



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“ANÁLISIS DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DE LA INGESTA DE TRES  
DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTOS ADHESIVOS EN NIÑOS  
DE 6 A 11 AÑOS DE EDAD”.

Autora

Grace Sofía Ordóñez Palacios

Año  
2018



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

“ANÁLISIS DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DE LA INGESTA DE TRES  
DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTOS ADHESIVOS EN NIÑOS DE 6 A 11  
AÑOS DE EDAD”.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Odontóloga

Profesor Guía

Dra. Ana María Alvear Miquilena

Autora

Grace Sofía Ordóñez Palacios

Año

2018

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUIA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Ana María Alvear Miquilena  
Especialista en Odontopediatría.  
C.I. 1717689390

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regula los Trabajos de Titulación”.

---

Andrea Carolina Coello Hidalgo  
Especialista en Odontopediatría.  
C.I. 1715900716

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”

---

Grace Sofía Ordóñez Palacios  
C.I. 1723114342

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primero a Dios por ser siempre mi guía a lo largo de toda la carrera y darme la sabiduría y el entendimiento necesario para nunca dejarme caer en los momentos más difíciles y que muchas veces me daba por vencida.

A mis padres que yo sin ellos no lo hubiese logrado ya que siempre me apoyaron incondicionalmente en todo lo que necesitaba y nunca me dejaron sola.

A mis hermanos Carolina, Isabel e Ismael por ayudarme en las cosas que se me hacían difíciles de entender y por ser un apoyo fundamental en mi vida.

A mi tutora la Dra. Ana Alvear quien con paciencia me brindó todos sus conocimientos en la realización de mi trabajo de Titulación.

## **DEDICATORIA**

A mis padres porque son parte fundamental en mi vida quienes me enseñaron a valorar todo que poseo y que todo es con esfuerzo y dedicación.

A mi hermana Carolina por ser un ejemplo a seguir, a mi hermana Isabel quien me escucho y supo darme sus consejos llenos de experiencia, a mi hermano Ismael por siempre sacarme una sonrisa.

A mis sobrinos Samuel, Francisca y Agustín por llenarme de alegría con sus ocurrencias y darme todo su cariño y amor.

A mis mejores amigas Antonella Vanessa y Fernanda que estuvieron cuando las necesitaba y me daban ánimos para continuar.

## RESUMEN

En la actualidad se ha podido observar que los niños consumen diariamente alimentos ricos en azúcar, como son los alimentos adhesivos que participan en el proceso de caries por su composición, retención prolongada, gran contenido de azúcar y pH salival, así como también el tiempo de ingestión en especial si es entre comidas que provoca el aumento en la elaboración de ácidos y su eliminación en la cavidad bucal es más lenta. El propósito de esta investigación fue determinar la variación del pH salival antes y después de la ingesta de tres diferentes tipos de alimentos adhesivos (cereales, galletas y tostadas) con alto contenido de azúcar en niños de 6 a 11 años de edad. Fueron seleccionados 60 participantes y se los dividió en 6 grupos de 10 pacientes cada uno. Se procedió a la toma de la muestra del pH salival después de realizar el cepillado en cada niño y luego de comer el alimento respectivo el cual fue tomado en diferentes intervalos de tiempo (10, 15 y 20 min). Como resultado se observó que tanto la población femenina como masculina recuperan el pH salival a los 10 min con un valor de 7.04, mientras que a los 15 min el pH desciende con un valor de 6.57 para las niñas y 6.89 para los niños y a los 20 min el pH regresa a la normalidad con un valor de 7.00 para el género femenino y 6.96 para el género masculino. Por lo tanto el alimento que tiene menor poder cariogénico son los cereales ya que su pH es 0 y no existe alteración en el mismo, lo que no sucede con las galletas y las tostadas porque su pH fue de 1 mismo que es considerado como un pH ácido. Los alimentos adhesivos (cereales, galletas y tostadas) contienen hidratos de carbono y sacarosa lo que provoca un descenso del pH debido a que se quedan adheridas en las piezas dentarias después de su consumo.

## ABSTRACT

Nowadays children consume foods rich in sugar, such as sticky foods that participate in the decay process due to the composition, prolonged retention, high sugar content and salivary pH as well as the time of ingestion, especially if it is between meals that causes the increase in the production of acids and its elimination in the oral cavity is slower. The purpose of this investigation was to determine the salivary pH variation before and after the intake of three different types of adhesive foods (cornflakes, cookies and toast) with high sugar content in children from 6 to 11 years of age. 60 children were selected and divided into 6 groups of 10 children each. We proceeded to take the salivary pH sample after brushing each child and after eating the respective food which was taken at different time intervals (10, 15 and 20 min). As a result, it was observed that both boys and girls recover salivary pH at 10 min with a value of 7.04, while at 15 min the pH goes down with a value of 6.57 for girls and 6.89 for boys and at 20 min pH returns to normal with a value of 7.00 for the female gender and 6.96 for the male gender. Therefore, the food that is less harmful to children is the cornflakes that has pH 0 and there is no alteration in pH, which does not happen with cookies and toast because its pH is 1 which is considered as an acid pH. Adhesive foods (cornflakes, cookies and toast) contain carbohydrates and sucrose which causes a drop in pH due to the fact that they remain attached to the teeth after consumption.

# INDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Justificación.....	2
2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Caries Dental .....	3
2.1.1. Definición.....	3
2.1.2. Etiología.....	3
2.2. Saliva.....	6
2.2.1 Definición.....	6
2.2.2. Funciones .....	6
2.3. pH Salival.....	10
2.4. Dieta.....	10
2.4.1. Definición.....	10
2.4.2. Dieta de acuerdo a la edad.....	11
2.4.3. Alimentos adhesivos.....	12
3. CAPÍTULO III. OBJETIVOS .....	16
3.1. Objetivo General:.....	16
3.2. Objetivos Específicos.....	16
3.3. Hipótesis: .....	16
4. CAPÍTULO IV. MATERIAL Y MÉTODOS.....	17
4.1. Tipo de Estudio: .....	17
4.2. Universo de la Muestra.....	17
4.3. Muestra .....	17
4.4. Criterios de Inclusión .....	17
4.5 Criterios de Exclusión .....	18
4.6. Descripción del Método.....	18

5. CAPITULO V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS .....	20
6. CAPITULO VI. DISCUSIÓN.....	29
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
7.1 Conclusiones.....	31
7.2 Recomendaciones .....	31
REFERENCIAS .....	33
ANEXOS .....	39

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Variación del pH salival por género y tiempo .....	20
Figura 2. Variación del pH a los 10 min después del consumo de galletas.....	21
Figura 3. Variación del pH a los 15 min después del consumo de galletas.....	21
Figura 4. Variación del pH a los 20 min después del consumo de galletas.....	22
Figura 5. Variación del pH a los 10 min después del consumo de tostadas. ...	23
Figura 6. Variación del pH a los 15 min después del consumo de tostadas. ...	23
Figura 7. Variación del pH a los 20 min después del consumo de tostadas. ...	24
Figura 8. Variación del pH salival a los 10 min después del consumo de cereales.....	24
Figura 9. Variación del pH salival a los 15 min después del consumo de cereales.....	25
Figura 10. Variación del pH salival a los 20 min después del consumo de cereales.....	26
Figura 11. Recuperación del pH después del consumo de galletas.....	26
Figura 12. Recuperación del pH después del consumo de tostadas.....	27
Figura 13. Recuperación del pH después del consumo de cereales.....	28
Figura 14. Comparación de tiempos según todos los alimentos adhesivos. ....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tipos de alimentos adhesivos .....	19
--	----

## 1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Según González *et al.* (2013) algunos alimentos que se consumen a diario pueden intervenir en el proceso de la caries ya que existen diferentes factores como su composición, retención prolongada en las piezas dentarias, así como también su periodicidad de ingestión, la conglomeración de sacarosa, densidad y pH.

La adhesión bucal es la fuerza en la que se sostienen los alimentos contra los dientes y el periodo de remoción de los alimentos junto con la saliva y por medio del proceso de la deglución se lo conoce como un medio de retención indirecta (Sarmadi, Gahnberg y Gabre, 2011).

Existen alimentos que contienen alto contenido de almidón, glucosa y sacarosa que pueden aumentar la producción de ácidos por lo que su eliminación en la cavidad oral es más lenta y el peligro de caries es mayor si son consumidos a menudo porque hay adherencia bacteriana y difusión del ácido (Hooley, Skouteris y Millar, 2012).

Además al agregar sacarosa a productos alimenticios que contienen almidón como las galletas, cereales, tostadas etc, hacen que los alimentos queden adheridos en las piezas dentarias por mucho más tiempo (Cardoso, Lopes y Rodriguez, 2017).

Por otro lado la frecuencia con la que se consumen los alimentos especialmente si es entre comidas, puede favorecer la aparición de caries ya que puede existir alteraciones en el pH causando un aumento en la desmineralización del esmalte (Moblely, Marshall, Milgrom y Coldwell, 2009). Incluso uno de los componentes más destacados que intervienen en la participación de aparición de la caries son el tiempo, la dieta y las bacterias como el *Streptococo mutans* y *Lactobacilos* dando inicio a la caries a nivel oclusal y superficies lisas (Caridad, 2008).

## **1.1 Justificación**

En la actualidad se ha podido observar que los niños consumen diariamente alimentos ricos en azúcar como los snacks, galletas, cereales, tostadas mismos que quedan adheridos en las piezas dentarias lo que provoca un descenso en el pH salival y perjudica el esmalte del diente cuando este se encuentra en niveles ácidos y provoca muchas veces la aparición de caries; por lo tanto el presente estudio ayudará a conocer que grupos de alimentos se deberán consumir con menor frecuencia ayudando de esta manera a cuidar la salud del niño.

## 2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Caries Dental

#### 2.1.1. Definición

La caries es un problema de salud que puede afectar a aquellas personas que tienen un alto riesgo a padecerla si esta no es tratada a tiempo, debido a que puede alterar la calidad de vida tanto económicamente como socialmente (Hakan, Coruh, Dalli y Hamidi, 2013).

Según Larsen *et al.* (2016, pp. 376-384) la caries es una enfermedad de la infancia causada por la interacción de bacterias como el *Streptococcus mutans*; ya que descomponen los azúcares por energía, causando un ambiente ácido en la boca provocando la desmineralización del esmalte y la caries dental en superficies lisas.

#### 2.1.2. Etiología

Según Hooley *et al.* (2012) la caries es multifactorial misma que se puede originar por tener malos hábitos de higiene oral así como también al no tener una dieta adecuada. Uno de los factores que causa la caries es el tiempo de exposición de las piezas dentales a la sacarosa; generalmente las lesiones cariosas se pueden encontrar en las superficies labial o lingual de los dientes y, en algunos casos, en ambos; con características como un tejido duro deteriorado clínicamente evidente, área cavitada de color amarillo o marrón, etc. Jorn *et al.* (2008, pp.1407-1417).

Los factores que participan en el proceso de la caries son principalmente el tiempo, microorganismo, huésped y la dieta.

El *Streptococcus mutans* y *S. sobrinus* son los principales microorganismos cariogénicos, los cuales son los productores de los ácidos que habitan en la

boca causando daño al disolverse en las estructuras dentarias cuando están en presencia de carbohidratos fermentables como la sacarosa, fructosa y glucosa ya que el tamaño pequeño de las moléculas de azúcar permite que la amilasa salival divida a las moléculas en componentes que pueden ser metabolizados por las bacterias de la placa lo que conduce a la producción de ácidos y posteriormente a que las piezas dentarias sean desmineralizadas provocando la aparición de caries (Almeida, Trindade, Machado, Soares y Azevedo, 2008).

El peligro de presentar caries incrementa si los azúcares se consumen a alta frecuencia y además si se mantiene en boca durante largos periodos (García, Soto y Saldaña, 2012).

Por lo general, los ácidos originados por los microorganismos después de la ingesta de azúcar permanecen en un intervalo de tiempo de 20 a 40 minutos hecho que fue comprobado por Panesso, (2012); quien realizó la medición directa de ácido en la placa microbiana, demostrando que tras la ingestión de una comida rica en carbohidratos, antes de 4 minutos se alcanzan concentraciones capaces de producir desmineralización de los dientes. Sin embargo, la sacarosa se elimina más rápido, mientras que los residuos de alimentos permanecen en la boca más tiempo (Murard, *et al.* 2016, pp.58-61). Por otro lado existen elementos protectores como calcio, fosfatos y fluoruro que ayudan a que no exista una desmineralización en las piezas dentarias (Beiraghi, McDonald, Avery y Olson, 2008).

Según Pérez, (2010) la adhesión inicial de las bacterias a las superficies dentales está dada por la formación de una biopelícula adquirida sobre las superficies dentales constituidas principalmente por glicoproteínas salivares, los colonizadores iniciales son los *Streptococcus*, seguido del grupo de *Actinomyces*. Estos factores pueden ocasionar una disminución de la homeostasis en la cavidad oral y dar lugar a un cambio en la composición del biofilm dental que incrementa el nivel de las especies microbianas, por lo tanto, la caries se da por una reorganización de la estructura y composición del

biofilm que permite que las especies bacterianas más virulentas se vuelvan dominantes (González y González, 2012).

Park, (2015) menciona que otro factor en cuanto a la prevalencia de caries es la dieta porque aporta los nutrientes necesarios para el metabolismo de las bacterias que proceden de los alimentos, como son principalmente los carbohidratos fermentables entre ellos la sacarosa ya que favorece el incremento de microorganismos así como también que se adhiera la placa en la superficie dental, por otro lado la saliva es otro factor ya que a medida que desciende el flujo salival se incrementa la cantidad y acción de microorganismos en la cavidad oral.

El diente también favorece el desarrollo de la caries ya que la acumulación de placa y retención de los alimentos pegajosos se da porque las piezas dentarias no se encuentran alineadas, así como la anatomía de la superficie ya que las fosas y fisuras poseen una excelente retención para los restos alimenticios favoreciendo de esta manera la propagación de microorganismos (González y González, 2012).

Según Hooley *et al* (2012) el tiempo también es importante ya que si los componentes etiológicos se unen por un periodo más largo habrá oportunidad para que ocurra el proceso de desmineralización mientras que si estos factores actúan entre sí en menos tiempo no habrá oportunidad para que la caries se desarrolle.

El proceso de la caries se da por el *Streptococcus mutans* que se inicia cuando se une a la parte externa del diente. Esta unión está regulada por una albúmina propia de la bacteria y por otras bacterias existentes en la saliva que son atraídas por el esmalte dental; mientras que la acumulación de biofilm se da cuando el *Streptococcus mutans* produce glucanos solubles e insolubles originado por los azúcares de la dieta (Aguirre, 2012).

## **2.2. Saliva**

### **2.2.1 Definición**

Según Maryam, (2014) la saliva es una solución líquida viscosa que contiene partes orgánicas e inorgánicas que son producidas por las glándulas salivales e influye en la sensación del gusto. Franklin *et al.* (2015, pp. 483-489) señala que la saliva es una secreción exocrina de aproximadamente 99% de agua contenida de electrolitos como: Na, K, Mg, PO<sub>4</sub>, proteínas e inmunoglobulinas y otros factores antimicrobianos como albúmina y algunos polipéptidos importantes en la cavidad oral, todos estos componentes interactúan y son responsables de varias funciones.

Cuando la saliva se encuentra en reposo sin exógenos ni farmacológicos hay una cantidad de saliva no estimulada en forma de una película que cubre, hidrata y lubrica los tejidos bucales (Bonda *et al.*, 2017, pp 369- 374).

### **2.2.2. Funciones**

#### **2.2.2.1. Protección y lubricación**

Park, (2015) menciona que la saliva está formada por dos capas una serosa y otra mucosa que lubrica y protege a la cavidad oral contra irritantes, esto se da gracias a un grupo de proteínas llamadas mucinas que contienen alto contenido de carbohidratos y son las responsables de la protección contra la deshidratación y también modula la selección de adhesión de los microorganismos al tejido oral lo que ayuda al control de la colonización bacteriana y fúngica. Por otro lado, la masticación, habla y deglución son ayudadas por la lubricación de estas proteínas Mobley *et al.* (2009, pp. 410-414).

Las proteínas además favorecen la agregación bacteriana ya que son sustentos para algunos microorganismos porque cambian el proceso bacteriano y la adhesión del mismo a la superficie del diente estas proteínas pueden ser IgM y la Igg (Caridad, 2008).

Según Cardoso, (2017) la saliva limpia las superficies de la cavidad oral y junto con la actividad muscular (labios, mejillas y lengua) permite la eliminación de microorganismos presentes.

### **2.2.2.2. Dilución y limpieza**

La función más importante de la saliva es la eliminación de las bacterias y de los restos alimenticios que quedan en boca es por esto que después del consumo de carbohidratos la acumulación de azúcares en la saliva se incrementa (Benjakul y Chuenarrom, 2011).

Según Caridad, (2008) la saliva además de disolver las sustancias proporciona limpieza de los restos que quedan presentes en boca, tales como los residuos no aglutinados, bacterias y desechos alimenticios que tiende a eliminar el exceso de carbohidratos; cuanto mayor sea el flujo salival mayor será la capacidad de limpieza y si existe cambios en la reducción del flujo salival se produce una modificación en cuanto a la limpieza oral.

La eliminación de los azúcares se da por dos factores que son el flujo salival no estimulado y el volumen de saliva antes y después de ingerir un alimento. La eliminación se da de manera más rápida cuando dichos volúmenes salivales son bajos y el flujo no estimulado es superior (Muñoz y Narváez, 2012).

Al ingerir azúcares hay una pequeña cantidad de saliva (0,8ml), ocasionando que el azúcar se disuelva en dicho volumen, alcanzando una alta concentración, dando como resultado la secreción de glándulas salivales y provocando de esta manera un aumento en el flujo salival (1,1ml). Cuando el

alimento se ingiere y queda en la cavidad bucal restos de azúcares este es disuelto continuamente gracias a la saliva que se va secretando y el volumen de saliva regresa a sus niveles normales (Llena, 2008).

El volumen alto de saliva en descanso incrementa la eliminación de los azúcares, lo que no sucede en pacientes que poseen un flujo salival bajo ya que de esta manera se incrementa el riesgo de caries sin embargo, la eliminación de los azúcares no es igual en todas las zonas de la boca ya que es más rápido en zonas cercanas (conductos de glándulas salivales) que en zonas donde se retienen (dientes) ya que son zonas de difícil acceso al contacto con la saliva donde su eliminación es más lenta (Llena,2008).

### **2.2.2.3. Capacidad Búffer**

La saliva se comporta como un sistema de amortiguación en el medio bucal ya que previene la colonización de microorganismos y la producción de ácidos evitando la desmineralización del esmalte por medio de un péptido llamada *Sialina* que desempeña un rol destacado en el incremento del pH después de la exposición de carbohidratos fermentables (Baliga, Muglikar y Kale, 2013).

Existen mecanismos específicos para la disminución de ácidos en la placa como son los sistemas de bicarbonato,  $PO_4$  y proteínas que son excelentes para eliminar elementos bacterianos. El sistema de bicarbonato ejerce su función cuando se incrementa el flujo salival estimulado mientras que el tampón  $PO_4$  se acciona cuando el flujo salival es bajo. Por otro lado, cuando la saliva tiene un pH mayor de 6 se encuentra saciada de  $PO_4$  en relación a la hidroxiapatita y si el pH disminuye la hidroxiapatita se disuelve y los  $PO_4$  que se encuentran en forma libre tratan de devolver el desequilibrio perdido (Hooley *et al* 2012).

Según Llena, (2008) cuando hay la eliminación de los azúcares, la función buffer no se da por igual en las superficies dentarias ya que en las superficies

interdentales la capacidad buffer es mayor ya que se encuentra recubierta por una reducida capa de placa bacteriana en comparación a las superficies libres. Cabe recalcar que existen algunos alimentos que contienen un pH bajo cuando se encuentra en el medio bucal en relación a la saliva por lo que estimula una disolución química en el esmalte provocando una erosión, al existir estas circunstancias las funciones de la capacidad buffer ayuda a regular el pH lo más rápido posible.

#### **2.2.2.4. Integridad del esmalte dental**

La saliva desempeña un papel importante en la integridad físico- química del diente ya que ayuda en la remineralización del esmalte (Tschoope, Wolgin, Pischon y Kielbassa, 2012). La presencia de iones de fluoruro en la fase líquida reduce la caída del pH en el biofilm ya que estos iones disminuyen la solubilidad de la hidroxiapatita haciéndolo más resistente a la desmineralización por lo tanto el fluoruro reduce la producción de ácidos, así como también el ión  $PO_4$  que sirve para mantener la estructura dental (Cardoso, Lopes y Rodriguez, 2017).

La saliva ayuda en el proceso de desmineralización lo que puede originar el proceso de las caries ya que esta desmineralización produce un desgaste en en la parte superficial del esmalte; mientras que la erosión dentaria es de origen químico por la pérdida de minerales en la superficie externa. Los factores que regulan la desmineralización y la remineralización de la hidroxiapatita son el pH y los iones libres de  $PO_4$  y  $F_2$ . Además, la saliva y la placa que está en íntimo contacto con el diente tiene un alto contenido de iones de Ca e hidroxilo en relación a la hidroxiapatita; por lo tanto las personas que usan con frecuencia dentífricos con flúor, tanto la saliva como la placa contendrán gran cantidad de este ión (Muñoz y Narváez, 2012).

Algunas proteínas (*prolina, histatinas, cistatinas*) se unen a la hidroxiapatita inhibiendo la precipitación de Ca y  $PO_4$  y manteniendo de esta manera la integridad del cristal.

La sobresaturación de la saliva aporta una barrera de desmineralización y un equilibrio en la remineralización; este equilibrio se da por la presencia de flúor en la cavidad oral (Franklin *et al.* 2015, pp. 483-489).

#### **2.2.2.5. Digestión**

La saliva por otro lado es la responsable de la digestión, favoreciendo a la formación del bolo alimenticio; esta acción se produce por la presencia de la enzima digestiva llamada amilasa ya que permite dividir el almidón en maltosa y permite el buen funcionamiento de las glándulas salivales. (Aguirre y Armas, 2012).

### **2.3. pH Salival**

Según Sarmadi, *et al.* (2011) el pH de la saliva expresa la concentración de iones de hidrógenos en una solución y debe estar en un rango de entre 6.5 y 7; existen diversos factores que pueden alterar la acidez como la comida o las bebidas, así como también la edad ya que en los niños el pH adecuado es de 7.5 mientras que en las personas adultas el pH es más ácido provocando desmineralización.

El pH se mide con un papel de tornasol y éste se puede volver color rosa o azul cuando se encuentra en estado de acidez o alcalinidad respectivamente (Cardoso, Lopes, y Rodriguez, 2017).

### **2.4. Dieta**

#### **2.4.1. Definición**

La alimentación puede definirse como un proceso mediante el cual se escogen diferentes sustancias que se localizan en los alimentos para que de esta manera exista una dieta saludable y a su vez aporte los nutrientes necesarios

para que haya una correcta función en el organismo caso contrario puede existir una malnutrición ya sea por exceso o por defecto de una errónea alimentación; por lo que debe ser variada y equilibrada (Pinto, 2009).

#### **2.4.2. Dieta de acuerdo a la edad**

Según Saleté, (2010) menciona que en la infancia los niños necesitan consumir alimentos ricos en energía (calorías) por lo menos cinco veces, en la que incluya el consumo de calcio y proteínas porque ayudan a formar y a reparar las partes del cuerpo como pueden ser carnes, leche, y huevos así como también las de origen vegetal pero que necesitan ser acompañadas con otros alimentos, también hidratos de carbono ( pan, arroz, maíz) y se debe consumir en menor cantidad los hidratos simples (azúcares y mieles) porque aportan muchas calorías y poca cantidad de nutrientes y consumir alimentos ricos en fibras porque ayuda como regulador intestinal (frutas, verduras y legumbres) además del consumo de hierro, zinc y vitaminas (A y D).

Mientras que en la época de adolescencia el crecimiento y el desarrollo es rápido por lo que se necesita más energía y por lo tanto mayor cantidad de nutrientes como el consumo de alimentos que contengan vitamina C (naranja, kiwi, tomate, espinaca, etc) este tipo de nutrientes deben estar junto con las comidas más importantes del día ya que ayuda a elevar la absorción de Fe, además la ingesta de Ca (leche, queso, frutos secos, espinaca) ayuda en el aumento de la masa corporal y para regular el pH, carnes, legumbres y verduras que ayudan al desarrollo y pensamiento (Bordoni,2010).

Por otro lado las loncheras de los niños y adolescentes siempre contienen algún tipo de snack lo que ha sido un aspecto notable en la alimentación de los mismos porque el valor nutricional es elevado (nivel calórico) de los snacks ya que se caracterizan por tener gran cantidad de sal, grasa y azúcar y su total de nutrientes es baja así como también las bebidas carbonatadas ya que es la

forma más importante de la ingesta de sacarosa; es por esto que se recomienda otro tipo de snacks como frutas y bebidas naturales (Pinto, 2009). Una dieta equilibrada en los niños mantiene la salud oral, caso contrario si existen un nivel elevado de consistencia, consumo frecuente, sacarosa y pH en los alimentos provoca una disminución de la IgA y a su vez la desmineralización y aparición de caries (Bordoni, Escobar y Castillo 2010).

La formación de la placa dental tiene una íntima correlación con el tipo de dieta consumida; ya que el pH se mantiene neutro o levemente ácido cuando la persona se encuentra en ayunas, pero al ingerir azúcares existe un descenso del pH hecho que fue comprobado por Ayala (2008) después del consumo de una dieta alta en carbohidratos antes y después del cepillado dental se observó que existe una disminución de pH a los diez minutos siendo más acentuada para dieta cariogénica sin cepillado previo donde el promedio del pH salival cambió significativamente de 0.676 a 0.313 mismo que se recupera en un intervalo entre 30 y 60 min posteriormente, datos que son semejantes con los encontrados por Stephan (2009) quien mostró que “Entre 2 a 5 minutos después de enjuagarse con solución de glucosa, el pH de la placa microbiana baja y vuelve gradualmente a su nivel normal a los 40 minutos”. Según la curva de Stephan “las personas que no son muy propensas a las caries, el pH se encuentra entre 6.5 y 7; y en aquellas que son propensas el pH disminuye hasta 5 y tarda en volver a la normalidad”.

### **2.4.3. Alimentos adhesivos**

Los alimentos adhesivos provocan la aparición de caries en las estructuras dentarias debido a la capacidad que tienen para adherirse más tiempo en los dientes a diferencia de otros alimentos ya sea por el contenido de azúcar, ingredientes así como también el proceso de fabricación ya que muchas veces se eliminan minerales que tienen un efecto protector sobre los dientes modificando de esta manera el potencial cariogénico (Jyoti, Koichi y Holzapfel, 2016).

Por otro lado la composición de las galletas, cereales, caramelos, gomitas, etc., son un dulce seco de consistencia blanda que contiene azúcar y saborizantes artificiales, que tiende a adherirse a los surcos y fisuras debido a la estructura de sus moléculas pequeñas (Aguirre, et al., 2012, pp. 857-861).

Según Sarabia *et al.* (2005) cuando se consumen grandes cantidades de alimentos con azúcar en periodos irregulares en el día, principalmente en productos de alta consistencia y adherencia; los niños son más aptos a la caries dental. Esto se da porque los carbohidratos contienen el sustrato cariogénico que es usado por bacterias que son parte de la flora bucal la cual ayuda al metabolismo de las mismas y cuyo resultado final es el ácido láctico que disuelven los minerales del diente provocando translucidez, cambios de color y descalcificación de los tejidos afectados.

La consistencia, la forma y la regularidad de la deglución, así como el contenido de azúcar (en especial sacarosa) son agentes importantes para que un alimento sea cariogénico (González y González, 2012).

## **CEREALES**

Los principales ingredientes de los cereales son: maíz con alto contenido de fructosa azúcar con un total de 15 gramos, aromatizante de malta, saborizantes naturales y colorantes artificiales (Mazarello, Hesketh, Malley, Moore, Summerbell y Griffin, 2015).

Las hojuelas de maíz debido a su consistencia física al ser consumido sin ningún tipo de líquido incrementa el número de lesiones cariosas debido a la retención en las piezas dentales y por el contenido de sacarosa lo que disminuye la capacidad buffer de la saliva. (Sham, 2016).

Además, los cereales contienen sacarosa que al metabolizarse contiene un polisacárido denominado glucano que al unirse con el *Streptococcus mutans* se

adhieren con gran facilidad en las superficies lisas del esmalte. La retención en los espacios interproximales de las combinaciones cocidas de almidón y azúcar muy refinado producen una respuesta acidogénica prolongada (Pérez, Kaufer y Arroyo, 2008).

## **GALLETAS**

Las galletas especialmente oreo contienen 16 gramos de harina refinada con 21 gramos de azúcar y 11 gramos de grasa (vegetal y animal) y dos tipos de endulzantes azúcar y almíbar de maíz con fructosa (Zelocuatecatl, Sosa, Ortega y Hernández, 2010).

Las galletas contienen alto contenido de almidón y azúcar especialmente sacarosa por lo que se retienen por mucho más tiempo en los dientes debido a que la velocidad de la saliva funciona lentamente al momento de realizar la remoción del alimento (Barroso, Guinot, Barbero y Bellet, 2011).

Por otro lado las caries en las piezas dentarias depende del consumo de azúcar que la cantidad total de la misma ingerida ya que el consumo en forma sólida retentiva de azúcar es más cariogénica que las líquidas (González y González, 2012).

La mezcla de almidón y azúcar es más daño para los dientes y la retención de estos dos componentes en la boca se elevan inmediatamente después de su ingestión (Pérez, Kaufer y Arroyo, 2008).

## **SNACKS**

Según Prahlad *et al* (2013) señala que los snacks tales como las tostadas papas fritas contiene 0,5 g de azúcar, 14,5 de hidratos de carbono, 10 g de grasa y 4,7 de grasa saturada que perjudica las estructuras dentarias ya que contienen almidones que son hidratos de carbono simples tales como la

maltosa y maltotriosa que son buenos sustratos y gracias a ello pueden permanecer en boca durante un largo tiempo y luego convertirse en azúcar por lo que las bacterias de esta manera producen ácidos lo que provoca caries en los dientes.

Los hidratos de carbono que son consumidos son transformados por las bacterias en glucanos extracelulares adhesivos, lo que provoca caries en las superficies dentarias debido a las colonias formadas por los microorganismos (biofilm) que es una masa blanda y adhesiva que se va a formar sino se tiene una correcta higiene bucal para eliminar el sustrato metabólico de las bacterias Sarabia *et al.* (2005).

### **3. CAPÍTULO III. OBJETIVOS**

#### **3.1. Objetivo General:**

Determinar la variación del pH salival antes y después de la ingesta de tres diferentes tipos de alimentos adhesivos con alto contenido de azúcar en niños de 6 a 11 años de edad.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- Medir el valor del pH salival antes y después de la ingesta de alimentos adhesivos con alto contenido de azúcar en niños de 6 a 11 años de edad.
- Identificar el alimento que causa mayor disminución del pH salival.

#### **3.3. Hipótesis:**

El consumo de alimentos adhesivos ocasiona descenso de pH en los niños de 6 a 11 años edad.

## **4. CAPÍTULO IV. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **4.1. Tipo de Estudio:**

La presente investigación es de tipo transversal exploratorio; y con los datos obtenidos se realizará un estudio experimental de tipo observacional.

El estudio es de tipo transversal ya que se van a recolectar datos en ese momento, exploratorio porque se tendrá un conocimiento preliminar de las variables (exploración inicial), y finalmente experimental porque se va a tener un mayor control de las variables (pH salival, edad, sexo, tipo de alimento adhesivo) y sus posibles alteraciones en los resultados del estudio.

### **4.2. Universo de la Muestra**

El universo estará constituido por niños de 6 a 11 años de edad que asienten a la Unidad Educativa “Julio María Matovelle”

### **4.3. Muestra**

Fueron seleccionados 60 individuos según los criterios de inclusión y exclusión. Los padres de familia de los niños y niñas participantes llenarán un cuestionario en la que detallarán la edad de su hijo/a, si este presenta alguna enfermedad sistémica o si se encuentra tomando algún tipo de fármaco. Dicho cuestionario servirá para determinar los criterios de inclusión y exclusión.

### **4.4. Criterios de Inclusión**

- Niños entre 6 –11 años de edad.
- Niños cuyos padres hayan aceptado y firmado la carta de consentimiento.
- Niños que no presenten xerostomía.

- Niños que colaboren con el cepillado mismo que se realizará antes de la toma de muestra.

#### **4.5 Criterios de Exclusión**

- Niños que estén tomando algún tipo de medicamento que altere la valoración del pH salival.
- Niños con enfermedades sistémicas (diabetes, radioterapia, síndrome febril o deshidratación, Síndrome de Sjögren, desnutrición, hipertensión).
- Niños que hayan consumido algún tipo de alimento antes de la toma de muestra del pH salival.

#### **4.6. Descripción del Método**

Se solicitó autorización a la Directora del Colegio “Julio María Matovelle” (Anexo 1), y una vez obtenido el permiso se procedió a entregar el consentimiento informado a los padres de familia de cada estudiante desde segundo hasta séptimo de básica (Anexo 2).

Los niños que cumplieron con todos los criterios de inclusión se los dividió en grupos de 6 y cada grupo contenía 10 niños en el que se los iba retirando de su curso ordenadamente.

Luego a cada niño se le entregó un cepillo dental para empezar con la limpieza, después de que se realizarán el cepillado se tomó el pH inicial con las tiras de papel marca Macherey-Nagel MN, cuyo rango varía entre 2.0 – 9.0; mismas que fueron colocadas sobre el dorso de la lengua en el que se esperaba un min y estas eran retiradas para observar en qué estado se encontraba el pH salival alcalino (tonos azules), ácido (tonos rojos y anaranjados) o neutro (tonos verdes) según el detalle de la gráfica proporcionada por el fabricante.

Posteriormente se esperó un tiempo de 20 min para entregar el alimento adhesivo respectivo a cada niño de acuerdo a la Tabla 1 detallada a continuación

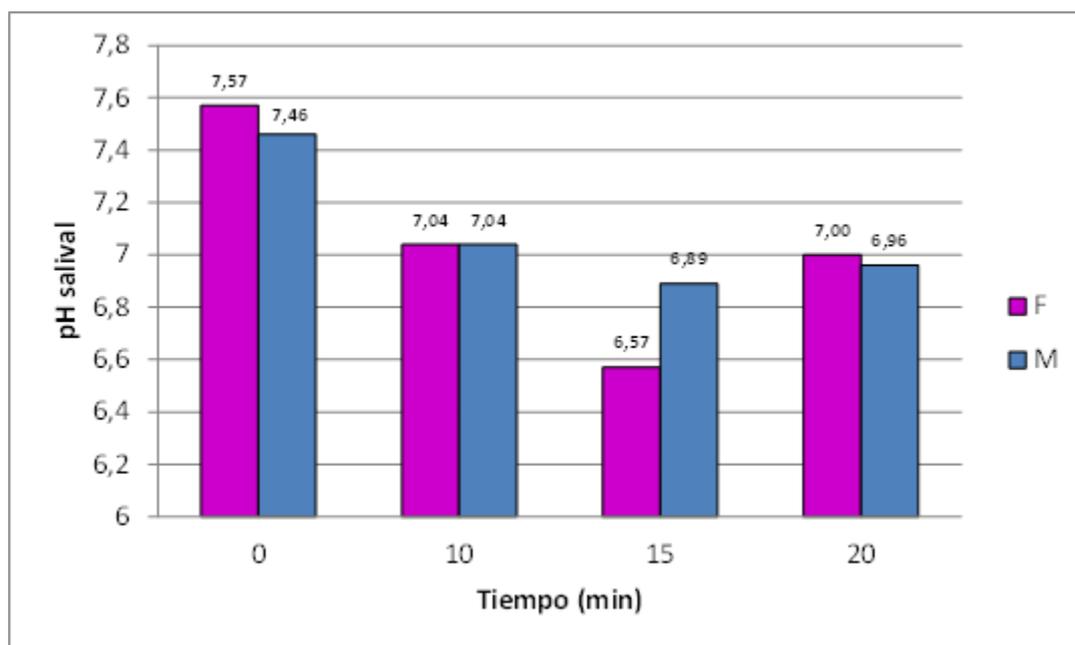
Tabla 1  
*Tipos de alimentos adhesivos*

<b>ALIMENTO</b>	<b>GALLETAS</b>	<b>CEREALES</b>	<b>SNACKS</b>
<b>Porción</b>	1 galleta oreo (9 gr)	2 cucharaditas (6 gr)	1 tostada (6.2 g)

Esperado el lapso de 20 min los niños empezaron a consumir su alimento para que luego el pH sea medido en diferentes intervalos de tiempo correspondientes a: 10 min, 15 min y 20 min luego de consumir el alimento.

## 5. CAPITULO V. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por 60 estudiantes que cumplieron con todos los requisitos requeridos y se los dividió en 6 grupos conformados por 10 niños en el cual cada niño consumía los diferentes alimentos adhesivos (cereales, galletas y tostadas) en el que se demostró lo siguiente:



*Figura 1.* Variación del pH salival por género y tiempo

La siguiente figura demuestra que tanto niños como niñas a los 10 min recuperan el pH con un valor de 7.04, mientras que a los 15 min el pH desciende con un valor de 6.57 para las niñas y 6.89 para los niños y a los 20 min regresó a la normalidad con un valor de 7.00 para las niñas y 6.96 para los niños.

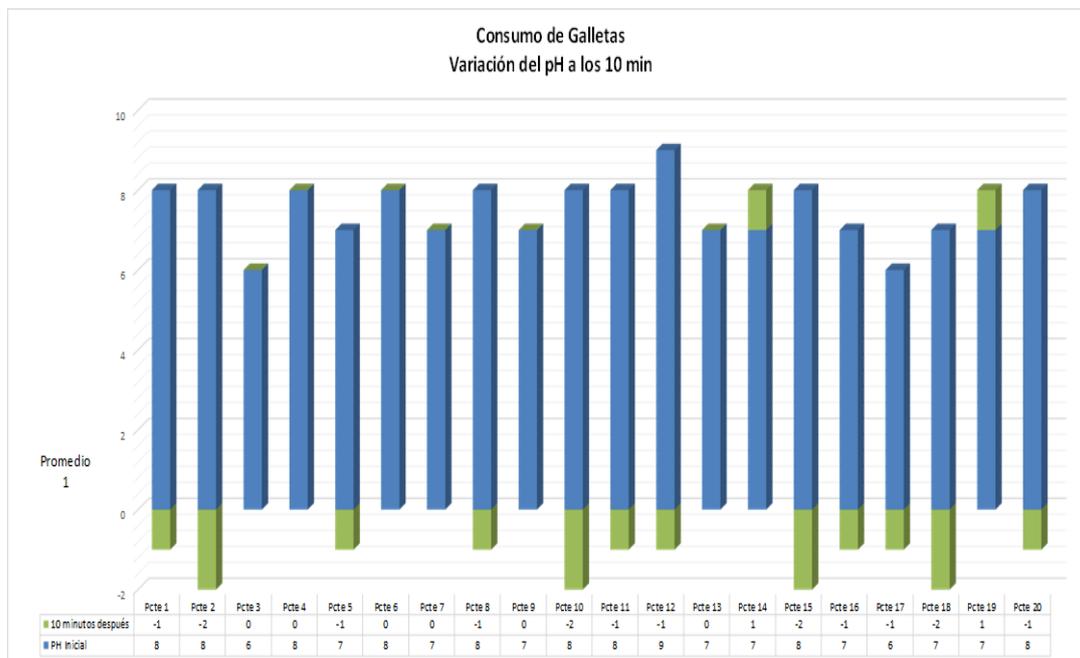


Figura 2. Variación del pH a los 10 min después del consumo de galletas.

En la figura se puede observar dos colores: el color azul que indica el pH inicial de cada niño, mientras que el color verde indica el descenso del pH después del consumo de galletas.

Lo que dio como resultado que el descenso del pH en los 20 niños es de cero puntos por lo que se pudo concluir que no hay alteración en el pH.

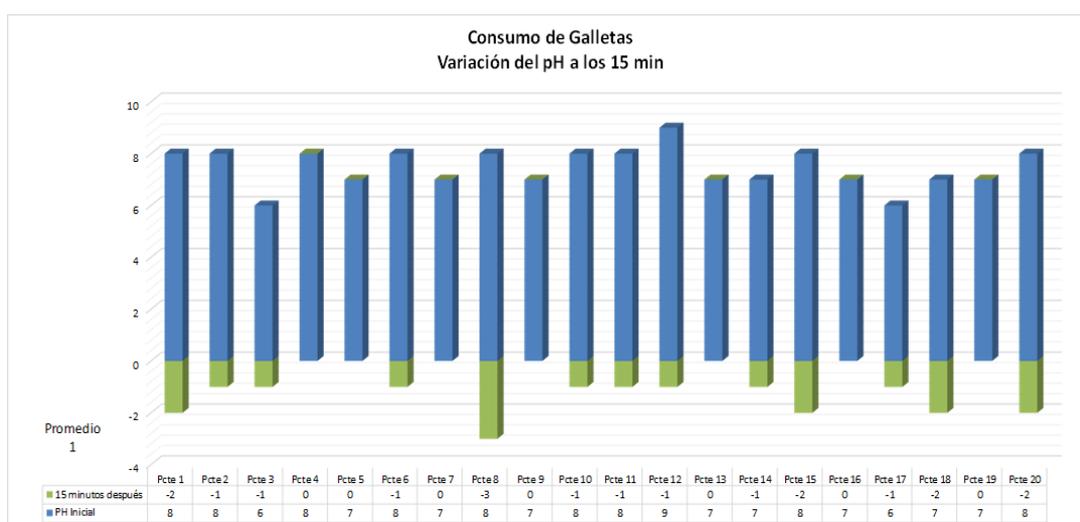
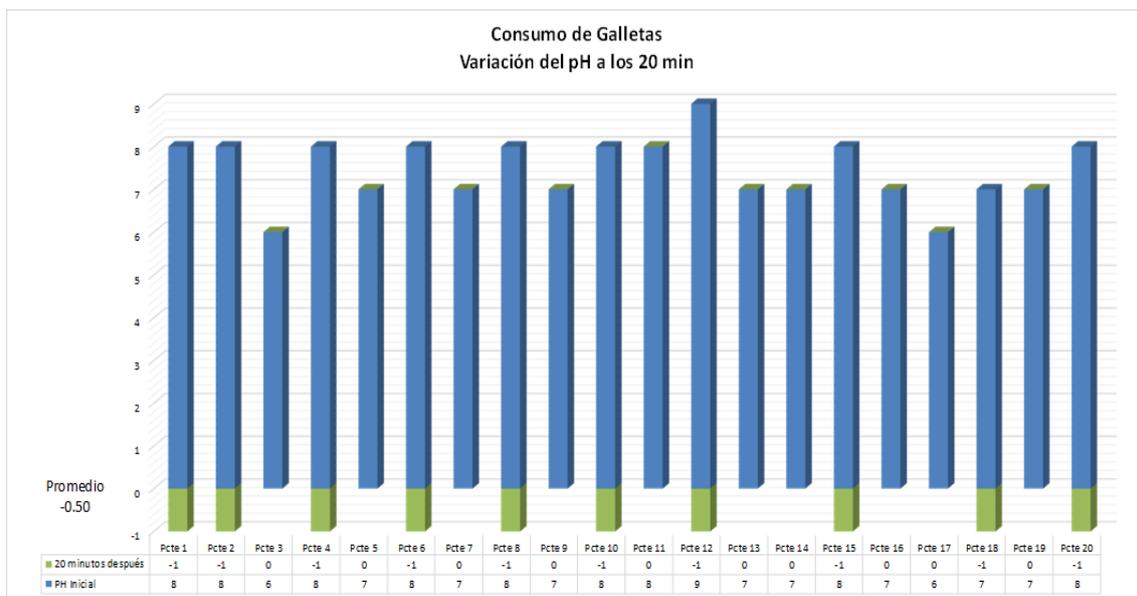


Figura 3. Variación del pH a los 15 min después del consumo de galletas.

En la figura 3 se puede observar dos colores: el color azul que indica el pH inicial de cada niño, mientras que el color verde indica como el pH baja después del consumo de galletas.

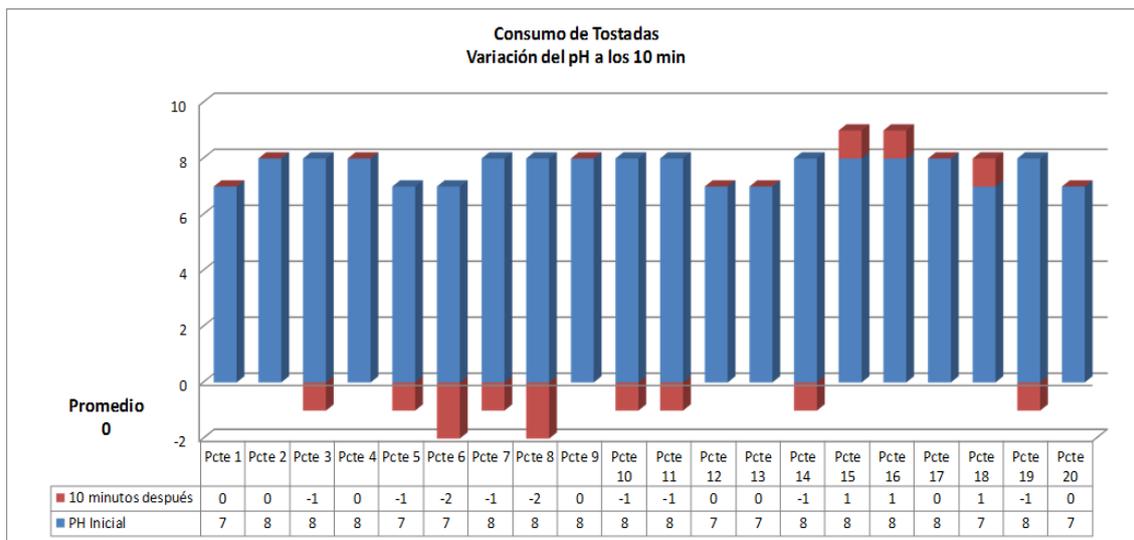
Dando como resultado que el descenso del pH en los 20 niños es de 1 punto por lo que se pudo determinar que el pH es ácido.



*Figura 4.* Variación del pH a los 20 min después del consumo de galletas.

En la figura 4 se observan dos colores: el color azul que indica el pH inicial de cada niño, mientras que el color verde indica como baja el pH después del consumo de galletas.

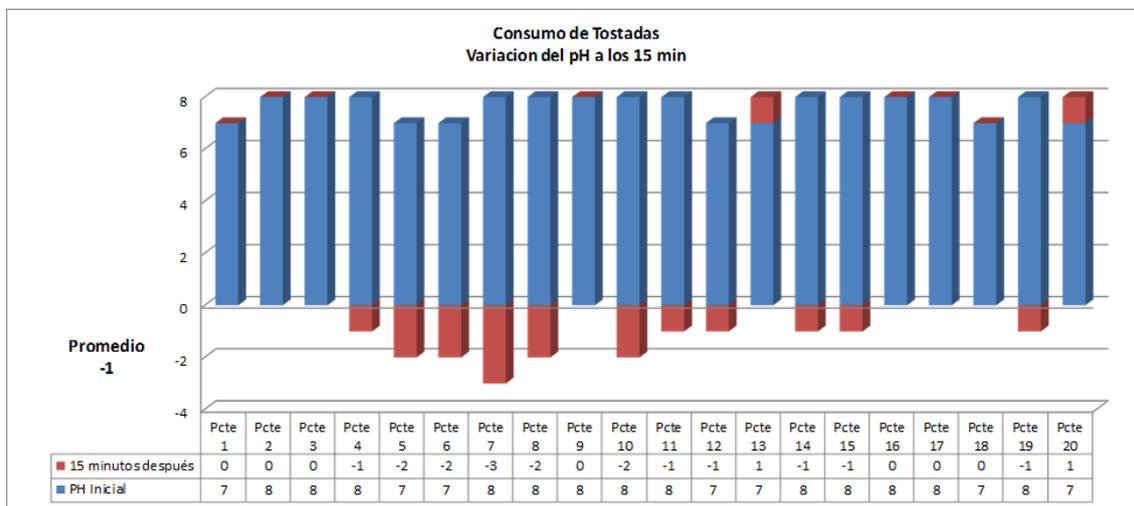
Dando como resultado que el descenso del pH en los 20 niños es de 1 punto por lo que se determina que el pH es ácido.



*Figura 5.* Variación del pH a los 10 min después del consumo de tostadas.

En la siguiente figura 5 se muestran dos colores: el color azul que indica el pH inicial de cada niño, mientras que el color rojo indica el descenso del pH después del consumo de tostadas.

Lo que dio como resultado que el descenso del pH en los 20 niños es de cero puntos por lo tanto se concluye que no hay alteración en el pH.



*Figura 6.* Variación del pH a los 15 min después del consumo de tostadas.

En la figura 6 se observan dos colores: el color azul que muestra el pH inicial de cada niño, mientras que el color rojo indica como baja el pH después del consumo de tostadas.

Dando como resultado que el descenso del pH en los 20 niños es de 1 punto considerado como un pH ácido.

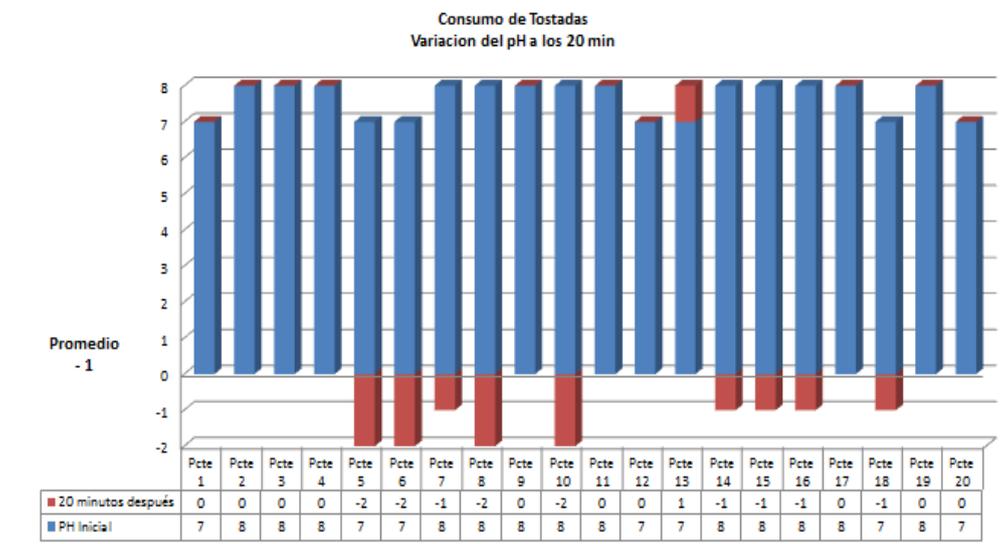


Figura 7. Variación del pH a los 20 min después del consumo de tostadas.

En la figura 7 se establecieron dos colores: el color azul que muestra el pH inicial de cada niño, mientras que el color rojo indica como baja el pH después del consumo de tostadas.

Dando como resultado que el descenso del pH en los 20 niños es de 1 punto por lo que es considerado un pH ácido.

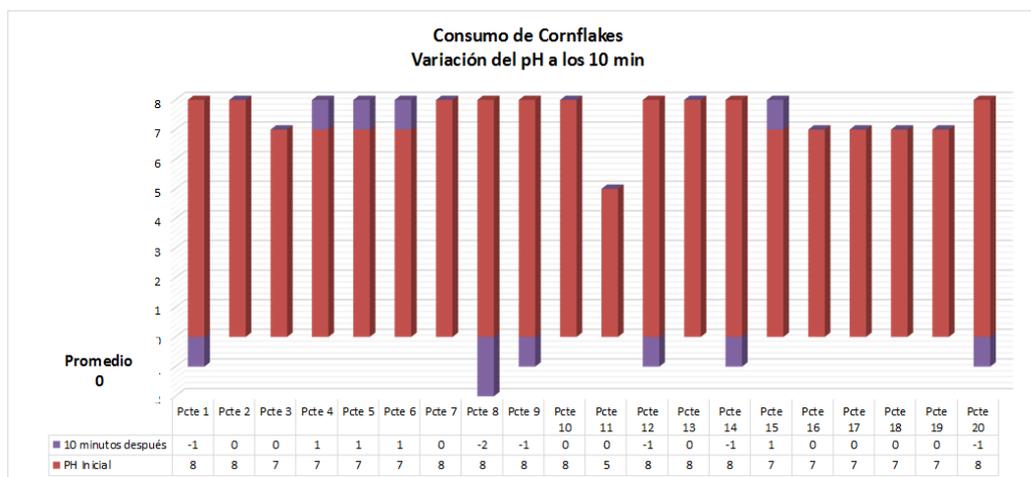
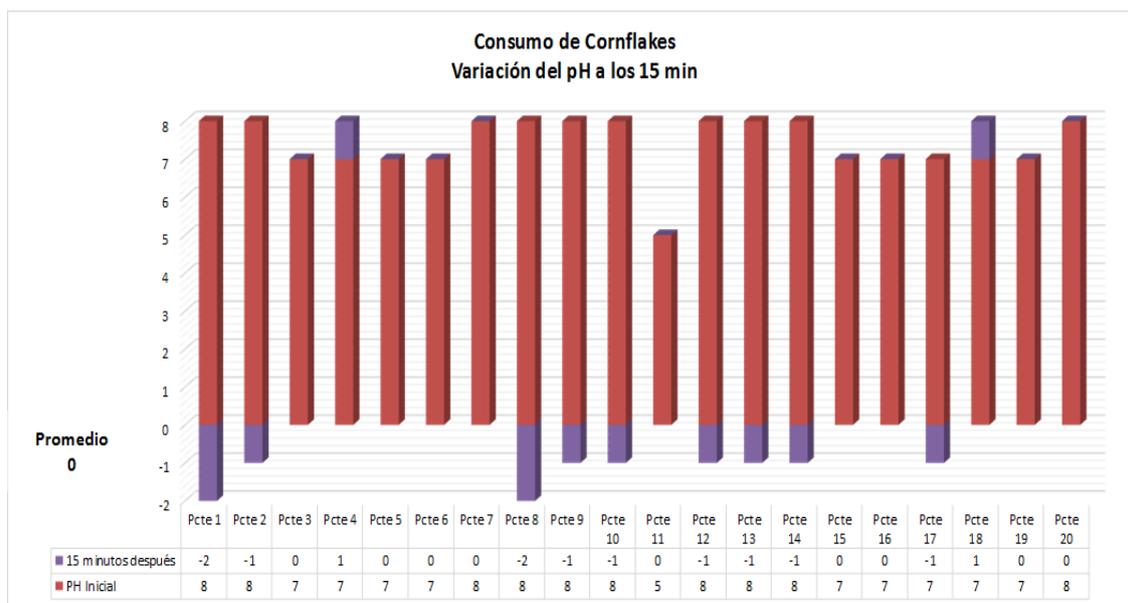


Figura 8. Variación del pH salival a los 10 min después del consumo de cereales.

En esta figura se pueden observar dos colores: el color rojo que muestra el pH inicial de cada niño, mientras que el color morado indica como baja el pH después del consumo de cereales.

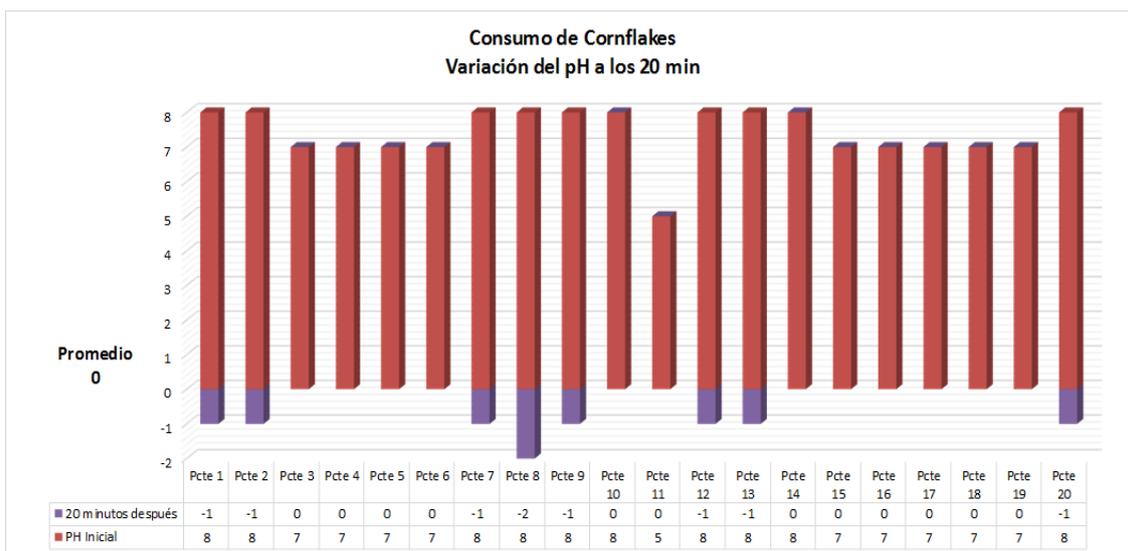
El promedio de los 20 niños es de 0 puntos y se concluye que no hay alteración en el pH.



*Figura 9.* Variación del pH salival a los 15 min después del consumo de cereales.

La figura 9 muestra dos colores: el color rojo que indica el pH inicial de cada niño, mientras que el color morado indica como baja el pH después del consumo de cereales.

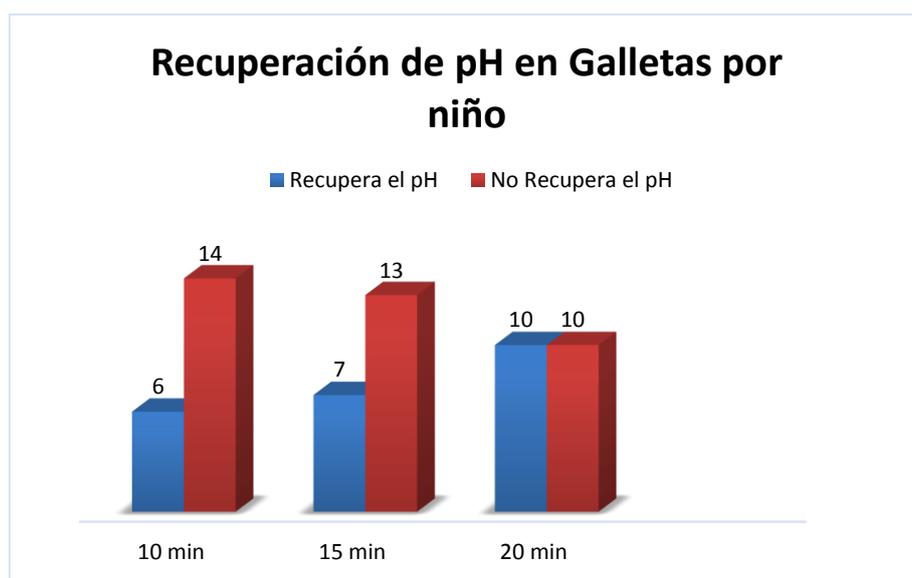
El promedio de los 20 niños es de 0 puntos y se concluye de igual manera que no hay alteración en el pH.



*Figura 10.* Variación del pH salival a los 20 min después del consumo de cereales.

La figura 10 muestra dos colores: el color rojo que indica el pH inicial de cada niño, mientras que el color morado indica como baja el pH después del consumo de cereales.

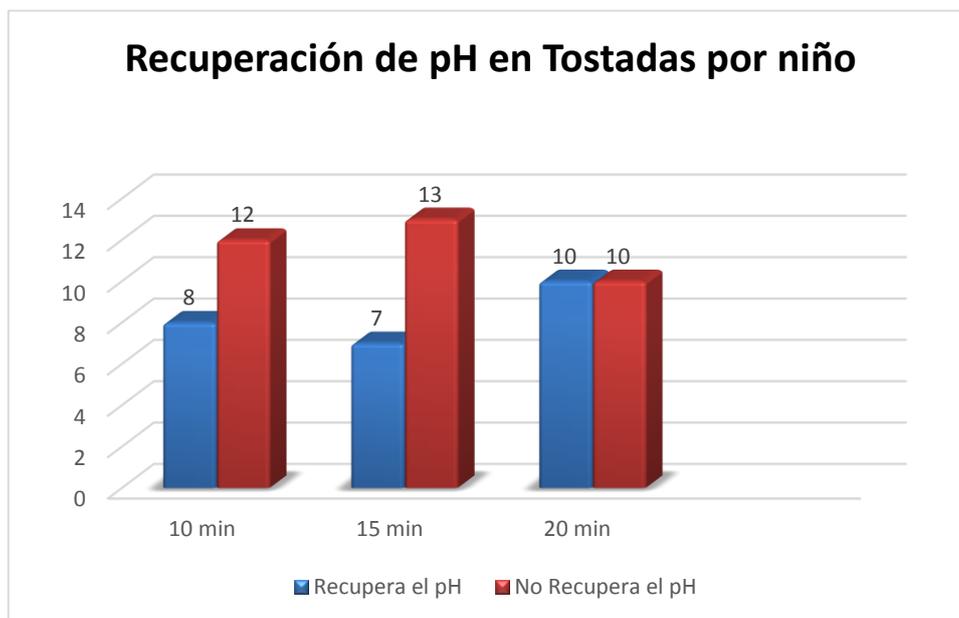
El promedio de los 20 niños muestra que es de 0 puntos y se concluye de la misma manera que no hay alteración en el pH.



*Figura 11.* Recuperación del pH después del consumo de galletas.

En esta figura 11 se puede mostrar que solo 6 niños recuperaron el pH a los 10 minutos, mientras que solo 7 niños recuperan el pH a los 15 min y 10 niños recuperan el pH a los 20 min.

Por otro lado 14 niños no recuperaron el pH a los 10 min, 13 niños a los 15min y 10 niños a los 20 min.



*Figura 12.* Recuperación del pH después del consumo de tostadas.

En la figura 12 se puede mostrar que solo 8 niños recuperaron el pH a los 10 minutos, mientras que solo 7 niños recuperan el pH a los 15 min y 10 niños recuperan el pH a los 20 min.

Por otro lado 12 niños no recuperaron el pH a los 10 min, 13 niños a los 15min y 10 niños a los 20 min.

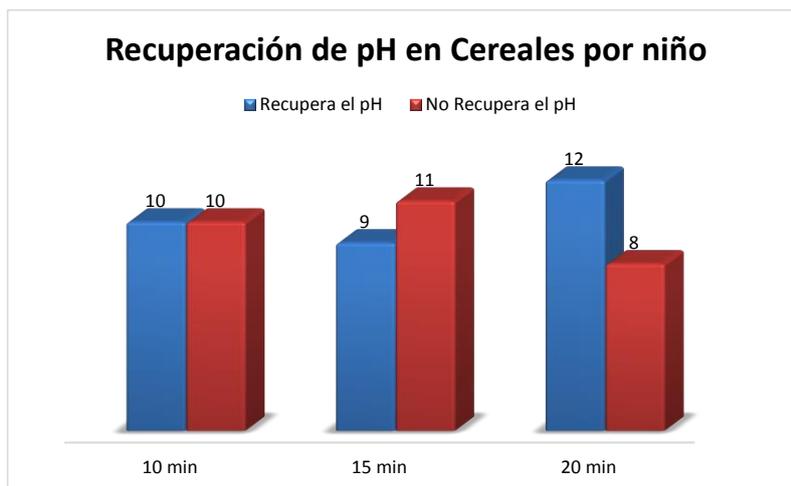


Figura 13. Recuperación del pH después del consumo de cereales.

En esta gráfica se puede mostrar que solo 10 niños recuperaron el pH a los 10 minutos, mientras que solo 9 niños recuperan el pH a los 15 min y 12 niños recuperan el pH a los 20 min.

Por otro lado 10 niños no recuperaron el pH a los 10 min, 11 niños a los 15min y 12 niños a los 20 min.

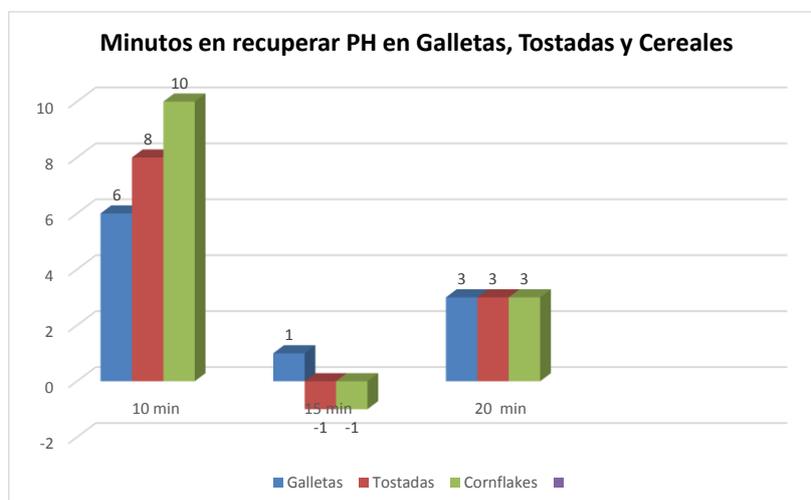


Figura 14. Comparación de tiempos según todos los alimentos adhesivos.

En la figura 14 se compara entre todos los alimentos adhesivos cuál es el que se tarda en recuperar el pH y cuál es el que se recupera más rápido dando como resultado que ningún alimento adhesivo se tarda en recuperar puesto que los tres productos recuperan su pH a los 10 min.

## 6. CAPITULO VI. DISCUSIÓN

En un estado de salud bucal normal el pH salival en reposo se debe mantener en rangos entre 6.7 y 7.4 (Walsh, 2008); de igual manera Ureña (2008), señala que el pH normal dentro la cavidad oral debe encontrarse en los rangos entre 6.5 y 7.5 mismos que pueden variar según el consumo de alimentos. En este estudio se pudo comprobar que el pH inicial antes de la ingesta de alimentos fue de 7.57 para las niñas y 7,46 para los niños.

Cosío (2012), afirma que el pH de los niños después del consumo de una paleta de caramelo tarda de 35 a 50 min más para regresar a sus niveles normales de pH (6.8 para niños y 7.00 para niñas); no obstante el tiempo de recuperación en el que el pH regresa a la normalidad en los niños evaluados después de consumir alimentos adhesivos (galletas, cereales y tostadas) fue a los 20 min 7.00 para las niñas y 6.96 para los niños.

Por otro lado se demostró que el tiempo de recuperación de pH después de la ingesta de alimentos adhesivos (cornflakes, galletas y tostadas) a los 10 min fue de 7.04 tanto en niños como en niñas hecho que igual fue comprobado en el estudio de Zumarán *et al.* (2015) ya que menciona que el nivel de pH a los 10 min del post-consumo de una barra de chocolate en un grupo de niños fue de 7.06 según el nivel de higiene oral y la condición de caries.

Los alimentos adhesivos contienen hidratos de carbono que causan un descenso rápido del pH. Cosío (2012) indica que al consumir este tipo de alimentos el pH llega a niveles ácidos pero no llegan a un pH crítico que pueda desmineralizar el esmalte y producir caries.

En la investigación realizada el pH salival según el tipo de género; se pudo visualizar que en el género masculino el pH inicial fue de 7.46 de igual similitud al estudio de Namoc (2011), en el que menciona que el pH inicial en el género masculino fue de 7.6 una vez realizado el cepillado dental en cada niño.

Chamorro (2009), señala que el valor del pH que más se aproximó a un valor crítico fue de 6.5 al consumir alimentos altamente cariogénicos lo que concuerda con la investigación realizada; puesto que el valor del pH crítico fue de 6.57 y 6.89 tanto en niños como niñas respectivamente después de ingerir alimentos adhesivos (cereales, galletas y tostadas). Estos valores obtenidos en ambos estudios se relacionan a lo que señala González *et al.* (2013), ya que una de las funciones más importantes en la saliva es la capacidad buffer que permite que el pH salival se mantenga constante evitando la desmineralización del esmalte causado por bacterias. Es importante indicar dos factores dentro de la recuperación del pH mismos que son la periodicidad y el tiempo ya que si el pH no se recupera en el medio adecuado puede existir alteraciones en el medio oral.

Baliga (2013), indica que el tiempo para que se reestablezca el pH en niños de 6 a 10 años de edad es de 15 min hecho que contradice al estudio ya elaborado ya que a los 15 min ocurrió un descenso de pH de 6.57 para el género femenino y 6.89 para el género masculino.

En un estudio ejecutado por González y sus colaboradores (2013), señala que los alimentos con alta cantidad de azúcar y con alto contenido de carbohidratos es más lenta su remoción dentro la cavidad bucal y aumenta la producción de ácidos lo que coincide con la investigación realizada porque se pudo demostrar que los alimentos adhesivos permanecen dentro de la cavidad oral una vez que fueron consumidas.

Ayala en su investigación elaborada en el año 2008 afirmó que posteriormente de efectuar el cepillado dental el pH fue de 7.66 lo que indicaba como un pH alcalino lo mismo sucedió en el estudio desarrollado en el que luego de realizar la limpieza el pH fue de 7.57 para el género femenino y 7.46 para el género masculino.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 7.1 Conclusiones

Los 60 niños que fueron evaluados presentaron un pH salival neutro después de realizar la limpieza dental y antes de ingerir los alimentos adhesivos (cereales, tostadas y galletas).

Se concluye que a los 10 min no hay alteración de pH en los niños luego de consumir los tres tipos de alimentos adhesivos.

A los 15 min el pH sufre un descenso en los niños luego de haber ingerido los alimentos adhesivos (cereales, galletas y tostadas) con un resultado de 6.57 para las niñas y 6.89 para los niños.

Se concluye que a los 20 min de consumir los alimentos adhesivos los alimentos adhesivos el pH regresa a la normalidad con un valor de 7.00 para el género femenino y 6.96 para el género masculino.

Los alimentos adhesivos (cereales, galletas y tostadas) contienen hidratos de carbono y sacarosa lo que provoca un descenso del pH debido a que se quedan adheridas en las piezas dentarias después de su consumo.

El alimento en este estudio que tiene menor poder cariogénico son los cereales ya que su pH examinado fue de 0 por lo que no existe alteración; sin embargo no debe ser consumido frecuentemente en especial si son entre comidas.

### 7.2 Recomendaciones

Todas las alteraciones del pH tiene que ver con la frecuencia y el tiempo por lo que se recomienda esperar un lapso de 20 min para que el pH regrese a su estado normal si se consumió algún tipo de alimento adhesivo.

Realizar charlas educativas tanto a los padres de familia como a los niños sobre el tipo de alimentación que deben consumir los niños y las alteraciones cariogénicas que se pueden tener si son consumidos con alta frecuencia.

Se recomienda brindar charlas a los niños sobre cómo se deben cepillar sus dientes ya que muchos de ellos no lo realizan de una manera correcta.

Realizar estudios sobre otros alimentos que son consumidos habitualmente por los niños para identificar que alimento es el más perjudicial en la salud bucal.

## REFERENCIAS

- Aguirre, A., Armas, S. (2012). Variación del pH saliva por consumo de chocolate y su relación con el IHO en adolescentes. *Revista Oral* 2012. 41(2), 857-861. Recuperado de <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDARTICULO=46083>
- Almeida, P., Trindade, A., Machado, M, Soares, A., Azevedo, L. (2008). Saliva, Compositions and Functions: A Comprehensive Review. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 9(3), 1-11. Recuperado de <http://oralpathol.dlearn.kmu.edu.tw/case/Journal%20reading-intern-08-04/Saliva-function-composition-J%20Comtemp%20Dent%20Pract-2008.pdf>
- Ayala, J. (2008). \_Determinación del pH salival después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo en niños. Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Odontología. Lima- Perú. 23-88. Recuperado de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2179/1/Ayala\\_lj.pdf](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/2179/1/Ayala_lj.pdf)
- Baliga, S., Muglikar, S., Kale, R. (2013). Salivary pH: A diagnostic biomarker. *Journal Indian Society Periodontology*. 17(4), 461-465. DOI 10.4103/0972-124X.118317
- Barroso, J., Guinot, F., Barbero, V., Bellet, L. (2011). La importancia de la dieta en la prevención de caries. *Revista Gaceta Dental*. Recuperado de <http://www.gacetadental.com/2011/09/la-importancia-de-la-dieta-en-la-prevencion-de-la-caries-25430/>
- Beiraghi, D., McDonald, L., Avery, D., Olson, B. (2008). Cariogenicity of three foods in rats receiving essential nutrients by gastric intubation. *The American Academy of Pediatric Dentistry*. 7(4), 278-281. Recuperado de <http://www.aapd.org/assets/1/25/Beiraghi-07-04.pdf>
- Benjakul, P., Chuenarrom, C. (2011). Association of dental enamel loss with the pH and titratable acidity of beverages. *Journal of Dental Sciences*. 6(3), 129-133. DOI :10.1016/j.jds.2011.05.001

- Bonda, P., Pattarino, F., Bondas, A. (2017). Salivary flow rate and pH in patients with oral pathologies. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*.21(2), 369-374. PMID: 28165549
- Bordoni, N., Escobar, A., Castillo, R., (2010). *Odontología Pediátrica: la salud bucal del niño y el adolescente en el mudo actual*. (1.<sup>a</sup> ed.). Buenos Aires: Médica Panamericana Editores.
- Cardoso, A., Lopes, M., Rodriguez, L. (2017). Influence of salivary parameters in the caries development in orthodontic patients a observational clinical study. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 32(2), 112-134. DOI:10.1111/ipd.12295
- Caridad, C. (2008). El pH, Flujo Salival y Capacidad Buffer en Relación a la Formación de la Placa Dental. *Revista Odous Científica*. 35(2), 9-32. Recuperado de: <http://biblat.unam.mx/es/revista/odous-cientifica/articulo/el-ph-flujo-salival-y-capacidad-buffer-en-relacion-a-la-formacion-de-la-placa-dental>
- Chamorro, A. (2009). Evaluación del potencial cariogénico de los alimentos contenidos en oncheras de preescolares del Centro Educativo Ecológico Trilingue Gonzalo Ruales Benalcázar. *Odontopedría*. Universidad San Francisco de Quito.
- Franklin, S., Maish, S., Thomas, A. (2015). Effect on oral pH changes and taste perception in 10-14-year-old children, after calcium fortification of a fruit juice. *Eur Arch Paediatr Dent*.16(4), 483-489. DOI 10.1007/s40368-015-0198-4.
- García, B., Soto, O., Saldaña, A. (2012). Principales proteínas salivales: estructura, función y mecanismo de acción. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 11(4), 450-456. Recuperado de [http://www.bvs.sld.cu/revistas/rhab/vol\\_11\\_4\\_12/rhcm04412.htm](http://www.bvs.sld.cu/revistas/rhab/vol_11_4_12/rhcm04412.htm)
- González Sanz, A., González Nieto, B., González Nieto, E. (2012). Salud dental: Relación entre la caries y el consumo de alimentos. *Revista. Nutrición Hospitalaria*. 28(4), 155-69. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28s4/08articulo08.pdf>

- Hakan, C., Coruh,T., Dalli, M., Hamidi, M. (2013). Early childhood caries update: A review of causes, diagnoses, and treatments. *Journal of Natural Science, Biology and Medicine*. 4(1), 29-38. DOI 10.4103/0976-9668.107257
- Hooley, M., Skouteris, H., Millar, L. (2012). The relationship between childhood weight, dental caries and eating practices in children aged 4-8 years in Australia, 2004-2008. *Revista Pediatr Obes*. 7(6), 461-70. DOI: 10.1111/j.2047-6310.2012.00072.x
- Jorn, A., Griffen, A., Dardis, S., Lee, A., Olsen, I., Floyd, E. Dewhirst, E., Paster, J. (2008). Bacteria of Dental Caries in Primary and Permanent Teeth in Children and Young Adults *Journal of Clinical Microbiology*. 46(4), 1407-1417 DOI 10.1128/JCM.01410-07
- Jyoti, P., Koichi, W., Holzapfel, W. (2016). Review: Diversity of Microorganisms in Global Fermented Foods and Beverages. *Frontiers in Microbiology*. 7(1), 377-385. DOI 10.3389/fmicb.2016.00377
- Larsen, T., Fiehn, N. (2016). Dental Biofilm infections- an update. *Acta Pathologica Microbiologica e Inmunologica Scandinavica*.125 376-384. DOI 10.1111/apm.12688
- Llena, C. (2008). La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 11(2), 449-455. Recuperado de <http://www.medicinaoral.com/medoralfree01/v11i5/medoralv11i5p449e.pdf>
- Maryam, M., Azar, A. (2014). The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate paste and sodium fluoride mouthwash on the prevention of dentine erosion: An *in vitro* study. *Journal of Conservative Dentistry*. 17(3), 244-249. DOI 10.4103/0972-0707.131787
- Mazarello, P., Hesketh, K., Malley, O., Moore, H., Summerbell,C., Griffin, S. (2015). Determinants of sugar-sweetened beverage consumption in young children: a systematic review. *Reviews Obesity*. 16(11), 903-913. DOI 10.1111/obr.12310

- Mobley, C., Marshall, T., Milgrom, P., Coldwell, S. (2009). The contribution of dietary factors to dental caries and disparities in caries. *Rev Academic Pediatrics*. 9(6), 410-414. DOI: 10.1016/j.acap.2009.09.008
- Muñoz, L., Narváez, C. (2012). pH Salival, Capacidad Buffer, Proteínas Totales y Flujo Salival en Pacientes Hipertensos Controlados Usuarios de Diuréticos. *Int. J. Odontostomat*. 6(1), 11-17. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/ijodontos/v6n1/art02.pdf>
- Murard, R., Varma, S., Suragimath, G. Zope, S. (2016). Estimation and Comparison of Salivary Calcium, Phosphorous, Alkaline Phosphatase and pH Levels in Periodontal Health and Disease: A Cross-sectional Biochemical Study. *Journal Clin Diagn Res*. 10(7), 58-61. DOI: 10.7860/JCDR/2016/20973.8182
- Namoc, J. (2011). Relación del nivel de biofilm dental con el flujo, pH y capacidad buffer salivales en estudiantes de 15 y 16 años del 5to grado de secundaria de la institución educativa Rafael Narváez Cadenillas, Trujillo-2010 (Estomatología). Universidad de Trujillo.
- Panesso, E., Arroyave, M., Meneses, E. (2012). Salud bucal y xilitol: usos y posibilidades en caries y enfermedad periodontal en poblaciones "PEPE". *Revista Universidad y Salud*. 14(2), 205-215. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v14n2/v14n2a10.pdf>
- Park, S., Lin, M., Onufrak, S., Ruowei, L. (2015). Association of Sugar-Sweetened Beverage Intake during Infancy with Dental Caries in 6-year-olds. *Clinical Nutrition Research*. 4(1), 9-17. DOI 10.7762/cnr.2015.4.1.9
- Pérez, A., Hernández, F., Pérez, A. (2010). La caries dental como urgencia y su asociación con algunos factores de riesgo en niños. *Revista médica electrónica*. 32(2), Recuperado de <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/710/0>
- Pérez, A., Kaufer, M. Arroyo, P. (2008). *Nutriología médica*. México, DF, México: Editorial médica panamericana. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=ZjcGp1su->

IUC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\_ge\_summary\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- Pinto, J., Carbajal, A. (2009). La dieta equilibrada, prudente o saludable. Nutrición y salud. (1.a ed.). España: Nueva Imprenta S.A.
- Prahlad, G., Nidhi, G., Prakash, P., Birajdar, S., Natt, A., Singh, H. (2013). Role of Sugar and Sugar Substitutes in Dental Caries: A Review. Hindawi Publishing Corporation 2013(6), 1-5. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1155/2013/519421>
- Salete, M. (2010). Odontopediatría en la primera infancia. (1.a ed.). Brasil: Ripano S.A.
- Sarabia, M., Gómez, M., García, O. (2005). La dieta y su prevalencia en la caries prevalencia en la caries dental y la enfermedad periodontal. *Revista Científicas de América Latina el Caribe, España y Portugal*. 9(1), 1-9. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2111/211117623015.pdf>
- Sarmadi, R., Gahnberg, L., Gabre, P. (2011). Clinicians' preventive strategies for children and adolescents identified as at high risk of developing caries. *International Journal Pediatric Dentistry*. 21(3), 167-74. DOI: 10.1111/j.1365-263X.2010.01103.x
- Sham, B., Sundeep, H., Vidva, B., Ramya, K., Praveen, S. (2016). Acidogenic Potential of Plain Milk, Milk with Sugar, Milk with Cornflakes and Milk Cornflakes with Sugar: A Comparative Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 9(3), 218-221. DOI 10.5005/jp-journals-10005-1367.
- Stephan, R.M. (2009). Changes in Hydrogen – ion concentration on tooth surface and in carious lesions. *J. Amer. Dent.* 27(5), 718-723. DOI: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.1940.0178>
- Tschoope, P., Wolgin, M., Pischon, N., Kielbassa, A. (2012). Factores etiológicos de hiposalivación y sus consecuencias en la salud oral. *Quintessence* 25(1), 41-51. Recuperado de [http://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-pdf-X0214098512945050-S300`](http://www.elsevier.es/es-revista-quintessence-9-pdf-X0214098512945050-S300)

Walsh, L. (2008). Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico dental. *J Minim Interv Dent* 1(1), 1-24. Recuperado de <http://www.miseeq.com/s-1-1-2.pdf>

Zelocuatecatl, A., Sosa, N., Ortega, M., Hernández, J. (2010). Experiencia de caries dental e higiene bucal en escolares de una comunidad indígena del estado de Oaxaca. *Revista Odontológica Mexicana*. 14(1), 32-37. Recuperado de <http://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2010/uo101e.pdf>

## **ANEXOS**

## CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	SEPTIEMBR E	OCTUBR E	NOVIEMBR E	DICIEMBR E	ENER O
Inscripción del tema de Titulación	X				
Planificación (Revisión del texto tutor)	X				
Planteamiento del problema	X				
Justificación	X				
Elaboración del marco teórico	X				
Elaboración de objetivos	X				
Revisión del turnitin preliminar			X		
Prueba piloto		X			
Autorización en el colegio "Julio María Matovelle"			X		
Entrega de consentimientos informados			X		
Toma de la muestra			X		
Análisis de resultados				X	
Redacción de la discusión				X	
Redacción del texto final				X	
Presentación de borrador a los correctores					X

## PRESUPUESTO

<b>MATERIALES UTILIZADOS</b>	<b>VALOR</b>
- 60 cepillos dentales	14.00
- 2 pastas dentales	3.00
- 100 vasos plásticos	1.00
- 160 copias	2.40
- 3 fundas de cornfalkes	6.90
- 4 paquetes de galletas	11.00
- 4 paquetes de tostadas	6.00
- 3 tubitos de tiras de papel de pH marca (Marcherey- Nagel)	40.00
- 2 paquetes de servilletas	1.74
<b>TOTAL</b>	<b>86,04</b>



**IMAGEN 1 y 2. Cepillado dental previo antes del consumo de alimentos.**



**IMAGEN 3. Toma del pH salival después del cepillado.**



**IMAGEN 4. Toma del pH salival después del consumo de alimentos adhesivos en los diferentes intervalos de tiempo (10, 15 y 20 min).**



**IMAGEN 5. Materiales para la toma de muestra**

## Anexo 1. CARTA AL COLEGIO “JULIO MARIA MATOVELLE”



Quito, 13 de noviembre de 2017

Hermana

Mónica Urrutia

**DIRECTORA UNIDAD EDUCATIVA “JULIO MARIA MATOVELLE”**

Presente

De mis consideraciones:

Reciba un cordial de mi parte, a la vez solicitar su colaboración como Rectora de esta Institución, para que la señorita Grace Sofía Ordóñez Palacios, con número de matrícula 703837, estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas, pueda desarrollar su tema de tesis titulada **“Análisis del pH salival antes y después de la ingesta de tres diferentes tipos de alimentos adhesivos en niños de 6 a 11 años de edad”**, por lo que necesita de su ayuda para tomar la muestra a un grupo estimado de estudiantes (60), para lo cual adjunto esta Carta con el sello respectivo de autorización de la Universidad.

### **Objetivo General.**

Determinar la variación del pH salival antes y después de la ingesta de tres diferentes tipos de alimentos adhesivos con alto contenido de azúcar en niños de 6 a 11 años de edad de la Unidad Educativa “San Francisco de Sales”

### **Objetivos Específicos.**

- Medir el valor del pH salival antes y después de la ingesta de alimentos adhesivos con alto contenido de azúcar en niños de 6 a 11 años de edad.
- Identificar el alimento que causa mayor disminución del pH salival.

### **Hipótesis**

El consumo de alimentos adhesivos ocasiona descenso de pH en los niños de 6 a 11 años edad.

## **Universo de la muestra**

El universo estará constituido por niños de 6 a 11 años de edad que asisten a la Unidad Educativa “Julio Maria Matovelle”

## **Muestra**

Serán seleccionados 60 individuos según los criterios de inclusión y exclusión.

Los padres de familia de los niños y niñas participantes llenarán un cuestionario en la que detallarán la edad de su hijo/a, si este presenta alguna enfermedad sistémica o si se encuentra tomando algún tipo de fármaco. Dicho cuestionario servirá para determinar los criterios de inclusión y exclusión.

## **Criterios de Inclusión**

- Niños entre 6 – 11 años de edad.
- Niños cuyos padres hayan aceptado y firmado la carta de consentimiento.
- Niños que no presenten xerostomía.
- Niños que colaboren con el cepillado mismo que se realizará antes de la toma de muestra.

## **Criterios de Exclusión**

- Niños que estén tomando algún tipo de medicamento que altere la valoración del pH salival.
- Niños con enfermedades sistémicas (diabetes, radioterapia, síndrome febril o deshidratación, Síndrome de Sjögren, desnutrición, hipertensión).
- Niños que hayan consumido algún tipo de alimento antes de tomar la muestra de pH salival.

## **Descripción del método:**

1. A los padres de familia se les pedirá que firmen un consentimiento informado (autorización) en el que se explica detalladamente lo que se va a realizar en el tema de investigación.

2. Una vez firmada la autorización respectiva por parte de los padres de familia, se pedirá a los docentes de cada curso en el que se vaya a realizar la investigación la lista de estudiantes para tener un mejor control del curso.
3. Posteriormente se entregará a cada niño un kit que incluye un cepillo de dientes y pasta dental para que de esta manera se pueda realizar una limpieza dental, y ya terminada la profilaxis se tomará el pH inicial con unas tiritas de papel marca Macherey-Nagel MN.
4. Luego se esperará un lapso de 20 min para que los niños puedan consumir el alimento respectivo (galletas, tostadas, cornflakes).
5. Después de que los niños hayan consumido los alimentos se tomará el pH salival en tres tiempos: a los 10, 15 y 20 minutos con las tiritas de papel cuyo rango varía entre 2.0 – 9.0; que se colocará sobre la lengua cada medida arrojará un color diferente mismo que nos indicará si el pH es alcalino (tonos azules), ácido (tonos rojos y anaranjados) o neutro (tonos verdes) según el detalle de la gráfica proporcionada por el fabricante.

Por lo antes expuesto, quedo a la espera de su respuesta y esperando contar con su autorización y apoyo.

Atentamente,

Dr. Eduardo Flores  
**DECANO FACULTAD ODONTOLOGÍA**  
**UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**  
**UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**ANÁLISIS DEL pH SALIVAL**

**Responsables:** Dra. Ana Alvear                      Estudiante Grace Sofía Ordóñez  
**Institución:** Universidad de las Américas                      Facultad de Odontología  
**Teléfono:** +593 (2) 3981000 ext. 852                      0983797977  
**Email:** [a.alvear@udlanet.ec](mailto:a.alvear@udlanet.ec)                      [gordonez@udlanet.ec](mailto:gordonez@udlanet.ec)

**Título del proyecto:** Análisis del pH salival antes y después de la ingesta de tres diferentes tipos de alimentos adhesivos con alto contenido de azúcar en niños de 6 a 11 años de edad que acuden al Centro de Atención Odontológica de la Universidad de las Américas-UDLA.

**Invitación a participar:**

Está usted invitado a participar en un estudio en el que recibirá tres diferentes tipos de alimentos adhesivos para analizar la variación del pH salival y saber que tipo de alimento causa disminución del pH.

**PROPÓSITO**

El objetivo es determinar la variación del pH salival antes y después de la ingesta de tres diferentes tipos de alimentos adhesivos con alto contenido de azúcar en niños de 6 a 11 años de edad.

**PROCEDIMIENTOS**

Para participar como paciente voluntario en el curso, el niño deberá tener de 6 a 11 años de edad. Se realizarán dos tipos de procedimientos:

**1) Análisis del pH salival antes de la ingesta de alimentos**

- El niño tendrá que haberse realizado una limpieza dental y esperar un lapso de 20 min.
- Se procederá a la medición del pH salival usando tiras de papel de pH (Macherey-Nagel MN) .

Iniciales del nombre del voluntario

### **Medición del pH salival después de la ingesta de alimentos adhesivos**

- Se entregará al niño tres diferentes tipos de alimentos adhesivos con alto contenido de azúcar (cereales, galletas y tostadas).
- El niño tendrá que masticar por 30 segundos el alimento que le corresponda.
- Al momento que el niño haya terminado de masticar dicho alimento, el cronómetro se detendrá y se procederá analizar el pH salival y se anotará dicha información en las tablas correspondientes.

#### **RIESGOS**

Usted debe entender que los riesgos que corre con su participación en este curso, son nulos. Usted debe entender que todos los procedimientos serán realizados por profesionales calificados y con experiencia, utilizando procedimientos universales de seguridad, aceptados para la práctica clínica odontológica.

#### **BENEFICIOS Y COMPENSACIONES**

Usted debe saber que su participación como paciente voluntario en la investigación, no le proporcionará ningún beneficio inmediato ni directo, no recibirá ninguna compensación monetaria por su participación. Sin embargo, tampoco incurrirá en ningún gasto.

#### **CONFIDENCIALIDAD Y RESGUARDO DE INFORMACIÓN**

Usted debe entender que todos sus datos generales y médicos, serán resguardados por la Facultad de Odontología de la UDLA, en dónde se mantendrán en estricta confidencialidad y nunca serán compartidos con terceros. Su información, se utilizará únicamente para realizar evaluaciones, usted no será jamás identificado por nombre. Los datos no serán utilizados para ningún otro propósito.

#### **RENUNCIA**

Usted debe saber que su participación en el curso es totalmente voluntaria y que puede decidir no participar si así lo desea, sin que ello represente perjuicio alguno para su atención odontológica presente o futura en la Facultad de Odontología de la Universidad de las Américas. También debe saber que los responsables del curso tienen la libertad de excluirlo como paciente voluntario del curso si es que lo consideran necesario.

#### **DERECHOS**

Usted tiene el derecho de hacer preguntas y de que sus preguntas le sean contestadas a su plena satisfacción. Puede hacer sus preguntas en este momento antes de firmar el presente documento o en cualquier momento en el futuro. Si desea mayores informes sobre su participación en el curso, puede contactar a cualquiera de los responsables, escribiendo a las direcciones de correo electrónico o llamando a los números telefónicos que se encuentran en la primera página de este documento.

#### **ACUERDO**

Al firmar en los espacios provistos a continuación, y poner sus iniciales en la parte inferior de las páginas anteriores, usted constata que ha leído y entendido la información proporcionada en este documento y que está de acuerdo en participar como paciente voluntario en el curso. Al terminar su participación, recibirá una copia firmada de este documento.

---

Nombre del Paciente

---

Firma del Paciente

---

Fecha

---

Nombre del Clínico Responsable

---

Firma del Clínico Responsable

---

Fecha

