa, sacarosa y fructosa suponen entre un 70% y un 80% del peso. La proporción de proteína más común es del 5%-6% aunque una muestra contiene el 7% y otra sólo el 1,5%. La proteína se presenta principalmente en forma de gelatina, que proporciona la textura gomosa típica de estos productos.

Las grasas, por su parte, suponen menos del 1%. El contenido en agua fue siempre inferior al 14% y en algunas, aún menor: entre el 5% y el 8%. Y el aporte energético es de 320 a 360 calorías cada cien gramos, demasiado elevado para un producto absolutamente prescindible en nuestra dieta por su casi nulo valor nutritivo.

**Composición de gomitas ambrosoli:** glucosa, azúcar, gelatina, dextrosa, regulador de acidez( ácido cítrico), agentes de glaseado( aceite vegetal, cera carnauba), aromas artificiales, colorantes artificiales autorizados. Contiene sulfito, contiene tartazina.

### **3 DIETA NO CARIOGENICA:**

La dieta tiene un rol fundamental en la aparición y en el desarrollo de la caries dental. La total o parcial sustitución de la sacarosa por edulcorantes no cariogénicos existentes en el mercado es una opción para la salud dental, teniendo en cuenta que la frecuencia de ingestión de azúcar tiene más influencia en el desarrollo de la caries que el total consumido<sup>53</sup>.

### **3.1 SUSTITUTOS DEL AZÚCAR**

Para la sustitución del azúcar se han propuesto numerosas sustancias que evitan ser metabolizadas por las bacterias de la placa bacteriana produciendo ácidos o que dan lugar a una menor proporción de estos. La finalidad última es reducir el número de caries.

#### **1. Edulcorantes calóricos: azúcares**

No son buenos ya que estos pueden ser metabolizados por los microorganismos. Su potencial cariogenico es algo menor que la sacarosa. Dentro de ellos están: glucosa, fructosa, azúcar invertido (glucosa+fructosa), lactosa, etc.

#### **2. Edulcorantes calóricos: alcoholes de azúcar**

Son importantes sustitutos de la sacarosa. Estos son metabolizados pero lentamente. Los más destacados son el sorbitol, manitol, maltitol, xilitol, y lactitol, Es interesante destacar el xilitol. El pentitol, tiene la misma dulzura relativa que la sacarosa, ejerce una acción cariostática. Inhibe específicamente a estreptococos mutans, consiguiendo reducciones de los niveles de esta bacteria en saliva y placa. El uso continuo de chicle con xilitol, reduce la incidencia de caries. En este caso, al mecanismo de acción del xilitol se le une el efecto beneficioso de la masticación. Actualmente muchas golosinas llevan en su composición edulcorantes no cariogénicos.

**3. Edulcorantes no calóricos:** este grupo posee un dulce, pero no son energéticos. Los más usados son la aspartama, sacarina, el ciclamato, el monellin, el thaumatin, etc. Como recomendaciones se puede ofrecer las siguientes sugerencias para evitar en lo más posible la caries en los niños:

- ✓ El lactante no debe acostarse con una mamadera que contenga ningún líquido más que puramente agua.
- ✓ El pecho materno no debe prolongarse más allá del año de vida.
- ✓ Debe evitarse el consumo prolongado de bebidas o jugos prefiriendo la ingesta de agua.
- ✓ Niños que toman medicamentos que contengan sacarosa deben limpiarse los dientes una vez que estos han sido ingeridos.

La aplicación regular de flúor por parte del Odontopediatra ha demostrado de manera importante la reducción del proceso de desmineralización del diente evitando así la lesión inicial de caries. La información acerca de los hábitos alimenticios en la ingesta de carbohidratos fermentables y otros nutrientes deben ser evaluados por el Odontopediatra. Para poder realizar esto existen distintos métodos de recolección de información de los hábitos dietéticos de los pacientes la cual resulta de un enorme valor para el especialista ya que lo ayudará a realizar un certero diagnóstico, tratamiento y pronóstico, además, permite realizar una evaluación general del estado nutricional del paciente, lo cual redundará en las oportunas derivaciones a otros profesionales de la salud<sup>54</sup>.

### 3.2 ALIMENTOS PROTECTORES

Alimentos que por sus componentes, características físicas: textura, solubilidad y retentividad, actúan neutralizando ácidos, promueven la remineralización. La leche humana y bovina es moderadamente cariogénica algunos de sus componentes son protectores minerales, proteínas y lípidos

Queso : lactato de calcio, calcio ionizable, fosfato y caseína promueve la recuperación del pH de la placa luego de la carga acidogénica. Té verde y oolong contiene extractos antibacterianos que afectan el crecimiento bacteriano, poseen fluoruro y polifenoles disminuye el potencial acidogénico de la sacarosa. Cacao: propiedades antimicrobianas inhibe el crecimiento de los S.mutans.

Por el contenido de ácidos grasos, el efecto cariostático puede ser afectado por la cantidad de sacarosa que le incorporan en el proceso de manufactura<sup>55</sup>.

**Manzana:** Al consumir manzanas no solo se logra prevenir la caries sino también se logra limpiar los dientes ya que esta fruta es antiséptica. También estimula la circulación de las encías y sirve como un cepillo natural de emergencia ya que comer una manzana puede evitar la aparición de caries.

Entre todas las frutas la manzana es la más indicada para nuestra salud oral, principalmente como un postre después de una comida, ya que su riqueza en fibra y taninos ejercen un efecto limpiador natural ideal para después de una comida, también para consumirla como desayuno o postre . Cuando comemos una manzana, por ser un alimento de textura dura ayuda eliminar los posibles restos que hayan quedado en nuestros dientes después de comer. Por las propiedades de la manzana al comerla se incentiva la producción de saliva y ayuda a regular el grado de acidez en nuestra boca modificando el pH.

La modificación del pH es muy beneficioso para la prevención de las caries. Además las manzanas son ricas en vitaminas lo cual resulta muy beneficioso para la salud de nuestras encías. Al mismo tiempo la fricción de los dientes con la pulpa de la manzana ayuda a eliminar parte de la placa bacteriana. Podemos asegurar los efectos de comer una manzana actúa de forma similar a lo que se consigue con un cepillado dental y es una buena solución como alternativa en los casos en los que no nos es posible el cepillado dental.

**DEFINICION DE TERMINOS:****Variación:**

Cambio o alteración que hace que algo o alguien sea diferente, en algún aspecto, de lo que antes era<sup>55</sup>.

**pH salival**

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<sup>56</sup>.

**Dieta no cariogenica:**

La dieta tiene un papel fundamental en la aparición y desarrollo de la caries dental. Consiste en la total o parcial sustitución de azúcares, por aquellos alimentos que contienen igual dulzura pero que no pueden ser metabolizados por los microorganismos, y de esa manera lograr evitar la caries dental<sup>57</sup>.

**Dieta cariogenica:**

Es aquella dieta que contiene consistencia blanda y pegajosa con alto contenido de carbohidratos, y azúcares fermentables la cual crea un ambiente donde facilita a los microorganismos a la producción de caries dental<sup>58</sup>.

## SISTEMA DE VARIABLES

### VARIABLES:

Variable de estudio: pH salival

Variable relacionales: sexo, alimentos cariogenicos, alimentos no cariogenicos

### operacionalizacion de variables:

	Variables	Definición	Indicador	Tipo de medición	Escala	Valor
Dependiente	pH salival	Concentraciones de iones de hidrogeno presentes en la saliva	Peachimetro	Cuantitativa	Razón	-6: ACIDO 6-7: NEUTRO +7: ALCALINO
INTERVINIENTE	Sexo	Variable biológica y genética que divide a los seres humanos en dos: hombre o mujer	Hombre Mujer	Cualitativa	Nominal	
Independiente	Alimentos cariogenicos	Alimentos relacionados con la producción de caries	Gomitas ( 25 gr)	Cualitativa y cuantitativa	Nominal	Sacarosa
	Alimentos no cariogenicos	Alimentos que no producen caries dental	Manzana ( 25 gr)	Cualitativa y cuantitativa	Nominal	Fructuosa

### CAPITULO III

#### MARCO METODOLOGICO

##### 3.1 TIPO DE INVESTIGACION

Según la <b>finalidad</b> del investigador.	<b>Básica</b>
Según <b>intervención</b> del investigador.	<b>Analítica</b>
Según <b>el número</b> de mediciones de variable de estudio	<b>longitudinal</b>
Según <b>número</b> de variable de interés (analíticas)	<b>Relacional</b>
Según la <b>planificación</b> de la medición de la variable de estudio	<b>Prospectivo</b>

**Método**

Analítico

**Nivel**

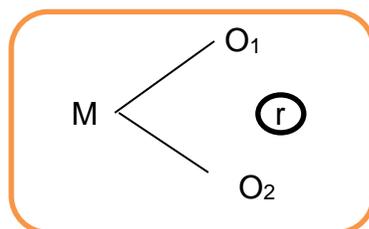
Relacional

**3.2 DISEÑO Y ESQUEMA DE INVESTIGACION:**

El presente trabajo es un estudio de tipo observacional analítico, porque se observó y analizo los valores de pH salival de un grupo de 84 niños y niñas de seis a diez años de edad, después de la ingesta de una dieta no cariogenica y cariogenica.

Mediante este estudio se determinara que variaciones se producen en el pH de la saliva delos niños que consumieron una dieta cariogenica, como también aquellos que consumieron una dieta no cariogenica, y se analizaran los resultados obtenidos después de cada muestra.

También se podrá determinar cuál de estos alimentos causa un mayor descenso en el pH salival.



### 3.3 POBLACION Y MUESTRA:

#### Población de investigación

Está constituida por niños de las edades 6-10 años de la IE JUANA MORENO

En total son 5 grados cada una con 5 secciones. El total de aulas es =25, en cada aula existe un aproximado de 25 alumnos.

La población total estará constituida de 625 niños entre 6 y 10 años de edad.

#### Muestra

Para saber el tamaño de la muestra se realizó la formula siguiente:

$$n = \frac{N\sigma^2z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2z^2}$$

En donde:

N= 625

$\sigma = 0,5$

$$n = 84$$

Z=1,96

e= 0,1

La muestra está conformada por 84 estudiantes. De los cuales 42 niños se les darán una dieta cariogénica y 42 niños una dieta no cariogénica.

**Criterios de inclusión:**

- ❖ Niños y niñas de 6 a 10 años de edad que están matriculados y asisten regularmente a clases en la I E JUANA MORENO.
- ❖ Pacientes sistemáticamente sanos.
- ❖ Pacientes cuyos padres hayan aceptado y firmado la carta de consentimiento.
- ❖ Niños con actitud cooperadora.
- ❖ Niños que presenten como mínimo 20 pzas dentales en boca.

**Criterios de exclusión:**

- Alumnos que no se encuentran en el rango de edad de 6 a 10 años
- Paciente con alguna enfermedad sistémica.
- Pacientes cuyos padres no hayan firmado la carta de consentimiento.
- Pacientes que en el momento que se tome la muestra estén tomando algún tipo de medicamento que altere el flujo o valoración del pH salival.
- Niños que no tienen actitud cooperadora.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

#### INSTRUMENTOS

**AUTOR:** DRA. GABRIELA ALEXANDRA MAYORGA SORIA.

**AÑO:** 2014

**TITULO:** determinacion del ph salival antes y despues del consumo de alimentos potencialmente cariogenicos en niños y niñas de 5 años de edad de la escuela de educacion basica rosa zarate del canton salcedo.

En el presente trabajo de investigación, previo a la recolección de datos se realizó una charla informativa a los padres y docentes, y se les explico cómo se iba a realizar la recolección de muestras. La recolección de muestras se realizó con la ayuda de los padres de familia. En el presente estudio se compararon 3 tipos de alimentos: caramelos(sacaros), manzana( fructuosa) y papas fritas (almidones).

La muestra estuvo constituida por 66 escolares 32 niños y 34 niñas de 5 años de edad.

Para cada niño se realizó un cepillado previo, luego con ayuda de los padres se introdujo una tira de papel en la boca del niño( sobre el dorso de la lengua por 1 minuto); se observó el color que adopta se confronto con la carilla medidora de colores y finalmente los resultados obtenidos se anotaron en las hojas de registro. Donde un pH -6 corresponde a un pH salival acido, entre 6 y 7 pH salival neutro y +7 pH salival alcalino.

En este estudio se tomaron 4 muestras la primera: 1 minuto post cepillado; la segunda: a los 5 minutos del consumo de alimentos; la tercera a los 10 minutos después del consumo de alimentos y la cuarta: a los 20 minutos del consumo de alimentos. (Anexo 02)

### **3.5 TECNICAS DE RECOJO, PROCESAMIENTO Y PRESENTACION DE DATOS**

Participaron los alumnos de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO en el mes de julio y agosto 2016.

Previo a la realización del estudio se elaboraron cartas de consentimiento informado dirigido a los padres de familia, en el que se explica en que consiste el estudio y cuál es el objeto de su realización. (Anexo 2)

#### **Recolección de datos:**

Se elaboraron formularios para la recolección de datos, donde consta los siguientes puntos:

Datos personales del niño

Datos del responsable o representante

una tabla donde se anotara los diferentes valores del pH salival.

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>
<b>Observación</b>	Ficha de registro de datos

### **Procedimientos para la recolección de datos.**

- a) Previo a la recolección de datos se realizó una charla informativa para maestros y niños, en la cual se les informara el objeto de la investigación, y como se realizara la recolección de muestras.
- b) A cada niño se le proporciono un asentamiento informado, en el cual detalla de que tratara la investigación.
- c) Antes de proceder a tomar las muestras se le pidió a cada niño que se cepillen los dientes, para poder estabilizar los niveles del pH, se realizara con la ayuda de colegas y algunos padres de familia. (anexo05 fig.2)
- d) Posteriormente se procedió a proporcionar a cada niño el tipo de dieta elegido para cada caso.(anexo 05 fig. 4y 5)
- e) Las dos primeras semanas se les dará dieta cariogenica ( gomitas) y las otras dos semanas dieta no cariogenica( manzanas).
- f) Luego se procederá a medir el pH salival a los 5, 10 y 20 minutos después de la ingesta de la dieta. (anexo 05 fig.6)

El pH salival se midió al minuto del cepillado y a los 5, 10 y 20 min del consumo de la dieta; con ayuda del peachimetro. Entre medida y medida se hizo uso de un peachimetro el cual se tomó medidas adecuadas para que no altere el resultado como por ejemplo lavarlo con agua destilada y secarlo en cada uso.

Se tomaron las muestras en vasos de plástico esterilizados.(anexo 05 fig.6)

Se formaron 2 grupos(a los que se les dará dieta cariogenica y la dieta no cariogenica) constituidos por niños de 6 a 10 años de edad de ambos sexos el proceso de selección se realizara al azar dentro del rango de edad y de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión ,

A los cuales se les someterá a estas situaciones:

- muestra al minuto post cepillado dental
- muestra a los 5 minutos del consumo de la dieta
- muestra a los 10 minutos del consumo de la dieta
- muestra a los 20 minutos del consumo de la dieta

Para ambas situaciones tanto dieta cariogenica y no cariogenica se trabajara de la misma manera.

Todos los datos obtenidos se anotaran en la ficha de observación y una vez terminada el estudio se procederá a cepillar a cada niño. (Anexo 05 fig.7)

La interpretación de los resultados se hizo de la siguiente manera:

Valor	Interpretación
-6	Acido
6-7	Neutro
+7	Alcalino

Finalmente se procedió a cepillar a cada niño luego de finalizado el estudio, se cepillo a los niños que comieron la dieta cariogenica como a los niños que comeiron una dieta no cariogenica.

## **CAPITULO IV**

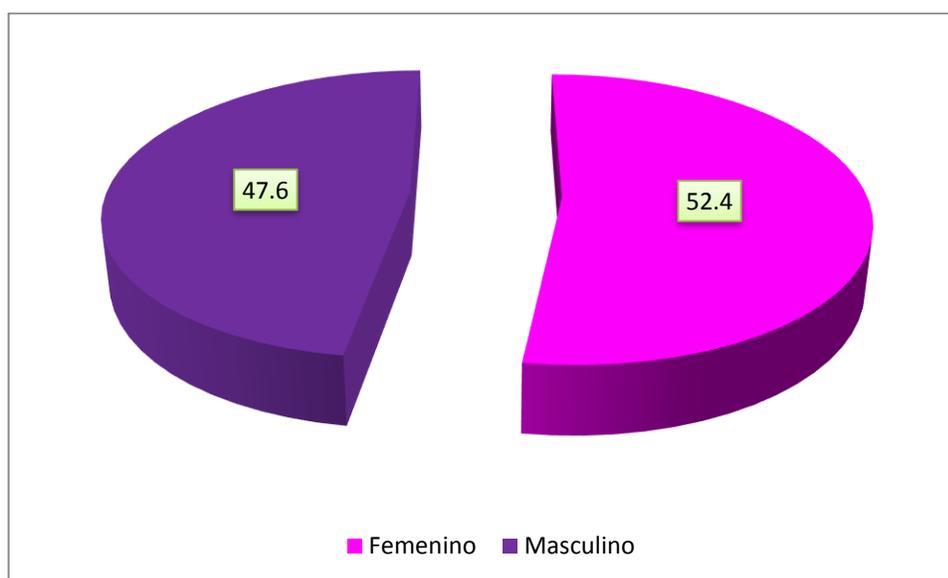
### **RESULTADOS**

La investigación se realizó en la institución educativa Juana Moreno de la ciudad de Huánuco a los alumnos de 6, 7 8, 9 y 10 años de edad, en donde se evaluaron el pH inicial, a los 5 minutos, 10 minutos y 20 minutos luego de la ingesta de una dieta cariogenica y no cariogenica en los meses de Julio y Agosto del 2016. En el paquete estadístico SPSS versión 22 en el cual se estimó la media y otras medidas descriptivas y luego se desarrollaron las pruebas de inferencias estadísticas en este caso ANOVA con una significancia del 5%.

**Tabla 01**  
**Distribución de la muestra de estudio según sexo I.E Juana Moreno**  
**Huánuco 2016**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Femenino	44	52,4	52,4	52,4
	Masculino	40	47,6	47,6	100,0
	Total	84	100,0	100,0	

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco



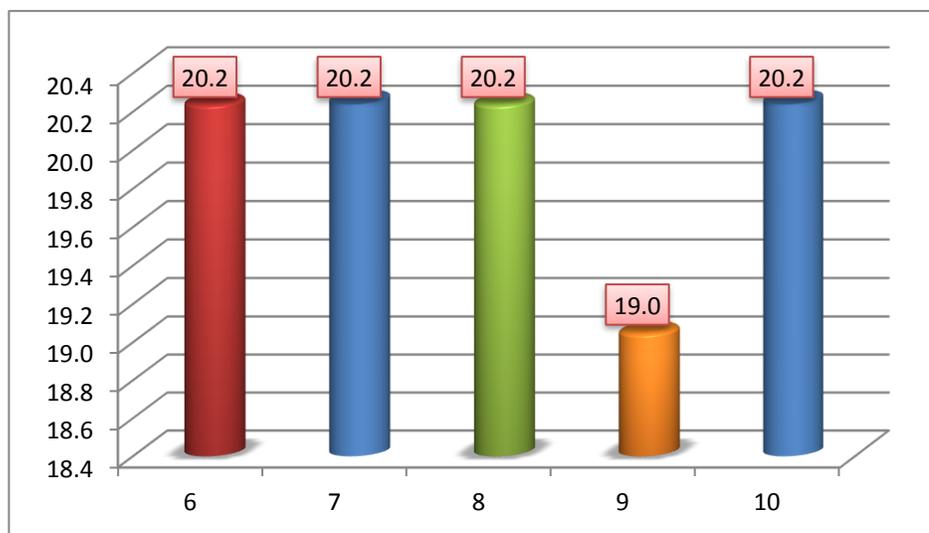
**GRAFICA 01**  
**Distribución de la muestra de estudio según sexo institución educativa**  
**Juana Moreno Huánuco 2016**

**Interpretación:** En el presente cuadro se observa que la muestra estuvo constituida por 44 niñas y 40 niños, los cuales fueron escogidos teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad (inclusión y exclusión). La distribución porcentual fue de 52,4% de participantes de sexo femenino y el 47,6 correspondiente a los varones, por lo que la variabilidad del sexo es relativamente similar.

**TABLA 02**  
**Distribución de la muestra de estudio según edad institución educativa**  
**Juana Moreno Huánuco 2016**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	6	17	20,2	20,2
	7	17	20,2	40,5
	8	17	20,2	60,7
	9	16	19,0	79,8
	10	17	20,2	100,0
Total	84	100,0	100,0	

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco



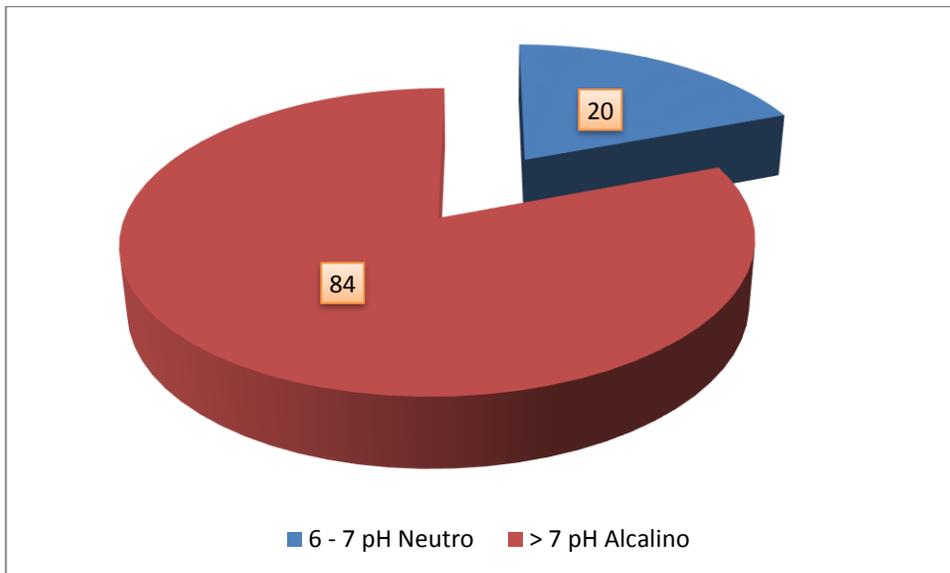
**GRAFICA 02**  
**Distribución de la muestra de estudio según edad institución educativa**  
**Juana Moreno Huánuco 2016**

**Interpretación:** El cuadro 2 se observa que la muestra estuvo constituida por 84 de los cuales los niños y niñas de 6, 7,8 y 10 años de edad representan el 20,2 % cada uno y el 19% corresponden a los niños de 10 años.

**TABLA 03**  
**Distribución de la muestra según pH salival al minuto de cepillado**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	pH Neutro	64	76,2	76,2	76,2
	pH Alcalino	20	23,8	23,8	100,0
	Total	84	100,0	100,0	

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco



**GRAFICA 03**  
**Distribución de la muestra según pH salival al minuto de cepillado**

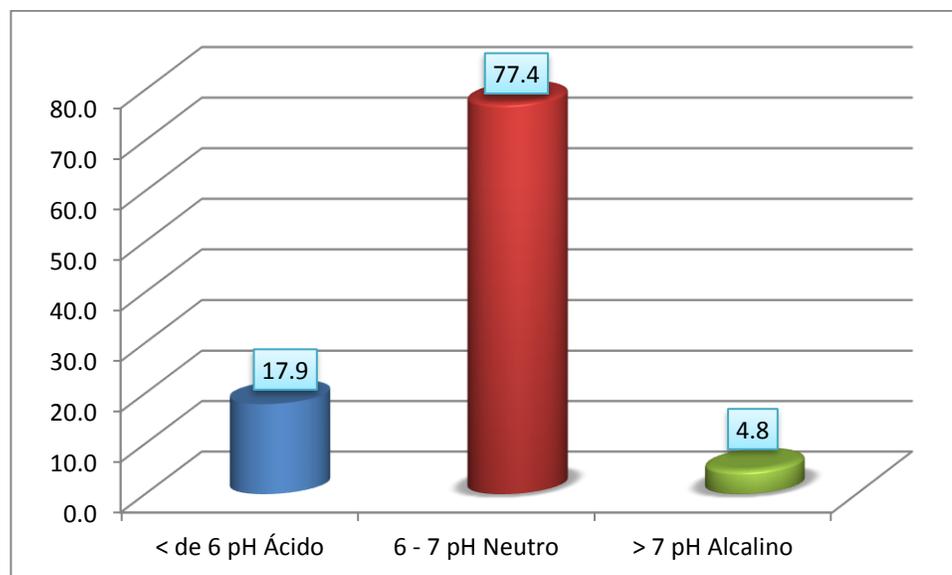
**Interpretación:** En el cuadro 03 muestra, el pH salival al minuto de cepillado fue de 76,2% pH neutro, mientras que el pH alcalino solo se presentó en un 23,8%, no presentándose casos de pH ácido.

**TABLA 04**

**Distribución de la muestra según pH salival a los 10 minutos después del consumo de alimentos**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido < de 6 pH Ácido	15	17,9	17,9	17,9
6 - 7 pH Neutro	65	77,4	77,4	95,2
> 7 pH Alcalino	4	4,8	4,8	100,0
Total	84	100,0	100,0	

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco

**GRAFICA 04**

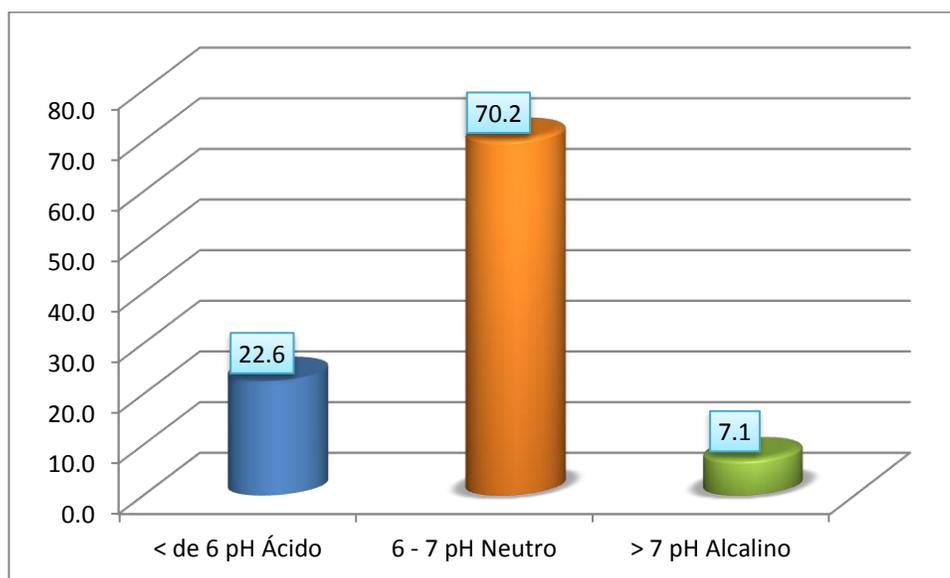
**Distribución de la muestra según pH salival a los 10 minutos después del consumo de alimentos**

**Interpretación:** En el cuadro 04 muestra, el pH salival a los 10 minutos después del consumo de alimentos cariogénicos y no cariogénicos fue de 76,2% pH neutro, mientras que el pH alcalino solo se presentó en un 23,8%, no presentándose casos de pH ácido.

**TABLA 05**  
**Distribución de la muestra según pH salival a los 20 minutos después del consumo de alimentos**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	< de 6 pH Ácido	19	22,6	22,6	22,6
	6 - 7 pH Neutro	59	70,2	70,2	92,9
	> 7 pH Alcalino	6	7,1	7,1	100,0
	Total	84	100,0	100,0	

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco



**GRAFICA 05**  
**Distribución de la muestra según pH salival a los 20 minutos después del consumo de alimentos**

**TABLA 06**  
**Media del pH salival según tipo de dieta**

Grupo de estudio		pH inicial	pH a los 5 minutos	pH a los 10 minutos	pH a los 20 minutos
G1(Dieta cariogenica)	Media	6,5714	6,448	6,379	6,264
	Desviación estándar	,41337	,4645	,4917	,5621
G2 (Dieta No cariogenica)	Media	6,6262	6,445	6,388	6,410
	Desviación estándar	,46121	,4329	,3697	,4047

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco

**Interpretación:** Se observa que el pH a los 5 minutos de los dos grupos no presenta desviación estándar significativa, sin embargo se observa una variación de pH entre los dos grupos de dietas (cariogenica y no cariogenica) estudiadas.

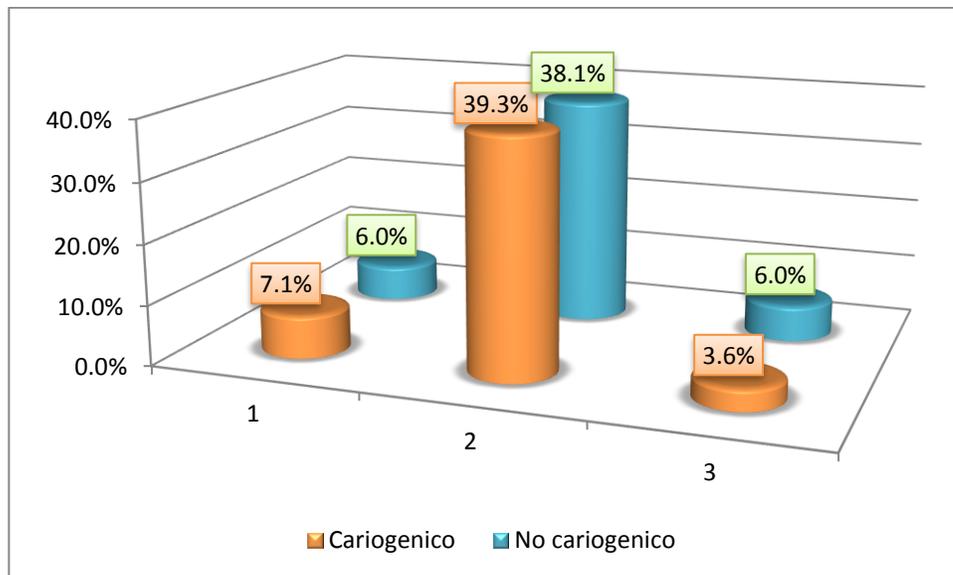
En lo que se refiere al pH inicial se puede decir que la media es 6,5 de los dos grupos, lo cual indica que se mantiene dentro de un valor neutro.

En cuanto a la media del pH a los 5 minutos después del consumo de alimentos cariogenicos y no cariogénicos es de 6,44 en ambos casos; a diferencia de la media del pH a los 20 minutos es ligeramente diferente con una dieta cariogenica y no cariogenica.

**TABLA 07**  
**pH salival a los 5 minutos según tipo de dieta**

		pH 5 minutos después del consumo de alimentos				
		Ácido	Neutro	Alcalino	Total	
DIETA	Cariogénicas	Recuento	6	33	3	42
		% del total	7,1%	39,3%	3,6%	50,0%
	No cariogénicas	Recuento	5	32	5	42
		% del total	6,0%	38,1%	6,0%	50,0%
		Recuento	11	65	8	84
Total		% del total	13,1%	77,4%	9,5%	100,0%

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco



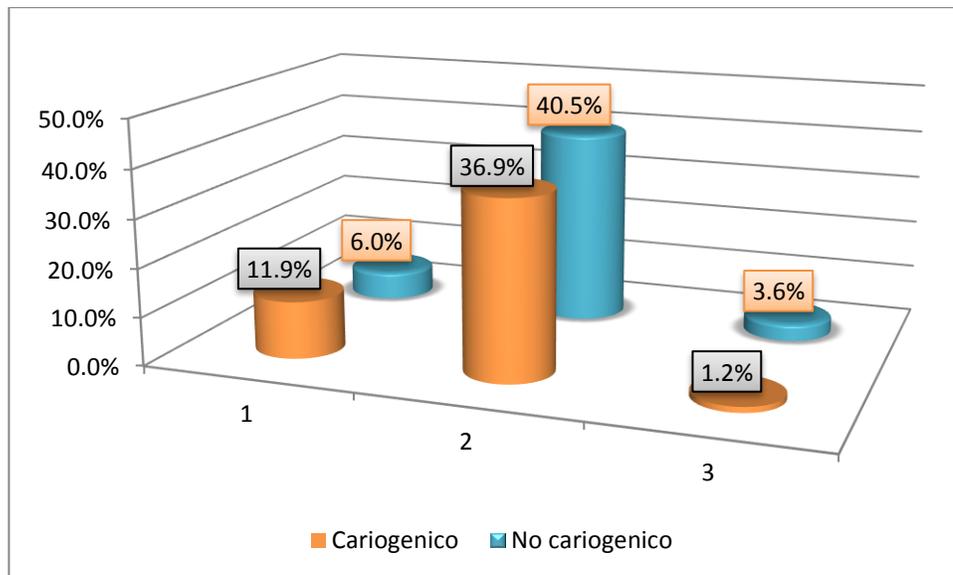
**GRAFICA 06**  
**pH salival a los 5 minutos según tipo de dieta**

Con referente al pH salival a los 5 minutos según el tipo de dieta el pH neutro varía un punto porcentual más con referente a la dieta cariogénica, mientras el pH alcalino es menor con una dieta cariogénica.

**TABLA 08**  
**pH salival a los 10 minutos según tipo de dieta**

		pH 10 minutos después del consumo de alimentos				
		< de 6 pH Ácido	6 - 7 pH Neutro	> 7 pH Alcalino	Total	
DIETA	Cariogénicas	Recuento	10	31	1	42
		% del total	11,9%	36,9%	1,2%	50,0%
	No cariogénicas	Recuento	5	34	3	42
		% del total	6,0%	40,5%	3,6%	50,0%
Total		Recuento	15	65	4	84
		% del total	17,9%	77,4%	4,8%	100,0%

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco



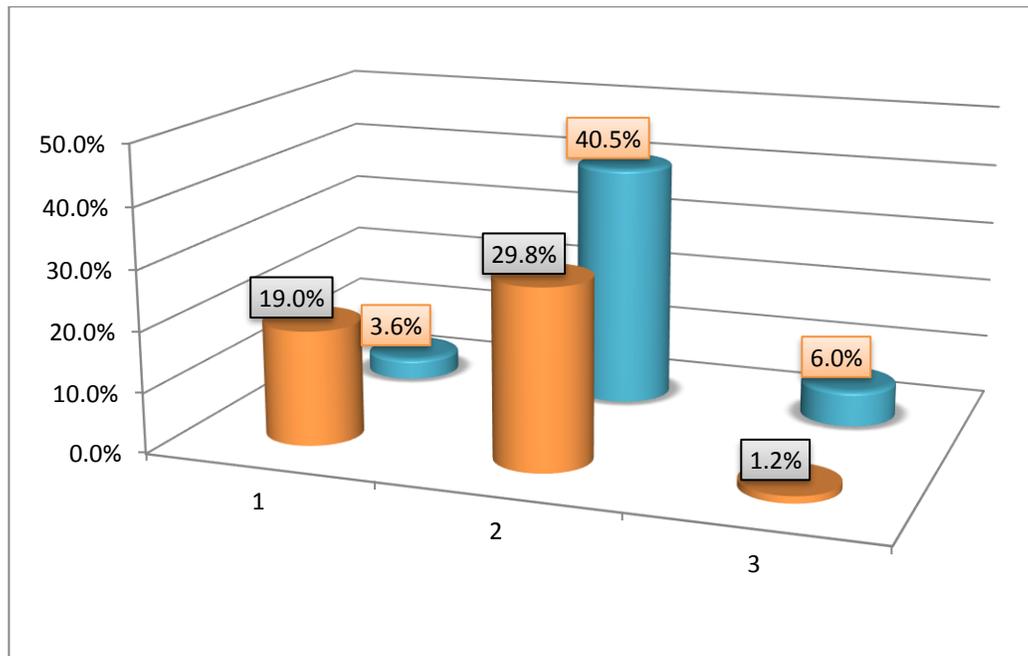
**GRAFICA 07**  
**pH salival a los 10 minutos según tipo de dieta**

En cuanto al pH salival a los 10 minutos según el tipo de dieta, el pH ácido es más de 5 puntos porcentuales con una dieta cariogénica, en tanto el pH neutro es menor en con dieta cariogénica 36,9%, además el pH alcalino es menor con una dieta cariogénica 1,2%.

**TABLA 09**  
**pH salival a los 20 minutos según tipo de dieta**

		pH 20 minutos después del consumo de alimentos				
		< de 6 pH Ácido	6 - 7 pH Neutro	> 7 pH Alcalino	Total	
DIETA	Cariogénicas	Recuento	16	25	1	42
		% del total	19,0%	29,8%	1,2%	50,0%
	No cariogénicas	Recuento	3	34	5	42
		% del total	3,6%	40,5%	6,0%	50,0%
Total		Recuento	19	59	6	84
		% del total	22,6%	70,2%	7,1%	100,0%

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco



**GRAFICA 08**  
**pH salival a los 20 minutos según tipo de dieta**

En cuanto al pH salival a los 20 minutos según el tipo de dieta, el pH ácido es más de 5 puntos porcentuales con una dieta cariogénica, en tanto el pH neutro es menor en con dieta cariogénica 36,9%, además el pH alcalino es menor con una dieta cariogénica 1,2%.

**TABLA 10**  
**pH salival a los 5 minutos según sexo**

DIETA			pH 5 minutos después del consumo de alimentos			Total
			Ácido	Neutro	Alcalino	
Cariogénicas	SEXO	Femenino	3	18	1	22
			7,1%	42,9%	2,4%	52,4%
	Masculino	3	15	2	20	
		7,1%	35,7%	4,8%	47,6%	
Total			6	33	3	42
			14,3%	78,6%	7,1%	100,0%
No cariogénicas	SEXO	Femenino	3	17	2	22
			7,1%	40,5%	4,8%	52,4%
	Masculino	2	15	3	20	
		4,8%	35,7%	7,1%	47,6%	
Total			5	32	5	42
			11,9%	76,2%	11,9%	100,0%

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco

#### Pruebas de chi-cuadrado

DIETA		Valor	gl	Sig. asintótica (2 carcas)
Cariogénicas	Chi-cuadrado de Pearson	,512 <sup>b</sup>	2	,774
No cariogénicas	Chi-cuadrado de Pearson	,431 <sup>c</sup>	2	,806
Total	Chi-cuadrado de Pearson	,787 <sup>a</sup>	2	,675

En cuanto al pH salival a los 5 minutos, según sexo, en las niñas y niños presentó un pH ácido del 7,1% en ambos, el pH neutro ligeramente incrementado en el sexo femenino con un 42,9%; el pH alcalino es mayor en los varones sometidos a una dieta cariogénica.

Con relación a una alimentación no cariogénica muestra una ligera diferencia en el pH neutro siendo mayor en las niñas con un 40,5%.

Al analizar si hay diferencia significativa en relación al consumo de alimentos cariogénicos y no cariogénico según sexo la prueba de chi-cuadrado nos muestra que no hay diferencia en ambos grupos, siendo el valor de  $p > 0,05$  (0,675).

**TABLA 11**  
**pH salival a los 10 minutos según sexo**

DIETA			pH 10 minutos después del consumo de alimentos			Total
			Ácido	Neutro	Alcalino	
Cariogénicas	SEXO	Femenino	5 11,9%	17 40,5%	0 0,0%	22 52,4%
		Masculino	5 11,9%	14 33,3%	1 2,4%	20 47,6%
	Total		10 23,8%	31 73,8%	1 2,4%	42 100,0%
No cariogénicas	SEXO	Femenino	2 4,8%	18 42,9%	2 4,8%	22 52,4%
		Masculino	3 7,1%	16 38,1%	1 2,4%	20 47,6%
	Total		5 11,9%	34 81,0%	3 7,1%	42 100,0%

Fuente: institución educativa Juana Moreno Huánuco

**Pruebas de chi-cuadrado**

DIETA		Valor	gl	Sig. asintótica (2
				caras)
Cariogénicas	Chi-cuadrado de Pearson	1,198 <sup>b</sup>	2	,549
No cariogénicas	Chi-cuadrado de Pearson	,557 <sup>c</sup>	2	,757
Total	Chi-cuadrado de Pearson	,261 <sup>a</sup>	2	,877

En cuanto al pH salival a los 10 minutos, según sexo, en las niñas y niños presentó un pH ácido del 11,9% en ambos, el pH neutro fue mayor en el sexo femenino con un 40,5%; el pH alcalino en los varones representó un 2,4% de los pacientes sometidos a una dieta cariogénica

Con relación a una alimentación no cariogénica muestra una ligera diferencia en el pH ácido siendo mayor en los niños con un 7,1%; con respecto al pH alcalino muestra una diferencia de tres puntos porcentuales más en los varones que las mujeres. Al analizar si hay diferencia significativa en relación al consumo de alimentos cariogénicos y no cariogénico según sexo la prueba de chi-cuadrado nos muestra que no hay diferencia en ambos grupos, siendo el valor de  $p > 0,05$  (0,877).

**TABLA 12 pH salival a los 20 minutos según sexo**

DIETA			pH 20 minutos después del consumo de alimentos			
			Ácido	Neutro	Alcalino	Total
Cariogénicas	SEXO	Femenino	9 21,4%	13 31,0%	0 0,0%	22 52,4%
		Masculino	7 16,7%	12 28,6%	1 2,4%	20 47,6%
	Total		16 38,1%	25 59,5%	1 2,4%	42 100,0%
No cariogénicas	SEXO	Femenino	2 4,8%	16 38,1%	4 9,5%	22 52,4%
		Masculino	1 2,4%	18 42,9%	1 2,4%	20 47,6%
	Total		3 7,1%	34 81,0%	5 11,9%	42 100,0%
Total	SEXO	Femenino	11 13,1%	29 34,5%	4 4,8%	44 52,4%
		Masculino	8 9,5%	30 35,7%	2 2,4%	40 47,6%
	Total		19 22,6%	59 70,2%	6 7,1%	84 100,0%

**Pruebas de chi-cuadrado**

DIETA		Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Cariogénicas	Chi-cuadrado de Pearson	1,197 <sup>b</sup>	2	,550
No cariogénicas	Chi-cuadrado de Pearson	2,161 <sup>c</sup>	2	,339
Total	Chi-cuadrado de Pearson	,969 <sup>a</sup>	2	,616

En cuanto al pH salival a los 20 minutos, según sexo, en las niñas y niños presentó un pH ácido es mayor en las niñas del 21,4% al igual como en el pH neutro, mientras que en los niños presentan una distribución porcentual mayor en el pH alcalino. De los sujetos de estudio sometidos a una dieta cariogénicas Con relación a una alimentación no cariogénica muestra una ligera diferencia en el pH ácido siendo mayor en las niñas con un 13,1%.

Al analizar si hay diferencia significativa en relación al consumo de alimentos cariogénicos y no cariogénico según sexo la prueba de chi-cuadrado nos muestra que no hay diferencia en ambos grupos, siendo el valor de  $p > 0,05$  (0,616).

**TABLA 13**  
**Resultado de la prueba de ANOVA**

		F	Sig.
pH 1 minuto después del cepillado	Entre grupos	1,038	,311
	Dentro de grupos		
	Total		
pH 5 minutos después del consumo de alimentos	Entre grupos	,468	,496
	Dentro de grupos		
	Total		
pH 10 minutos después del consumo de alimentos	Entre grupos	2,818	,097
	Dentro de grupos		
	Total		
pH 20 minutos después del consumo de alimentos	Entre grupos	14,432	,000
	Dentro de grupos		
	Total		

Fuente: Colegio Nacional Juana Moreno Huánuco

En el análisis de las medias con la prueba estadística ANOVA, se observa que no hay diferencia estadísticamente significativa en los cuatro tiempos de evaluación del pH salival al minuto después del cepillado, a los 5 y 10 minutos, siendo el valor de  $p > 0,05$  (0,311, 0,496 y 0,96)

En tanto que si existe una diferencia significativa en la evaluación del pH salival a los 20 minutos después del consumo de alimentos cuyo valor de  $p = (0,000)$  menor que el valor de significancia 0,05.

## **DISCUSION**

El objetivo de esta investigación fue determinar la variación del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica y no cariogénica. Luego de la primera muestra se pudo determinar que los valores del pH salival al minuto del cepillado fue de 76,2% pH neutro, mientras que el pH alcalino solo se presentó en 23,8%; no presentándose un pH ácido.

Según un estudio realizado en Lima en el 2008 acerca de “determinación del Ph salival después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo en niños” concluyeron que un cepillado dental previo a una dieta cariogénica eleva el pH salival; sin embargo en este estudio se determinó que un cepillado dental previo a la ingesta de una dieta cariogénica dio como resultado que solo el 23,8% fue un pH alcalino, mientras que el resto fue un pH neutro

Roser 2014 demostró mediante su estudio “determinación del pH salival antes y después del consumo de alimentos potencialmente cariogénicos en niños y niñas de 5 años de edad” que el pH salival en ambos sexos desciende drásticamente a 5.5 luego del consumo de caramelos. Contrario a este estudio donde se demostró que el valor del pH a los 5 minutos tras el consumo de una dieta cariogénica (gomitas) alcanza un valor medio de pH de 6,4 descendiendo de su pH inicial y tornándose ácido, pero no logra alcanzar valores críticos.

Roser 2014 en el estudio que realizaron demostraron que a los 20 minutos de la ingesta de sacarosa el pH alcanzó niveles por encima de 6,0 empezando de esta forma su recuperación. Sin embargo en este estudio se concluyó que a los 20 minutos tras la ingesta de la dieta cariogénica tuvo un valor de pH de 6,2, sin embargo aún no recuperaba su pH inicial al contrario disminuía en comparación del pH obtenido a los 10 minutos el cual fue mayor.

Roser 2014 realizó un estudio en 66 escolares donde se evaluó la variación en el pH de la saliva con tiras universales 1 minuto antes y 5,10,20,30,40 y 60 minutos después del consumo de caramelos, papas fritas y manzanas; en donde se demostró que la recuperación del pH a sus valores iniciales varía de un alimento a otro ejm: luego del consumo de almidones el pH se mantiene neutro, en cambio luego del consumo de fructuosa y sacarosa el pH desciende drásticamente hasta alcanzar un valor crítico, y su recuperación se da a los 10 minutos en el caso de la fructuosa donde alcanzan valor de 6,05 y la sacarosa a partir de los 20 minutos donde alcanzan valor de 6,24. A diferencia de este estudio donde existió también una variación en la recuperación del Ph de un alimento a otro, en este caso la fructuosa y sacarosa, siendo la dieta no cariogénica (manzana) que muestra una recuperación de pH inicial más rápida alcanzando un Ph de 6,41 a los 20 minutos, en comparación de los que consumieron una dieta cariogénica (gomitas) que alcanzaron un pH de 6,26 a los 20 minutos.

El presente estudio permitió demostrar que el consumo de una dieta cariogénica es suficiente para provocar un descenso en el pH de la saliva.

## CAPITULO V

### **CONCLUSIONES**

- ❖ si existe variación del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica, ya que los niños que consumieron una dieta cariogénica comenzaron con un pH salival de 6,5 y descendieron a un pH salival de 6,2 (a los 20 minutos); mas no alcanzo un pH crítico.
- ❖ La evaluación del pH salival al minuto del cepillado permite obtener un pH neutro en el 76,2% y un pH alcalino de 23,8%.
- ❖ Al evaluar a los 5 minutos después del consumo de una dieta cariogénica (gomitas), el pH salival desciende a 6,44; presentándose un pH ácido en 6(7,1%), un pH neutro en 33(39%) y un pH alcalino en 3(3,6%) del total de la población.
- ❖ Se concluye que a los 10 minutos después de la ingesta de una dieta cariogénica(gomitas) el pH salival llega a un valor de 6,37; presentándose un pH ácido en 10(11,9%), Ph neutro en 31(36,9,9%) y un Ph alcalino en 1(1,2%).

- ❖ A los 20 minutos después del consumo de una dieta cariogénica (gomitas) el pH salival llega a 6,26; se presenta un pH ácido en 16(19%), pH neutro en 25(29,8%) y un pH alcalino en 1(1%).
- ❖ Se determinó que a los 5 minutos del consumo de una dieta no cariogénica (manzanas) el pH salival llega a 6,44; presentándose un pH ácido en 5(6,0%), un pH neutro 32(38,1%) y el pH alcalino en 5(6,0%).
- ❖ Se concluye que a los 10 minutos del consumo de una dieta no cariogénica (manzanas) el pH salival tuvo un valor de 6,38; presentándose un pH ácido en 5(6%), un pH neutro en 34(40,5%) y pH alcalino en 3(3,6%).
- ❖ Al evaluar a los 20 minutos del consumo de dieta cariogénica el pH salival llega a 6,4; se presenta un pH ácido en 3(3,6%), pH neutro en 34(40,5%) y un pH alcalino en 5(6,0%).
- ❖ Se comprobó que el pH de la saliva es igual para ambos sexos antes y después del consumo de los alimentos estudiados por lo que no existe una diferencia significativa.
- ❖ El presente estudio nos permitió comprobar que el alimento que produce mayor descenso del pH son las gomitas, y la que mantiene la saliva más ácida por más tiempo y presentándose un mayor descenso a los 20 minutos, disminuyendo así así la alcalinidad de la misma y por lo que se consideraría potencialmente cariogénico.
- ❖ Se concluyó que la dieta no cariogénica (manzanas), permitió mantener un pH neutro en la mayoría de los niños estudiados, y que a su vez nos permite que regrese a su estado inicial de pH más rápido que aquellos que consumieron una dieta cariogénica.

## SUGERENCIAS

- Se recomienda realizar un cepillado dental después de cada comida con el objetivo de evitar el descenso del pH por causa de los mismo y evitar de esta forma el daño hacia los tejidos dentarios.
- El pH salival está directamente relacionada con el tipo de alimento que se consume y el tiempo que este permanezca en la boca, por lo que es de vital importancia realizar más estudios de este tema con el objetivo de poder evaluar la consecuencia o influencia que tienen dichos alimentos sobre los tejidos dentarios.
- Se recomienda evaluar los efectos que tienen otros alimentos, sobre todo aquellos que son los más consumidos por los niños; con el objetivo de poder identificar cuál de ellos es más perjudicial para la salud del tejido dentario.
- Por último se recomienda realizar programas de prevención de caries en nuestra localidad y poder dar conocer a los padres, maestro y niños sobre la influencia que tienen los alimentos en la salud oral y poder prevenir la caries temprana.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Gutierrez M. Eficacia de una medida preventiva para el niño con riesgo cariogénico asociada a la estabilidad de pH salival. Lima: editora peru; 2007.
2. Jenkins G. Saliva. Fisiología y Bioquímica Bucal. 4ta. Ed. Editorial Limusa; 1983.
3. Ibid. Página 266.
4. Negroni. Microbiología estomatológica, fundamentos y guía práctica. 3 edición. Bogota: editorial panamericana. 2008.
5. Jenkins G. Saliva. Fisiología y Bioquímica Bucal. 4ta. Ed. Editorial Limusa; 1983.
6. Mayorga Gabriela. Determinación del pH salival antes y después del consumo de alimentos potencialmente cariogénicos en niños y niñas de 5 años de edad. Chile: editorial océano de Chile; 2014.
7. Nogales Paulina. Determinación del pH salival antes y después del consumo del caramelo, y su relación con el incremento de la caries en niños y niñas de 4 y 5 años de edad en el jardín de infantes fiscal José. Ecuador: D.M de Quito; 2014.
8. Bottini Dalia. Índice de caries y modificaciones de pH por alimentos suministrados en el programa de alimentación escolar. Venezuela: editorial planeta venezolana; 2012.
9. Aliaga Johan. Variación del pH salival por consumo de chocolate y su relación con las lesiones cavitadas en niños de 6 a 11 años. Lima-peru: editora Perú; 2013.
10. Rodríguez Benites. Variación del riesgo estomatológico de caries mediante la variación del nivel del pH salival por consumo de Coca Cola e Inka Cola. Trujillo-peru: editorial Santillana; 2013.
11. Ayala Vanessa. Determinación del pH salival después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo en niños. Lima-peru; editora peru; 2008.

12. Mandel ID. Las funciones de la saliva.2 edición. México: editorial panamericana; 2002.
13. Nelly Estela Roa. Fundamentos de ciencias básicas aplicadas a la odontología. Argentina: 2 edición. 2004.
14. Ibid pag. 240.
15. Ibid pag.240
16. Loyo K. actividad cariogenica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. Venezuela: editorial medica panamericana;2008.
17. Negroni. Microbiología estomatológica, fundamentos y guía práctica. 3 edicion. Bogota: editorial panamericana. 2008.pag-250
18. Edgar WM. Saliva: it's secretion, composition and functions. Br Dent J 1992.
19. Mandel ID. The role of saliva in maintaining oral homeostasis. JADA 1989.
20. Ibid pag.123.
21. Ibid pag.123.
22. Henostroza Caries dental, principios y procedimientos para el diagnóstico. Lima: universidad Cayetano Heredia: 20007.
23. BORDONI.Odontología pediátrica. Buenos aires, Argentina. Editorial medica panamericana.2010
24. Gómez de ferraris y campos Histología, Embriología e Ingeniería tisular bucodental. México. Editorial medica panamericana.2009.
25. Ayala 2008 Determinación del pH salival después del consumo de una dieta cariogenica con y sin cepillado previo.2008
26. Ibid pag. 250
27. Gutiérrez.Fundamentos de ciencias básicas y aplicadas a la deontología.mexico:editorial panamericana.2006
28. Ibid.pag.282
29. Ibid.pag.283

30. Ibid.pag.283
31. Ibid.pag 284
32. Lagerlof F, Oliveby A. caries Protective Factors in Saliva. Adv Dent Res 1994.
33. Nauntofte B, Tenevuo JO, Lagerlöf F. Secretion and composition of saliva. Dental Caries. The disease and its clinical management. Oxford. Blackwell Munksgard; 2003.
34. Tenovuo JO. Salivary parameters of relevance for revenció caries activity in individuals and populations. Comm Dent Oral Epidemiol 1997.
35. Seif TR. Cariología. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la caries dental. Caracas. Actualidades Médico odontológicas Latinoamericanas, 1997.
36. Nauntofte B, Tenevuo JO. Secreción y composicion de la saliva. Oxford. Blackwell Munksgard; 2003.
37. Liébana J, González MP, Liébana MJ, Parra L. Composición y ecología de la microbiota oral. En: LiébanaJ, ed. Microbiología oral . 2ª ed. Madrid. MacGraw-Hill-Interamericana, 2002.
38. Bernimoulin JP. Recent concepts in plaque formation. J Clin Periodontol 2003.
39. Sbordone L, Bortolaia C. Oral microbial biofilms and plaque-related diseases: microbial communities and their role in the shift from oral helth to disease. Clin Oral Investig 2003.
40. Negroni. Microbiología estomatológica,3 edicion: editorial panamericana;bogota 2009
41. requejo y ortega Nutriguia, manual de nutrición en atención clínica primaria. España (2000).
42. Ibid. Pagina. 220.
43. Trumbo P, Alimentación y Nutrición del Consejo del Instituto de Medicina ingestas dietéticas de referencia para la energía , hidratos de carbono , fibra , grasas , ácidos grasos , colesterol , proteínas y aminoácidos. J Am Diet Assoc 2002

44. Brambilla E, Gracia-Godoy F, Strohmenger L. Principios de Diagnóstico y Tratamiento en los Sujetos con Alto Riesgo de Caries. Clínicas Odontológicas de Norteamérica 2000.
45. Moynihan P, Ligström P, Rugg-Gunn AJ, Birkhed. El papel de control de la dieta . Disponible en: Caries Dental : La enfermedad y su manejo clínico. Chapter. 1ª edición.1998
46. Lipari A y Andradre P. Factores de Riesgo Cariogénico. Revista Chilena de Odontopediatría, 2002.
47. Seif T. Cariología. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento Contemporáneo de la Caries Dental Actualidades Medico Odontológicas de Latinoamérica. Caracas, 1997.
48. Axelsson P. diagnostic y su prediccion en caries dental. Quintessence Books. Germany. 2000.
49. Tinanoff N, Palmer C. Determinantes de la dieta de la caries dental y las recomendaciones dietéticas para los niños en edad preescolar. J Public Health Dent 2000.
50. Axelsson P. el diagnóstico y la predicción del riesgo en la caries dental. Quintessence Books. Germany. 2000.
51. Marquez J, Naranjo L. Caracterización de la dieta y la salud oral de los estudiantes de básica primaria de escuelas y colegios públicos y privados de la ciudad de Manizales en el año 2000.
52. Lynch H, Milgrom P. Xilitol y caries dental . Journal of the Californian Dental Association Marzo 2003
53. Luis Jorge bellet.la importancia de la dieta en la prevencion de la caries. España: editora Catalunya; 2011.
54. Moynhan. Nutrición y caries, preventiva.barcelona:editora masson;2005.

55. Cuenca E, Baca P. Odontología preventiva y comunitaria. Principios, métodos y aplicaciones. 3ª ed. Barcelona: Masson; 2005.
56. Ibid. pag.102.
57. Girgenti y pastaro. La caries dental y su relacion con la dieta:editor MB;2012.
58. Ibid.pagina 10.

**ANEXOS**  
**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

## ANEXO 01. Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Variable	Hipótesis	MUESTRA	DISEÑO	INSTRUMENTO
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Variable de Estudio</b>	<b><u>H<sub>a</sub></u></b>	Población:	<b>Método:</b>	Ficha de observación.
¿Cuáles son las variaciones del pH salival después de la ingesta de una dieta cariogénica y no cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO?	Determinar la variación del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica y no cariogénica.	pH salival	Si existe variación del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO	Niños de 6-10 años edad de la IE JUANA MORENO. Población total 625.	Analítico  <b>Nivel de investigación:</b>  Relacional  <b>Diseño:</b>	
<b>Problema Específico</b>	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Variable Relacional</b>	<b><u>H<sub>0</sub></u></b>	Muestra:		
1. ¿cuál es el valor del pH salival post cepillado en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO?	1. Determinar el pH salival inicial al minuto de haber realizado el cepillado dental.	sexo, alimentos cariogénicos, alimentos no cariogénicos	No existe variación del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO	84 niños de 6 a 10 años de edad de la IE JUANA MORENO.		
2. ¿el pH salival varía después del consumo de una dieta cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO?	2. Determinar el pH salival post consumo de caramelos a los 5,10 y 20 minutos de niños de 6-10 años de la IE JUANA MORENO					
3. ¿el pH salival varía después del consumo de una dieta no cariogénica en niños de 6-10 años de edad de la IE JUANA MORENO?	3. Determinar el pH salival post consumo de manzana a los 5,10 y 20 minutos de niños de 6-10 años de la IE JUANA MORENO					

Anexo 02.

### **ASENTIMIENTO INFORMADO**

Mediante el presente documento yo,..... identificado (a) con DNI..... autorizo a mi hijo (a) .....a participar en la investigación realizada por el Bachiller en Odontología Jeanine Rivera Solis

He sido informado (a) que el objetivo del estudio es: Evaluar el pH salival por consumo de caramelos y manzana; y poder comparar la variación del pH salival

Con la finalidad de conocer la variación del pH salival por consumo de caramelo y manzana; y el tiempo que tarde en regresar al pH inicial  
Se realizará al menor:

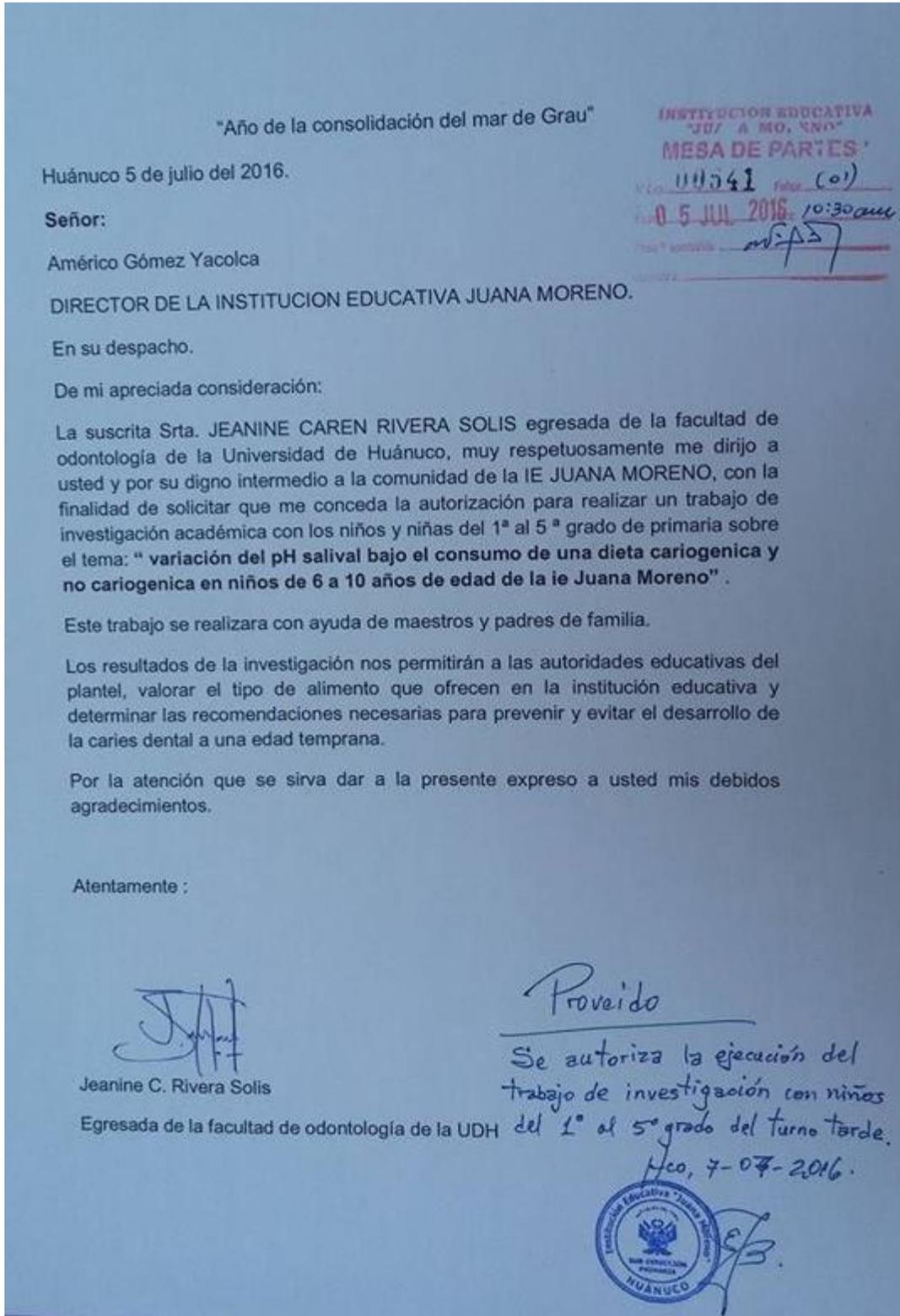
- ❖ Medición del nivel de pH salival antes y después de la ingesta de caramelo y manzana

La información obtenida será de carácter confidencial y no será usada para otro propósito fuera de este estudio sin mi consentimiento.  
Firmo en señal de conformidad:

\_\_\_\_\_  
Firma del Padre o Apoderado

Anexo 03.

Figura 03. Carta de autorización dirigida al director de la institución educativa Juana moreno.



Anexo 04

Ficha de recolección de datos:

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**

**Facultad de odontología**

**HOJA DE RECOLECCION DE DATOS**

**DATOS PERSONALES:**

NOMBRES Y APELLIDOS.....

EDAD.....SEXO.....FECHA.....

**Gomitas**

Tiempo para valorar el pH salival	Valor del pH salival
1 minuto después del cepillado dental	
5 minutos después del consumo de alimentos	
10 minutos después del consumo de alimentos	
20 minutos después del consumo de alimentos	

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO****Facultad de odontología****HOJA DE RECOLECCION DE DATOS****DATOS PERSONALES:**

NOMBRES Y APELLIDOS.....

EDAD.....SEXO.....FECHA.....

**Manzana**

Tiempo para valorar el pH salival	Valor del pH salival
1 minuto después del cepillado dental	
5 minutos después del consumo de alimentos	
10 minutos después del consumo de alimentos	
20 minutos después del consumo de alimentos	

Anexo 05. Fotografías



Fig.04 cepillado inicial para estabilizar el pH salival



Fig.05 Evaluación del pH salival al minuto del cepillado



Fig. 06 Niños comiendo manzanas(dieta no cariogenica)



Fig.07 Niños comiendo gomitas (dieta cariogenica)

Se proporcionó a cada niño el tipo de dieta correspondiente.



Fig.08 evaluación del pH salival a los 5, 10 y 20 minutos.



Fig.09 anotacion en las fichas de recolección

**Anexo 04.****Medidor de pH checker HI 98103**

El medidor de pH Checker Hi 98103 de Hanna, permite realizar lecturas precisas y rapidas desde pH 0,00 a 14,00 con una resolución de pH 0,01.

Este medidor de pH presenta una pantalla amplia de cristal líquido y una calibración de dos puntos de fácil ejecución.

Moderno, rápido económico y versátil por su capacidad para cambiar el tipo de electrodo dependiendo de las especificaciones que requieran nuestras mediciones.

Descripción:

El medidor de pH de bolsillo electrónico Checker HI 98103 mide exactamente el pH con una resolución de 0,01 y muestra inmediatamente el valor medido en su amplia pantalla. Moderno, rápido y muy económico medidor de pH de bolsillo .

A diferencia de otros medidores de pH, el electrodo del medidor Hi 98103 Checker® de rosca, puede ser intercambiado por cualquier electrodo de pH de forma y tamaño diferentes, para utilizarlo en distintos tipos de sustancias.

Y Esto permite al usuario utilizar electrodos específicos para sus aplicaciones y ahorrarse el coste de un nuevo medidor cuando finalmente sea necesario reemplazar su electrodo agotado.

El medidor de pH Hi98103 Checker se calibra manualmente en 2 puntos.

