

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias de la Salud

Escuela Profesional de Odontología

VALORACIÓN DEL PH SALIVAL DESPUÉS DEL CONSUMO DEL  
DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA  
EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E.  
JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016

TESIS

Presentada por:

Bach. Karina Isamar Chambi Pari

Para optar el Título Profesional de:

**CIRUJANO DENTISTA**

TACNA - PERÚ

2017

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias de La Salud**

**Escuela Profesional de Odontología**

**VALORACIÓN DEL PH SALIVAL DESPUÉS DEL CONSUMO DEL**

**DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA**

**EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E.**

**JOSÉ ROSA ARA – TACNA 2016.**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach. Karina Isamar Chambi Pari**

**Para optar el Título Profesional de:**

**CIRUJANO DENTISTA**

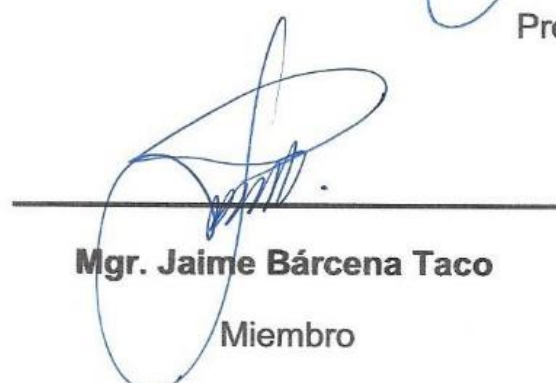
**Aprobado por, Unanimidad ante el siguiente jurado:**



\_\_\_\_\_

**Dr. Alejandro Aldana Cáceres**

Presidente



\_\_\_\_\_

**Mgr. Jaime Bárcena Taco**

Miembro



\_\_\_\_\_

**CD. Milton Flor Rodríguez**

Miembro

## ***DEDICATORIA***

A mis padres, Dionisio Chambi y Cristina Pari, por ser mi inspiración, por su amor incondicional, por cada palabra de aliento para que sea perseverante y cumpla con mis objetivos. A mi hermano Christian Chambi, por su apoyo y comprensión.

## ***AGRADECIMIENTOS***

Al director de la I.E. José Rosa Ara, Prof. Miguel Machaca Flores; a los profesores y estudiantes del 1er y 2do grado “A” y “B”, por las facilidades brindadas para el desarrollo del presente trabajo.

## **CONTENIDO**

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTRODUCCIÓN.....	1

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

1.1. Fundamentos y formulación del problema.....	4
1.1.1. Fundamentos del problema.....	4
1.1.2 .Formulación del problema.....	7
1.2. Objetivos del estudio.....	8
1.2.1. Objetivo general.....	8
1.2.2. Objetivos específicos.....	8

1.3. Justificación.....	9
1.4. Formulación de la hipótesis.....	11
1.5. Operacionalización de variables.....	12

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Antecedentes de la investigación.....	13
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	13
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	16
2.1.2. Antecedentes locales.....	18
2.2. Bases teórico científicas.....	21
2.2.1. Programa nacional de alimentación escolar Qali Warma.....	21
A. Planificación del desayuno escolar.....	22
2.2.2. Carbohidratos y caries.....	29
A. Metabolismo de los carbohidratos.....	31
B. Metabolismo de la sacarosa. ....	34

2.2.3. Saliva.....	35
A. Funciones de la saliva.....	36
B. pH salival.....	43
C. Recolección de muestras de saliva.....	52
2.3. Definición conceptual de términos.....	54

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. Materiales y métodos.....	55
3.2. Población o universo.....	55
3.2.1. Población cualitativa.....	56
3.2.2. Población cuantitativa.....	56
3.2.3. Criterios de selección.....	56
3.3. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	57
3.4. Procedimientos de recolección de datos.....	57
3.5. Procesamiento de datos.....	59

**CAPÍTULO IV**  
**DE LOS RESULTADOS**

4.1. Resultados.....	60
4.2. Discusión.....	76
CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES.....	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
ANEXOS.....	92

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	61
Tabla 2.....	64
Tabla 3.....	67
Tabla 4.....	70
Tabla 5.....	73
Tabla 6.....	103
Tabla 7.....	105
Tabla 8.....	106
Tabla 9.....	108
Tabla 10.....	109
Tabla 11.....	111
Tabla 12.....	112
Tabla 13.....	114
Tabla 14.....	115
Tabla 15.....	117

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	63
Gráfico 2.....	66
Gráfico 3.....	69
Gráfico 4.....	72
Gráfico 5.....	75

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la valoración del pH salival después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma en niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara - Tacna 2016. **Metodología:** El estudio descriptivo, de corte longitudinal, prospectivo, se desarrolló en la I.E. José Rosa Ara - Tacna e incluyó 20 alumnos de 6 a 8 años de edad; los valores de pH salival fueron obtenidos con un pH metro digital 5 minutos antes, 5, 30 y 60 minutos después del consumo del desayuno escolar otorgado por el PNAE Qali Warma, en una semana. **Resultados:** Casi todos los valores obtenidos fueron de un pH superior a 7, a excepción de los obtenidos 5 minutos después del consumo de alimentos cuyos valores fueron por debajo de 7 siendo el valor mínimo 6,33 obtenido el día viernes. **Conclusión:** La valoración del pH salival después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma, en niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara - Tacna 2016 fue diferente en cada día de la semana escolar, según el tipo de alimento diario y basándonos en los resultados no pueden ser considerados como factores predisponentes de caries dental.

**PALABRAS CLAVES:** Qali Warma, pH salival.

## **ABSTRACT**

**Objective:** To determine the titration of salivary pH after consumption of the school breakfast of the Qali Warma program in children of the primary level of the I.E. José Rosa Ara – Tacna 2016. **Methodology:** The descriptive, longitudinal, prospective study, was developed at José Rosa Ara school - Tacna and included 20 students aged 6 to 8 years old; salivary pH values were obtained with a digital pH meter, 5 minutes before, 5, 30 and 60 minutes after consumption of school breakfast granted by the PNAE Qali Warma, for a week. **Results:** Almost all values obtained were of a pH higher than 7, except for those obtained 5 minutes after food consumption whose values were below 7 being the minimum value 6.33 obtained on Friday. **Conclusion:** The titration of salivary pH after consumption of the school breakfast of the Qali Warma program, in children of the primary level of the I.E. José Rosa Ara - Tacna 2016 was different on each day of the school week, depending on the type of daily food and based on the results can not be considered as predisposing factors of dental caries.

**KEY WORDS:** Qali Warma, salivary pH

## INTRODUCCIÓN

Remontándonos un poco en la historia describiremos que la frecuencia de caries dental en neandertales fue muy baja, ya que se han observado apenas algunas lesiones de caries; esto es explicado habitualmente como el resultado de una dieta muy baja en azúcares. En los cráneos ingleses de la Edad de Hierro, del Imperio Romano y de la Edad Media tan solo el 10-15% de los dientes tenían caries; la frecuencia de comidas era baja y los alimentos requerían una masticación y salivación notables. Durante siglos el principal edulcorante disponible fue la miel. El cambio de la miel al azúcar refinado solo ocurrió durante la Revolución Industrial, cuando la manufactura y la distribución de azúcar y harinas refinadas coincidió con un rápido auge en la caries dental, sobre todo en caras oclusales y proximales. El advenimiento de la agricultura y el desarrollo de cultivos básicos altos en hidratos de carbono incrementaron la prevalencia de caries<sup>1</sup>.

A partir de la industrialización aumentaron los índices de caries, por una producción de alimentos con muchos azúcares. Hacia 1890, los primeros estudios científicos de W. Miller llegaron a la conclusión de que

las bacterias orales producen ácidos al fermentar los carbohidratos de la dieta (específicamente el azúcar) y tales ácidos disuelven el esmalte, ocasionado su deterioro<sup>2</sup>.

Se sabe que el refrigerio escolar es un conjunto de alimentos que tiene por finalidad proveer la energía y nutrientes necesarios para cubrir sus necesidades nutricionales y mantener adecuados niveles de desempeño físico e intelectual en su etapa de desarrollo y crecimiento correspondiente. El refrigerio escolar proporciona entre el 20 al 25% de las necesidades calórico-proteicas diarias<sup>3</sup>. Es por ello que el refrigerio escolar juega un rol importante en la nutrición infantil y en la salud dental.

El Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma fue creado mediante Decreto Supremo 008-2012-MIDIS del 31 de mayo de 2012 y tiene como finalidad brindar un servicio alimentario de calidad a niños y niñas del nivel inicial (a partir de los 3 años de edad) y primario de las instituciones educativas públicas en todo el territorio nacional<sup>4</sup>.

La presente investigación tiene como objetivo determinar la valoración del pH salival después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma en niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara

de Tacna en el año 2016, mediante la utilización de un pH metro digital calibrado, teniendo en cuenta los requisitos recomendados por La Asociación Latinoamericana de Investigación en Saliva (ALAIS) para el recojo de las muestras de saliva. La muestra de saliva recolectada será la saliva total. El método de recolección escogido es Spitting Method (método del escupimiento) <sup>5</sup>.

El presente trabajo consta de cuatro capítulos. En el primer capítulo se realiza el planteamiento del estudio, indicando fundamentos y formulación del problema, objetivos, justificación e hipótesis de nuestro estudio. En el capítulo II mencionamos los antecedentes del estudio y desarrollamos la parte teórica de las variables de estudio; en el capítulo III se detalla la metodología utilizada en la investigación, definimos la población y sus características, así como, los materiales y la técnica empleada. En el capítulo IV presentamos los resultados del presente estudio.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. FUNDAMENTOS Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.1.1. FUNDAMENTOS DEL PROBLEMA**

Desde el siglo pasado se reconoce el papel que desempeña la saliva en la protección de los dientes frente a los ácidos. La evidencia clínica más convincente es el cambio repentino que puede experimentar la estructura dental como consecuencia de la pérdida repentina de la saliva<sup>6</sup>.

La capacidad reguladora de la saliva para estabilizar los ácidos es esencial para el mantenimiento del pH de la cavidad oral. Su disminución, como consecuencia del metabolismo glucídico, favorece la desmineralización del esmalte y la aparición de caries<sup>1</sup>.

La dieta, por otro lado, tiene un efecto local directo sobre la salud oral, sobre la integridad de los dientes, y sobre el pH y la composición de la saliva y la placa<sup>7</sup>.

El PNAE Qali Warma ha establecido el aporte de energía y nutrientes que debe otorgar el servicio de desayuno escolar a través de diferentes tipos de combinaciones de uno o más grupos de alimentos<sup>4</sup>.

El odontólogo debe intervenir para establecer que los alimentos que integran los desayunos escolares, además de ser nutritivos, deben ser lo menos cariogénicos posibles.

Se menciona que el pH de la placa es neutro o ligeramente ácido en ayunas, pero al exponerse a los azúcares disminuye y se recupera entre los 30 y 60 minutos posteriores<sup>8</sup>.

El pH salivar tras la exposición a la glucosa, con actividad cariosa nula o baja, la saliva tiene una capacidad tamponadora adecuada y el pH se recupera en 20 minutos, en cambio con una actividad cariosa moderada el pH se recupera más

lentamente, si la actividad cariosa es extrema, el pH desciende durante más tiempo y se recupera mucho más lentamente<sup>6</sup>.

Se menciona que 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<sup>9</sup>.

Los estudios de procesos microbiológicos y químicos en la cavidad oral revelan que el descenso de pH salival es reversible y que la saliva contiene los componentes a partir de los cuales se inicia el proceso de amortiguación.

Por todo lo anterior se decidió realizar la presente investigación para determinar la valoración del pH salival después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma en niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara de Tacna, de esa manera se podrá determinar el comportamiento de la capacidad amortiguadora de la saliva en función a cada grupo de alimentos que componen este desayuno.

## **1.1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.1.2.1. INTERROGANTE BÁSICA DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la valoración del pH salival después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma en niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara - Tacna 2016?

### **1.1.2.2. INTERROGANTES ESPECÍFICAS DEL PROBLEMA**

- ¿Cuál es el pH salival 5 minutos antes del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma en cada día de la semana escolar?
- ¿Cuál es el pH salival 5 minutos después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma según el tipo de alimento diario?
- ¿Cuál es el pH salival 30 minutos después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma según el tipo de alimento diario?

- ¿Cuál es el pH salival 60 minutos después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma según el tipo de alimento diario?

## **1.2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

### **1.2.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar la valoración del pH salival después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma en niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara - Tacna 2016.

### **1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar el pH salival 5 minutos antes del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma en cada día de la semana escolar.
- Indicar el pH salival 5 minutos después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma según el tipo de alimento diario.

- Conocer el pH salival 30 minutos después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma según el tipo de alimento diario.
- Hallar el pH salival 60 minutos después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma según el tipo de alimento diario.

### **1.3. JUSTIFICACIÓN**

- Tiene relevancia académica dado que este trabajo de investigación conducirá a resultados que pueden ser compartidos con los estudiantes, y servir como antecedente para futuros trabajos de investigación.
- Tiene relevancia social debido a que los resultados obtenidos serán una herramienta necesaria en la promoción de la salud bucal a partir de la información obtenida. el odontólogo debe intervenir para establecer que además de ser alimentos nutritivos, sean lo menos cariogénicos posible.

- Tiene relevancia científica porque brindará los valores de pH obtenidos de las muestras de saliva en diferentes momentos y con cada grupo de alimentos que integran el desayuno escolar otorgado por el programa Qali Warma, lo que permitirá desarrollar una base de datos para futuros trabajos de investigación.
- Es viable gracias al apoyo de los docentes, padres de familia y estudiantes del 1er y 2do grado “A” Y “B” y a que se cuenta con los recursos económicos para llevarla a cabo.
- La investigación es parcialmente original, ya que existen estudios similares pero con variables distintas a las establecidas en este trabajo de investigación.
- Interés personal: En el periodo de internado en el Centro de C.S. Alto de la Alianza, el programa Qali Warma invitó al departamento de odontología para brindar una charla de promoción de la salud bucal, lo cual me permitió ver la necesidad de trabajar en conjunto, el odontólogo y el equipo de Qali Warma, en la promoción del consumo de alimentos saludables.

#### **1.4. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

$H_1$ :

La valoración del pH salival es diferente después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma en niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara - Tacna 2016.

$H_0$ :

La valoración del pH salival es uniforme o igual después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma en niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara - Tacna 2016.

## 1.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	INDICADORES	SUB INDICADORES	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES
<b>INDEPENDIENTE:</b> CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR	Es la ingesta de alimentos saludables que brinda el programa Cali Warma a través de la dotación de desayunos	Tiempo	5 minutos antes	Cuantitativa	Razón	5 minutos antes
			5 minutos después			5 minutos después
			30 minutos después			30 minutos después
			60 minutos después			60 minutos después
		Tipo de Alimento Diario	Lunes (Hojuela de avena con leche y Galleta de Quinua)	Cuantitativa	Razón	1 taza 30 gr
			Martes (Api y Lomito de pollo con guiso de fideos)			1 taza 1 plato
			Miércoles (Arroz con leche y Galleta de Kiwicha)			1 taza 30 gr
			Jueves (Hojuela de avena y Arroz con atún)			1 taza 1 plato
			Viernes (Harina de cebada con leche y Galleta de Ajonjolí)			1 taza 30 gr
<b>DEPENDIENTE:</b> pH SALIVAL	Es un valor numérico que indica el grado de acidez o basicidad, expresa la concentración de iones de Hidrógeno en la saliva	pH metro Escala de 0-14	Ácido  Neutro  Alcalino	cuantitativa	Intervalo	Ácido: 0 a menor de 7.  Neutro: pH 7  Alcalino: mayor de 7 a 14.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

**IBARRA M. (Ecuador 2015)**, “Influencia de la ingesta de una dieta cariogénica en el proceso carioso y la capacidad reguladora de la saliva durante el mismo en niños de entre cuatro y ocho años de edad”. **Objetivos:** determinar como la ingesta de una dieta cariogénica y la capacidad reguladora de la saliva intervienen en la producción de caries dental. Se seleccionaron 40 niños divididos en 2 grupos, uno con dieta cariogénica y otro con una dieta no cariogénica, se midió el pH salival 5 minutos antes, 5, 15 y 45 minutos posteriores a la ingesta, tres días a la semana durante un mes; también se realizó la valoración nutricional de los alimentos para determinar sus características cariogénicas y protectoras. **Resultados:** los valores medios de pH fueron mayores para el

grupo de dieta no cariogénica que para los niños que consumieron una dieta cariogénica; en el grupo con dieta cariogénica, se encontró una diferencia significativa entre el pH inicial, respecto de las mediciones 5 minutos como a los 45 después, lo que implica que luego del descenso del pH, provocada por los alimentos, este tiende a estabilizarse, sin embargo no llega a los niveles iniciales. Se concluyó que la ingesta de una dieta cariogénica tiene gran influencia sobre los mecanismos de defensa bucales porque afectan directamente al pH salival y a su vez a la capacidad amortiguadora de la saliva<sup>10</sup>.

**MAYORGA G. (Ecuador 2014)**, “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 Zarate del Cantón Salcedo”. **Objetivos:** determinar la variación 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 Zarate del Cantón Salcedo. A 32 niños y 34 niñas se les evaluó el pH

salival mediante el uso de tiras universales, 1 minuto antes y 5, 10, 20, 30, 40, 60 minutos después del consumo de caramelos (sacarosa), papas fritas (almidones) y manzanas (fructosa). **Resultados:** se obtuvo un pH salival de 7,06 luego del cepillado dental, pero desciende a 5,5 luego de 5 minutos del consumo de caramelos y manzanas, mientras que 5 minutos del consumo de papas fritas desciende a 6,1 y se recupera totalmente a partir de los 40 minutos, mientras que el pH después del consumo de caramelo no se recupera incluso después de los 60 minutos. Concluye que la mayoría de alimentos analizados provocan un descenso de pH; la acidez de la saliva y su tiempo de recuperación se encuentra relacionada con el tipo de alimento de consumo, siendo más cariogénico aquel que contiene azúcar; no existió diferencia significativa de la variación del pH entre ambos sexos<sup>11</sup>.

**TÉLLEZ M. (México 2011)**, “pH salival y su capacidad amortiguadora como factor de riesgo de caries en niños de la Escuela Primaria Federal Ignacio Ramírez”. **Objetivos:** determinar si el pH salival es un factor de riesgo de caries dental en la población estudiada; establecer que sexo

presenta el pH salival como factor de riesgo de caries con mayor frecuencia; conocer cuál es la edad con mayor frecuencia de riesgo de caries con respecto al pH salival e identificar cual es el tipo de pH salival con mayor frecuencia en los niños estudiados. La muestra estuvo integrada por 20 niñas y 20 niños de diferentes edades, se recolectó la muestra de saliva estimulada con tabletas de parafina en vasos estériles. **Resultados:** el 30% de la población presenta un pH salival como factor de riesgo de caries; el sexo femenino es el más afectado; a los 9 años hay mayor frecuencia y los valores de pH más frecuentes son 6,7 y 6,8<sup>12</sup>.

### **2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

**GORDILLO J. (Trujillo 2014)**, “Relación entre la prevalencia de caries dental y el tipo de azúcar consumido del programa Qali Warma y en el refrigerio escolar en niños de 3 a 8 años de Quirihuac, Laredo - 2013”. **Objetivos:** determinar la relación entre la prevalencia de caries dental y el de azúcar consumido del programa Qali Warma y en el refrigerio escolar en niños de 3 a 8 años de Quirihuac, Laredo – 2013. Para

determinar la prevalencia de caries dental se utilizó el índice CPOD, para definir el tipo de azúcar se clasificó en dos grupos: azúcares intrínsecos y extrínsecos, fueron evaluados durante una semana. **Resultados:** existe relación entre la prevalencia de caries dental y el tipo de azúcar consumido en el programa Qali Warma y en el refrigerio escolar en niños de 3 a 8 años de Quirihuac, Laredo - 2013<sup>3</sup>.

**AYALA J. (Lima 2008)**, “Determinación del pH salival después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo en niños”. **Objetivos:** determinar el pH salival antes y después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo. Se plantearon cuatro diferentes situaciones: dieta cariogénica y no cariogénica con y sin cepillado previo. Se trabajó con una muestra de 30 niños agrupados según sexo (niños y niñas) y según grados de afectación por caries dental: 0, no presenta; 1, 1 a 4 lesiones; 2, más de 4 lesiones. Se recolectó saliva total con el método Spitting, tomándose cuatro muestras: 5 minutos antes, 10, 20 y 40 minutos después del desayuno. **Resultados:** el pH salival no depende del sexo, ni de la cantidad de lesiones

cariosas cavidades 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 previo. El consumo de una dieta cariogénica produce una baja de pH salival más acentuada que para una dieta no cariogénica<sup>13</sup>.

### 2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

**LUPA K. (Tacna 2012)**, “Variación del pH salival, después del consumo de una dieta cariogénica con cepillado dental previo y posterior en niños de la I.E.P. Verdad y Vida Veritas Et Vita”. **Objetivos:** comparar las variaciones del pH salival después del consumo de una dieta cariogénica con cepillado previo y posterior en niños de la I.E.P. Verdad Y Vida. Realizó un estudio a 40 niños y niñas sanos distribuidos en 2 grupos de 20. En el primer grupo se realizó el cepillado dental previo a la ingesta de una dieta cariogénica y se procedió a recolectar la primera muestra de saliva 5 minutos antes de la dieta. En el segundo grupo se realizó la toma de la

muestra de saliva 5 minutos antes de la dieta cariogénica (galletas con mermelada) y se realizó, posterior a la ingesta, el cepillado dental. Finalmente se volvió a recolectar muestras de saliva a ambos grupos. **Resultados:** el promedio de pH salival, 5 minutos antes del consumo de la dieta cariogénica, fue de 7,25 en el grupo con cepillado dental posterior y 7,45 para el grupo que realizó el cepillado dental previo a la ingesta de una dieta cariogénica; los valores obtenidos después del consumo de la dieta cariogénica en el grupo de cepillado dental previo fueron más uniformes en comparación con el grupo de cepillado dental posterior que fue más disperso. Concluye que el cepillado dental previo produce una caída del pH salival menos acentuada después del consumo de la dieta cariogénica a diferencia del grupo con cepillado dental posterior, la variación de pH salival es estadísticamente significativa en ambos grupos<sup>14</sup>.

**MENA J. (Tacna 2006),** “Estudio comparativo de susceptibilidad a caries determinado por el pH crítico salival en niños y niñas de 3 a 5 años de la I.E.I. Niños Héroeas”.  
**Objetivos:** comparar cómo afecta el pH crítico salival en la

susceptibilidad a caries en niños y niñas de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños Héroes” de Tacna - 2006. Para la muestra se seleccionaron niñas y niños sin caries dental, a cada niño se le tomó el pH de inicio; después se le dió una ingesta de alimentos (dulces, chocolates, etc.), luego de 7 minutos se le midió de nuevo el pH, para lograr medir el pH crítico salival del niño. Se controlaron 30 minutos y se tomó de nuevo el pH, éste debe alcanzar la normalidad del pH con el que se comenzó. Se hizo un adicional de 40 minutos para comprobar que el pH inicial se haya establecido completamente.

**Resultados:** con respecto a los pH salivales iniciales obtenidos, se encontró que al inicio en todo el conjunto de infantes estudiados, el promedio del pH inicial es de 7,03. El pH crítico salival en niñas de 3 a 5 años fue de un promedio de 6,02, y en niños de un promedio de 5,96. Referente a los niveles de susceptibilidad a caries por edades, se encontró que los niños de 5 años predominaron con un 25%, seguido por los niños de 3 años con un 18,4% y por último los de 4 años con un 11,7%<sup>15</sup>.

## **2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS**

### **2.2.1. PROGRAMA NACIONAL DE ALIMENTACIÓN ESCOLAR QALI WARMA**

El Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma se encarga de planificar el menú escolar y provee de los recursos para el servicio alimentario de calidad, considerando hábitos de consumo locales acorde a los requerimientos y recomendaciones de energía y nutrientes por grupo etario de la población objetivo del Programa y a las zonas donde residen. El PNAE Qali Warma considerando las recomendaciones del Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (CENAN) y con asistencia técnica del Programa Mundial de Alimentos (PMA) ha establecido el aporte de energía y nutrientes que debe comprender el servicio alimentario. Y además en atención a la actual problemática relacionada al incremento del sobrepeso y obesidad en la población escolar, y en el marco de las recomendaciones nacionales, la asistencia técnica de expertos en nutrición del Programa Mundial de Alimentos sobre la promoción de la

alimentación saludable en niñas, niños y adolescentes, y el “Plan de Acción para la prevención de la obesidad en la niñez y la adolescencia”; el PNAE Qali Warma ha considerado pertinente realizar una reducción progresiva del contenido de azúcar agregado principalmente en los alimentos industrializados de consumo directo<sup>16</sup>.

## **A. PLANIFICACIÓN DEL DESAYUNO ESCOLAR**

El desayuno está constituido por un bebible preparado en la Institución Educativa más un componente sólido: Galletas o Segundos a base de cereales, entre otros, los cuales incluyen un producto de origen animal<sup>16</sup>.

### **I. Lunes: Hojuela de avena con leche y Galleta de quinua**

Galletas de quinua ricas en proteína, antioxidantes y fibra natural, cuya composición está

dada por harina de trigo, harina de quinua, manteca vegetal, azúcar, sal, bicarbonato de sodio y agua, de cuya mezcla luego del horneado, se obtiene un producto de consistencia crocante y de sabor ligeramente dulce<sup>17</sup>.

La avena es el cereal más rico en nutrientes. Contiene más del doble de grasas que el trigo. Es muy rica en fósforo, en hierro y en vitamina B1. Debido a la peculiar estructura del grano de avena, sus hidratos de carbono se asimilan fácilmente y se absorben con lentitud, por lo que proporcionan energía durante varias horas después de haber sido ingeridos<sup>18</sup>.

Al realizar ensayos con extractos de gluma de avena contra las bacterias que producen los ácidos responsables de la caries dental, se ha podido comprobar que los productos químicos contenidos en la gluma, retardan el desarrollo de las bacterias y reducen la producción ácida<sup>19</sup>.

Los agentes que contienen fósforo representan el mayor grupo de agentes cariostáticos no fluorados, sobre todo los compuestos por fosfatos. Se ha postulado que la presencia de fitatos en la cáscara de semillas como el arroz y la avena sería la razón de su actividad cariostática<sup>20</sup>.

## **II. Martes: Api y Lomito de pollo con guiso de fideos**

En el componente bebible se preparó harina de maíz morado (api). El maíz morado aporta cantidades importantes de almidón, cerca del 80%; un 10% de azúcares los cuales le confieren un sabor dulce, un 11% de proteínas, 2% de minerales y vitaminas (complejo B y ácido ascórbico)<sup>21</sup>.

Los fideos son una fuente de hidratos de carbono, en concreto almidón. La proteína más importante de la pasta es el gluten que le confiere su

elasticidad típica. El contenido en fibra es variable y el de grasa muy bajo<sup>22</sup>.

El pollo no contiene hidratos de carbono. Es fuente de minerales, entre ellos hierro y zinc de alta biodisponibilidad. El contenido en fósforo y potasio es importante, se encuentran también pequeñas cantidades de calcio, magnesio y selenio. Las principales vitaminas presentes son del grupo B, destacando la tiamina, riboflavina y de manera destacada la niacina<sup>23</sup>.

### **III. Miércoles: Arroz con leche y Galleta de Kiwicha**

Las galletas con Kiwicha son ricas en energía, calcio y fósforo, su composición está dada por harina de trigo, harina de kiwicha, manteca vegetal, azúcar, sal, bicarbonato de sodio y agua, de cuya mezcla luego del horneado, se obtiene un producto de consistencia crocante y de sabor ligeramente dulce<sup>17</sup>.

Para la preparación del arroz con leche se utiliza la leche entera evaporada, la cual es 100% leche pura de vaca, pasteurizada, homogenizada y esterilizada, sin embargo contiene componentes que han sido cuestionados en el proceso de caries dental. Estos componentes constituyen sustratos de importancia, ya que constituyen medios favorables para el metabolismo de bacterias sacarolíticas y acidófilas de importancia en el desarrollo de la caries dental como el *Streptococos* del grupo mutans y su presencia podría favorecer el desarrollo y proliferación de bacterias, como la antes mencionada<sup>24</sup>.

Por otro lado, además del calcio, la leche contiene proteínas necesarias para la salud oral. Una de ellas es la caseína (80% del total de proteínas), que ayuda a reclutar los fosfatos que reparan las caries. La lactosa conlleva a una débil disminución del pH (pH=5,5 vs. pH=4,0 para la sacarosa). Además, la presencia de calcio, fósforo, caseína y lípidos son un factor de protección. Los quesos tendrían también una

acción protectora, al estimular la secreción de saliva y disminuir la acidez de la boca de caries<sup>25</sup>.

El arroz, es una hierba domesticada. Las capas externas y el germen contienen conjuntamente casi un 80 por ciento de la tiamina en el grano de arroz<sup>26</sup>.

#### **IV. Jueves: Hojuela de avena y Arroz con atún**

El Atún posee un 12% de grasa, lo que lo convierte en un pescado graso, y además, se trata de una grasa rica en ácidos grasos omega 3, también contiene cantidades muy significativas de vitaminas liposolubles (solubles en grasa) como la D. En cuanto a los minerales, el selenio y el fósforo sobresalen en la composición nutritiva del atún, sin despreciar su contenido en hierro, magnesio y zinc<sup>23</sup>.

## **V. Viernes: Harina de cebada con leche y Galleta de Ajonjolí**

La cebada es un alimento energético, rico en carbohidratos, principalmente almidón. El aporte de la cebada a la dieta proteica es importante como fuente económica de proteínas, ricas en ácido glutámico, prolina y leucina. En cuanto al contenido de minerales, presentan un mayor porcentaje de hierro, fósforo, zinc y potasio que otros cereales de consumo habitual. Entre las vitaminas que se hallan en proporción apreciable en la cebada, están la niacina y la colina<sup>27</sup>.

Las galletas con ajonjolí son el producto elaborado a partir de harina de trigo fortificado, cereales, con semillas (ajonjolí), grasas comestibles, azúcar, sal, agua y otros ingredientes permitidos y debidamente autorizados, de cuya mezcla luego del proceso de horneado, se obtiene un producto de consistencia crocante<sup>17</sup>.

### 2.2.2. CARBOHIDRATOS Y CARIES

El aumento de un carbohidrato refinado, particularmente sacarosa, tiene un peso de evidencia abrumador al señalar al azúcar como el elemento más importante en la dieta como factor en etiología de la caries. De los hidratos de carbono provenientes de la dieta el de mayor interés por su nivel de cariogenicidad es la sacarosa<sup>28, 10</sup>.

Los factores que influyen en la cariogenicidad de los hidratos de carbono fueron establecidos en el estudio de Gustafson, en Vipeholm, cuyas conclusiones son<sup>20, 28, 29,30</sup>:

- La actividad cariogénica se ve aumentada por el consumo de sacarosa.
- Los azúcares retenidos sobre las superficies dentarias son más cariogénicos que los ingeridos de inmediato (líquidos).
- El tiempo de permanencia de los azúcares en la cavidad bucal es proporcional al desarrollo de nuevas caries.
- La frecuencia y la forma del consumo de azúcares son más importantes que la cantidad consumida.

- Las caries disminuyen cuando los alimentos ricos en azúcares son eliminados de la dieta.

Estos resultados pueden ser explicados por la interferencia de las tres variables en el ciclo desmineralización y remineralización. Una mayor cantidad de azúcar determina niveles más bajos de pH de la placa y, por lo tanto, un tiempo mayor de desmineralización ya que la recuperación del pH para niveles encima del pH crítico es más lenta. La forma viscosa del azúcar adhiriéndose a los dientes provoca un mayor tiempo de retención intraoral de la sacarosa siendo una fuente más duradera de carbohidrato para las bacterias de la placa, prolongando el periodo de niveles bajos de pH<sup>29</sup>.

Conjuntamente con la cantidad y la frecuencia de consumo de los alimentos, asimismo deben tomarse en cuenta factores relativos al sustrato<sup>2</sup>:

- Tipo de carbohidratos.
- Cantidad de carbohidratos fermentables. Concentración de mono, di, oligo y polisacáridos.

- Adhesividad de retención del carbohidrato
- Compuestos protectores adicionales a la dieta (flúor, calcio, fosfatos, proteínas y grasas).
- Concentración y tipo de proteínas y grasas
- Forma física, incluyendo factores que afectan la retención bucal.
- Presencia de flúor, calcio, fosfato y trazas de diferentes elementos.
- Acidez del alimento.
- Secuencia de ingesta con respecto a diferentes alimentos y nutrientes.

#### **A. METABOLISMO DE LOS CARBOHIDRATOS.**

W.D. Miller demostró que algunos ácidos podían decalcificar (palabra de la época de Miller) los dientes, e identificó un carbohidrato, el almidón, como la materia prima a partir de la cual los microorganismos presentes en la boca podrían producir, in vivo, estos ácidos. Hoy se sabe que no todos los carbohidratos son igualmente cariogénicos y como resultado de estudios, tanto en

animales como en humanos, se asocia a la sacarosa, un componente de la dieta diaria, usada universalmente, como el principal responsable en el proceso de la caries dental. Los azúcares proveen la energía requerida por los microorganismos y son la fuente de carbón, estas dos propiedades contribuyen a la patogénesis de la caries dental, mediante la producción de polisacáridos extracelulares (dextrán, glucán, mután) que permiten la adherencia de los microorganismos sobre las superficies de los dientes y mediante la producción de productos metabólicos finales, por ejemplo ácido láctico, que excretado en el medio ambiente del diente causa la caída del pH al nivel crítico (5,4) requerido para iniciar la pérdida de minerales de la superficie del diente. No se puede negar que existe una correlación positiva entre la presencia de la sacarosa de la dieta, los *Streptococos mutans* en la placa dentobacteriana y la caries dental, pero tampoco se pueden desconocer otras circunstancias que modifican esta afirmación, por ejemplo, no todas las personas que consumen azúcares del tipo de la sacarosa desarrollan caries dental, ni de la misma severidad ni en el

mismo tiempo como se puede deducir del análisis cuidadoso de los resultados del estudio de Vipeholm <sup>31</sup>.

Los mecanismos por medio de los cuales los hidratos de carbono de la dieta contribuyen al proceso carioso han sido enunciados por Katz. Los hidratos de carbono ingeridos son convertidos por las bacterias a polisacáridos extracelulares adhesivos, llevando así a la adhesión de colonias bacterianas entre sí y a la superficie dentaria. Las bacterias de la biopelícula usan los hidratos de carbono de la dieta como fuente de energía, originando ácidos orgánicos que disuelven los minerales del diente. Los hidratos de carbono de la dieta pueden ser también convertidos a polisacáridos similares a la amilopectina, que podrán ser usados como fuente de energía durante el tiempo en que no haya hidratos de carbono exógenos disponibles y así incrementar el periodo durante el cual los ácidos son producidos por microorganismos<sup>20, 32</sup>.

Alimentos que contienen azúcar o almidón pueden ser degradados por la  $\alpha$ -amilasa y por las bacterias de la

cavidad bucal, produciendo ácidos. Los almidones de alto índice glicémico actúan marcadamente sobre el pH de la placa que los de índice glicémico bajo, especialmente si se ingieren en combinación con azúcares<sup>10</sup>.

## **B. METABOLISMO DE LA SACAROSA.**

La sacarosa es el disacárido constituido por una molécula de fructosa y otra de glucosa<sup>22</sup>.

El metabolismo de la sacarosa está compuesto por producción de ácidos, síntesis de polisacáridos extracelulares y polisacáridos intracelulares<sup>20, 33</sup>.

La sacarosa posee características y propiedades químicas que le permiten ser metabolizada, una muy importante es la presencia de las uniones glucosídicas entre la fructosa y la glucosa que son de alto potencial energético. La biodisponibilidad de esta unión energética permite que la sacarosa pueda ser desdoblada por diferentes enzimas en glucosa y fructosa<sup>20</sup>.

El metabolismo de la sacarosa en el *S. mutans* es complejo, tanto las investigaciones in vivo, como in vitro (usando cultivos puros) permiten establecer algunas conclusiones generales. Este microorganismo es el que más sacarosa es capaz de utilizar, produce más ácido láctico y más polisacáridos solubles e insolubles que otros microorganismos de la placa dento-bacteriana. Su mayor actividad es el metabolismo energético resultante en la producción de ácido láctico. La cariogenicidad del *S. mutans* se debe no solamente a su capacidad productora de ácido láctico sino también a las propiedades que le permiten adherirse a la superficie del esmalte mediante la producción de los polisacáridos extracelulares (dextranes y mutanes)<sup>34</sup>.

### **2.2.3. SALIVA**

La saliva es una mezcla compleja de fluidos, producto de secreción de las glándulas salivales principales, accesorias y del fluido crevicular. La secreción es regulada por los sistemas simpático y parasimpático y con notables variaciones

circadianas, con un máximo, para la mayoría de personas, a las cinco de la tarde y un mínimo durante el sueño<sup>28</sup>.

La procedencia glandular de la saliva, determina sus características: La parotídea (parótida) elabora una secreción serosa con electrolitos; la submandibular (submaxilar) produce secreciones serosa y mucosa, y en la sublingual predomina la secreción mucosa. Las glándulas salivales menores producen principalmente moco<sup>8</sup>.

Diariamente se segrega un volumen total de saliva de 1 a 1,5 litros, pero sin estímulo externo existe un flujo continuo de entre 0,25 y 0,35 ml/minuto (saliva en reposo), ante un estímulo físico como la presencia de nutrientes en la cavidad oral, la masticación o la fase previa a la ingestión, el flujo puede llegar a 1,5 ml/minuto (saliva estimulada)<sup>35</sup>.

#### **A. FUNCIONES DE LA SALIVA**

Ejerce una función protectora sobre la cavidad bucal, la cual es llevada a cabo mediante las acciones de

lavado del flujo salival, efectos químicos de las sales e iones, lubricación, acción de tampón o buffer y actividad antibacteriana<sup>36</sup>.

### **I. Dilución y eliminación de los azúcares y otros componentes**

Enjuaga la boca al arrastrar consigo partículas de alimentos y desechos celulares. Este efecto físico depende de su contenido de agua y de la velocidad de flujo de la saliva. La disminución del flujo salival favorece la retención de los alimentos en la boca; además, disminuye el efecto neutralizador, por lo que desciende el pH de la placa favoreciendo la desmineralización de las superficies dentarias<sup>8</sup>.

Tras la ingestión de alimentos, especialmente carbohidratos, la concentración de azúcar en la placa bacteriana y en la saliva se satura, provocando un estímulo sobre las glándulas salivales que se manifiesta con un incremento del flujo salival, para

poder diluir ésta gran cantidad de sacarosa, una vez que aumenta el flujo salival estimula al paciente a deglutirla, este proceso se realiza varias veces hasta ir eliminando poco a poco la gran cantidad de azúcar, una vez que ya se ha conseguido diluir el azúcar presente el flujo salival vuelve a su estado normal<sup>10</sup>.

Esta función no es igual en todas las zonas de la boca; así, es más lenta en el vestíbulo superior en relación con el inferior. Este «lavado» de sustancias hidrocarbonadas de la boca elimina un importante factor de cariogenicidad al hacer desaparecer compuestos fermentables<sup>1</sup>.

## **II. Capacidad tampón o buffer**

Es la función encargada del control de la disminución del pH durante la formación de ácidos producto del metabolismo bacteriano a partir de la fermentación de los carbohidratos. Protege contra la disolución del fosfato de calcio en los tejidos duros

(esmalte, dentina y cemento expuestos) por medio de los amortiguadores salivales y la conservación de una concentración saturada de iones de calcio y fosfato. Los amortiguadores salivales mantienen el pH de la saliva entre 5,6 y 6,2, pero si hay estimulación potente pueden incrementarlo a 7 u 8; debido a un aumento en la concentración de bicarbonato. Contiene sialina o factor de incremento del pH, que reduce el tiempo necesario para que el pH alcance valores normales, y estaterina, que estabiliza el calcio y el fosfato<sup>8</sup>.

La capacidad buffer de la saliva se inicia cuando se consumen alimentos que bajan notablemente el pH salival, para que esta función sea posible se requieren de los sistemas tampón de la saliva tales como bicarbonato, fosfato, y proteínas que ayudan al pronto restablecimiento del pH salival<sup>37</sup>.

El sistema tampón ácido carbónico bicarbonato es el primero en actuar después de la ingesta de

alimentos, es decir que interviene cuando comienza a bajar el pH y el flujo salival está aumentado<sup>28</sup>.

Durante el día se presenta un alto contenido de bicarbonato en saliva mientras en la noche este se ve disminuido y los péptidos salivales ricos en histatinas y en menor proporción de los fosfatos, contribuyen a mantener un pH cercano a la neutralidad. También el alto consumo de sustancias ácidas genera un estímulo en el aumento del flujo salival, por lo que permite diluirlas y mantener el pH bucal. La función amortiguadora de la saliva se debe principalmente a la presencia del bicarbonato ya que la influencia del fosfato es menos extensa. El buffer ácido carbónico/bicarbonato ejerce su acción sobre todo cuando aumenta el flujo salival estimulado. El buffer fosfato, juega un papel fundamental en situaciones de flujo salival bajo, por encima de un pH de 6 la saliva está sobresaturada de fosfato con respecto a la hidroxiapatita (HA), cuando el pH se ve disminuido por debajo del pH crítico (5,5), la HA comienza a

disolverse, y los fosfatos liberados tratan de restablecer el equilibrio perdido, lo que dependerá en último término del contenido de iones de fosfato y calcio del medio circundante. Algunas proteínas como las histatinas o la sialina, así como algunos productos alcalinos generados por la actividad metabólica de las bacterias sobre los aminoácidos, péptidos, proteínas y úrea también son importantes en el control del pH salival. Los amortiguadores funcionan convirtiendo una solución ácida o alcalina altamente ionizada, la cual tiende a alterar el pH, en una solución más débilmente ionizada liberando (H+) u (OH-) <sup>11</sup>.

### **III. Equilibrio entre la desmineralización y la remineralización**

La saliva es un fluido de condiciones próximas a la saturación con respecto a Ca, PO<sub>4</sub>; de esta manera la integridad de las estructuras dentales durante el ciclo des - re dependen de los cambios iónicos observados entre el esmalte, la placa y la saliva. Pequeñas

variaciones interindividuales en la composición química de la saliva con respecto a estos compuestos pueden estar asociados a diferencias en el récord de caries desde que factores como la dieta, flora y exposición al flúor sean semejantes. De ahí se justifican intentos de aumentar la concentración de Ca y PO<sub>4</sub> en la saliva por la administración de formulaciones conteniendo estos elementos. A pesar de todo, su eficacia no ha sido claramente establecida, tal vez por la gran dificultad en aumentar la concentración de Ca y PO<sub>4</sub> en la saliva donde ellos se encuentran en niveles próximos a la saturación<sup>29</sup>.

Lesiones incipientes de caries pueden ser remineralizadas, ya que la saliva, sobre todo la estimulada, está sobresaturada de calcio y fosfatos en relación con la hidroxiapatita. Esta precipitación espontánea de sales será inhibida, a su vez, por algunas proteínas salivales como las PRP, las estaterinas, las histatinas y las cistatinas, que tienen la capacidad de unirse a la hidroxiapatita y evitar así un

crecimiento excesivo de sales. Sin embargo, la acción de algunas proteasas bacterianas, así como la calicreína salival alteran este proceso de regulación, ya que ejercen una acción proteolítica sobre las PRP y las histatinas, con lo que ayudan a mantener un equilibrio en el proceso de remineralización<sup>1</sup>.

## **B. pH SALIVAL**

Es un valor numérico que expresa la concentración de iones de Hidrógeno en la saliva. Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de la saliva. El pH fue propuesto por primera vez por el químico Sorensen el 1909, con la finalidad de expresar de forma sencilla las concentraciones de iones hidrógeno en determinadas soluciones para expresar el grado de acidez o de alcalinidad por el valor absoluto del exponente de base 10, o como el logaritmo inverso de la concentración de los iones hidrógeno en la solución, concentración que represento como  $\text{pH}^{11}$ .

Las variaciones del pH no se debe únicamente a microorganismos presentes en boca si no a los altos índices de carbohidratos y la deficiente higiene oral<sup>32</sup>.

El pH por ser una unidad de medida presenta una tabla de escala de valores que consta de una graduación, del pH= 0 al pH=14. Para saber si una sustancia es ácida o es alcalina se muestran algunos ejemplos de acuerdo al grado de concentración de iones hidrógeno (H<sup>+</sup>) <sup>11</sup>:

- Una solución es ácida cuando la concentración de  $[H^+] > [OH^-]$
- Una solución es neutra cuando la concentración de  $[H^+] = [OH^-]$
- Una solución es básica cuando la concentración de  $[H^+] < [OH^-]$

#### **I. 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<sup>38</sup>.

## **II. pH crítico**

Con un pH neutro o próximo a este, el medio fluido que baña los dientes se encuentra sobresaturado con relación a los iones minerales del esmalte; a medida que el pH cae, como resultado del metabolismo bacteriano de los carbohidratos, llega un momento en el cual la solución se encuentra saturada con relación a los iones calcio y fosfato, ese es el pH crítico<sup>12</sup>.

En general, un pH crítico para la hidroxiapatita se ha establecido en 5,5 y para la fluorapatita en 4,5. Estos valores representan los límites en el que se disuelven áreas del esmalte, que son remineralizadas cuando se recupera el valor normal de pH. Esto depende de la frecuencia de eventos en que se produce la desmineralización de esmalte. Pese a que

las reacciones de desmineralización suceden de forma cotidiana en el esmalte, ello no indica la formación inmediata de caries. Debido a que si el ácido es neutralizado por los sistemas tampón, calcio y fosfatos acumulados y están disponibles para reaccionar, producen la remineralización, dando lugar a la formación de nuevas moléculas de hidroxiapatita y fluorapatita. Sólo cuando la fase de desmineralización se prolonga y se da de forma reiterada se formará caries o erosión dental<sup>39</sup>.

El pH en el cual los tejidos dentales se disuelven conocido como pH crítico esta entre 5,3 y 5,5 a nivel adamantino y de 6,5 a 6,7 en dentina, existen pequeñas diferencias entre el pH de hombres y de mujeres, además se encuentran personas que secretan un volumen mayor de saliva, estas personas poseen un pH más alcalino lo que da como resultado menos probabilidades de desmineralización del esmalte. En los niños el pH es un poco más alcalino que el promedio en una proporción de 0,1 unidades y los

adultos el pH es un poco más ácido en 0,1 unidades; el pH salival disminuye durante el sueño debido a que el flujo salival disminuye casi a cero<sup>2, 40</sup>.

### **III. Curva De Stephan**

El pH de la placa es neutro o ligeramente ácido en ayunas, pero al exponerse a los azúcares disminuye y se recupera entre los 30 y 60 minutos posteriores. Como describe Stephan, la respuesta varía de acuerdo con las características individuales<sup>8, 28</sup>:

- En personas con poca susceptibilidad a la caries, el pH de reposo se encuentra entre 6,5 y 7,0; después de enjuagarse la boca con glucosa, el pH de reposo disminuye hasta 5 y más adelante se recupera.
- En personas con susceptibilidad elevada a la caries, el pH disminuye hasta menos de 5 y tarda más tiempo en recuperarse.

#### **IV. Factores que disminuyen el pH Salival**

El pH salival puede ser alterado produciendo una caída del mismo por acción de los ácidos propios de los alimentos o producidos por los mecanismos metabólicos bacterianos que se requieren para que las bacterias obtengan energía y puedan reproducirse, así favorecidas por los bajos niveles de pH las bacterias como *Streptococcus mutans* y *Lactobacillus* transportan los azúcares fermentables presentes en la dieta, y como resultado de su metabolismo producen ácidos. Existen además otros factores que afectan el pH tales como; la cantidad y composición del biofilm dental, el flujo salival, la capacidad amortiguadora del individuo y el tiempo de eliminación de la sustancia cariogénica entre otras<sup>2,40</sup>.

#### **V. Factores que normalizan el pH Salival**

Se menciona que aquellos alimentos como el maní y el queso estimulan el flujo salival, limpiando la

cavidad bucal de restos de alimentos y actúan como amortiguadores que neutralizan el medio ácido, después de un consumo previo de alimentos que contengan sacarosa, el masticar un chicle después de las comidas, ayuda a neutralizar ácidos por el mayor flujo de saliva que provoca, y si el chicle contiene xilitol se suma una acción anticariogénica. El cepillarse los dientes y el uso del hilo dental ayuda a neutralizar los ácidos, porque con estas acciones se eliminan los restos alimenticios prohibiendo a las bacterias del sustrato y evitando la formación de ácidos que producen el descenso del pH<sup>2, 10, 40</sup>.

## **VI. Alimentos que modifican el pH salival**

Los alimentos se clasifican como ácidos o alcalinos de acuerdo al efecto que tienen en el organismo después de la digestión y no de acuerdo al pH que tienen en sí mismos. De acuerdo a estudios se ha demostrado que algunos alimentos producen efecto alcalino o ácido dentro del organismo lo que provoca un

aumento o descenso del pH, a continuación se muestra una lista proporcionada por “La División de Alimentos y Medicinas de Carolina Del Norte”<sup>12</sup>:

- Frutas Alcalinizantes: Sandía, manzanas, naranjas, piña, pasas, tomate, coco fresco.
- Vegetales Alcalinizantes: Brócoli, zanahorias, col, coliflor, cilantro, berenjena, hongos.
- Proteínas Alcalinizantes: Huevo (escalfado), queso, pechuga de pollo.
- Otros Alimentos Alcalinizantes: Vinagre de cidra de manzana, polen de abeja, jugo fresco de frutas, jugo de vegetales, agua mineral.
- Sazonadores y especies Alcalinizantes: Ajo, canela, jengibre, mostaza, sal de mar.

## VII. Métodos e instrumentos para medir el pH

- **pH metro**

Instrumento creado para medir de manera precisa la concentración de iones hidrogeniones en soluciones, y lo realiza mediante la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo de referencia (generalmente de plata / cloruro de plata) y un electrodo de vidrio sensible al ion hidrógeno, tiene un margen de error de más o menos “0,02 a más o menos 0,03” U/pH. <sup>10</sup>

- **Papel tornasol**

Tira de papel que ha sido procesada, sumergiéndola en varios colorantes que cambian de matiz, dependiendo del pH del medio en que se encuentran, tornándose de color roja para indicar un pH ácido y de color azul o púrpura para las soluciones alcalinas; éste método de medición da un valor aproximado del pH de una solución<sup>10</sup>.

### **C. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE SALIVA**

La recolección de muestras de saliva puede ser estimulada o no estimulada. La recolección estimulada genera mayor volumen, pero las posibilidades de que sea modificado el pH salival son mayores, debido a que se secreta mayor cantidad de bicarbonato, a diferencia de la saliva no estimulada. La saliva estimulada presenta valores altos de pH lo que significa que posee mayor capacidad buffer por la concentración de iones de bicarbonato, mientras que en la saliva no estimulada predomina el ion cloruro, lo que significa que posee un pH menor y por ende una capacidad buffer baja<sup>13</sup>.

Se reportan diferentes métodos de recolección de saliva, como: Draining Method (método del escurrimiento), Spitting Method (método del escupimiento), Suction Method (método de la succión), Absorbent Method (método absorbente). El método de recolección se debe elegir de manera que no altere el pH normal de la boca, al utilizar métodos que estimulen la producción de saliva se

está alterando el valor del pH salival, de manera que se aumentan de 1 a 1,5 pH unidades. Estudios comparativos entre los métodos de recolección salival demostraron que el método de succión y método absorbente producen estimulación por lo que no son recomendados para el estudio de saliva no estimulada. La Asociación Latinoamericana de Investigación en Saliva (ALAIS) recomienda para la recolección los siguientes requisitos<sup>5</sup>:

- El sujeto no debe realizar ejercicio físico extenuante antes de la recolección.
- La saliva debe ser recolectada a la misma hora del día, en un lugar tranquilo con suficiente luz.
- El sujeto debe enjuagarse la boca antes de iniciar la recolección. Debe recolectarse la saliva usando un cronómetro.
- Las muestras que contengan sangre o algún detrito deben descartarse.

### 2.3. DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE TÉRMINOS

- **pH SALIVAL:** Es un valor numérico que expresa la concentración de iones de Hidrógeno en la saliva. Coeficiente que indica el grado de acidez o basicidad de la saliva. El pH fue propuesto con la finalidad de expresar de forma sencilla las concentraciones de iones hidrógeno en determinadas soluciones para expresar el grado de acidez o de alcalinidad por el valor absoluto del exponente de base 10, o como el logaritmo inverso de la concentración de los iones hidrógeno en la solución, concentración que represento como pH<sup>11</sup>.
- **QALI WARMA:** Qali Warma es un vocablo quechua que significa “niño vigoroso” o “niña vigorosa” (en quechua el género se determina con la palabra warmi o qari, es decir hombre o mujer) <sup>16</sup>.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. MATERIALES Y MÉTODOS**

Es de tipo descriptivo, de diseño no experimental. Es de corte longitudinal, las mediciones se hacen en diferentes periodos de tiempo. Es prospectivo porque los datos fueron obtenidos y estudiados desde la ejecución del proyecto hacia adelante. Se realizó en la I.E. JOSÉ ROSA ARA, de tipo pública, ubicada en la Calle Alto de Lima N° 1840, en el distrito, provincia y departamento de Tacna, en el año 2016.

#### **3.2. POBLACIÓN O UNIVERSO**

La población estuvo constituida por 122 estudiantes que cursaron el nivel primario en la I.E. José Rosa Ara en el año 2016, beneficiarios del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma, que luego de ser evaluados según los criterios de inclusión y exclusión quedo en una población final de 20 alumnos.

### **3.2.1. POBLACIÓN CUALITATIVA**

Estuvo conformada por niños y niñas de 6, 7 y 8 años que estudiaron en la I.E. José Rosa Ara en el año 2016, que cumplieron con los criterios de inclusión.

### **3.2.2. POBLACION CUANTITATIVA**

Estuvo constituida por un total de 20 estudiantes, de 6, 7 y 8 años que estudiaron en la I.E. José Rosa Ara en el año 2016, que cumplieron con los criterios de inclusión.

### **3.2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **A. Criterios De Inclusión**

- Alumnos cuyos padres hayan firmado la carta de consentimiento informado acerca del estudio.
- Alumnos que estén en buen estado de salud general.
- Alumnos que no presenten lesiones cariosas
- Alumnos que se hayan cepillado los dientes previamente.

## **B. Criterios De Exclusión**

- Alumnos que no deseen consumir el desayuno escolar.
- Alumnos que no deseen participar en el estudio.
- Alumnos que estén recibiendo tratamiento farmacológico.
- Alumnos que no asistan el día de la toma de muestras.

### **3.3. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica que se utilizó fue la observación y el instrumento fue una hoja de recolección de datos que contiene: datos de identificación (edad, sexo, grado, sección, fecha de la obtención de datos), Odontograma y valores obtenidos de pH salival.

### **3.4. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para realizar el presente estudio se coordinó con el director de la I.E. JOSÉ ROSA ARA para realizar el estudio. Se envió a los apoderados de los niños del primer y segundo grado A y B de primaria la carta de consentimiento informado que incluye preguntas acerca de si el niño presenta alguna alteración sistémica o está

tomando algún medicamento. Una vez obtenidos los consentimientos firmados por los tutores de los niños, se realizó el examen bucal a los estudiantes y se indicó que se cepillaran los dientes a aquellos niños que aparentemente no presentaban lesiones cariosas pero si placa blanda, finalmente se seleccionaron a los estudiantes que no presentaban lesiones cariosas.

Los días de la toma de muestras, previo a la ingesta de los alimentos, los estudiantes se realizaron el cepillado dental con su propia técnica, con el fin de eliminar la placa bacteriana y estabilizar los niveles de pH, para ello se les otorgó un cepillo dental de cabeza pequeña, de cerdas suaves con puntas redondeadas, con una gota de dentífrico sobre sus cerdas.

Luego se procedió a dar las indicaciones para el recojo de la primera muestra antes del consumo del desayuno. Para la toma de la muestra de saliva se pidió a los alumnos que inclinaran la cabeza hacia atrás y al cabo de 60 segundos escupieran en el vaso colector, se realizó este procedimiento varias veces y en cuatro tiempos: antes del consumo del desayuno, 5, 30 y 60 minutos después de consumido el desayuno. Se pidió a los alumnos que luego de

consumir su desayuno se enjuagaran una vez la boca para evitar restos de alimento en la muestra.

Se procedió a la medición del pH salival con el pH metro previamente calibrado con dos sustancias buffer, uno de pH 6,86 y otro de pH 4,00. Posteriormente se registraron los datos en las fichas correspondientes a cada paciente. Antes de cada muestra se realizó el lavado del pH metro con agua destilada y se repitió su calibración luego de cada 3 muestras. Los recipientes para la muestra fueron vasos colectores estériles con tapa. Para medir de manera precisa la concentración de iones hidrogeniones en la saliva se utilizó el pH metro digital con una exactitud de  $\pm 0,1$  pH.

### **3.5. PROCESAMIENTO DE DATOS**

Fue realizado con el programa Microsoft Excel y con el paquete estadístico SPSS v 23, se realizó comparaciones entre el pH salival basal y el pH salival a los cinco, treinta y sesenta minutos de la ingesta por medio de la prueba t de Student y comparaciones múltiples por medio del análisis de varianza ANOVA, por ser variables cuantitativas.

**CAPITULO IV**  
**DE LOS RESULTADOS**

**4.1. RESULTADOS**

**TABLA 1**

**VALORACIÓN DEL PH SALIVAL DESPUÉS DEL CONSUMO DEL  
DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA EN  
NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E.  
JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

<b>DIA</b> \ <b>TIEMPO</b>	<b>5 minutos antes</b>	<b>5 minutos después</b>	<b>30 minutos después</b>	<b>60 minutos después</b>
<b>Lunes</b> (Hojuela de avena con leche y Galleta de Quinua)	7,68	6,39	7,52	7,34
<b>Martes</b> (Api y Lomito de pollo con guiso de fideos)	7,66	6,62	7,38	7,58
<b>Miércoles</b> (Arroz con leche y Galleta de Kiwicha)	7,61	6,60	7,43	7,72
<b>Jueves</b> (Hojuela de avena y Arroz con atún)	7,64	6,46	7,21	7,43
<b>Viernes</b> (Harina de cebada con leche y Galleta de Ajonjolí)	7,62	6,33	7,20	7,45
<b>Total</b>	7,64	6,48	7,35	7,50

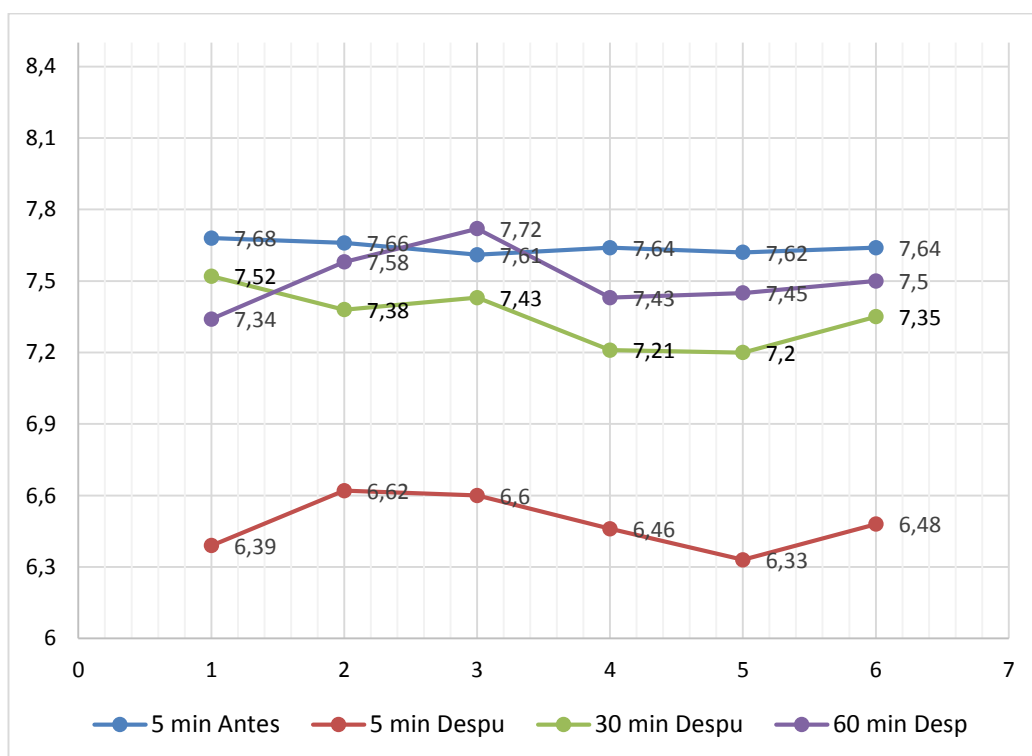
Fuente: Matriz de sistematización de Datos

La tabla muestra las medias (Promedios) de pH salival obtenidos en una población de 20 alumnos a los 5 minutos antes del consumo del desayuno, 5 minutos después, 30 minutos después y 60 minutos después durante la semana entre lunes a viernes, y el promedio total de los 5 días.

Todos los valores obtenidos fueron de un pH superior a 7, a excepción de los obtenidos 5 minutos después del consumo de alimentos cuyos valores fueron por debajo de 7 siendo el valor mínimo 6,33 obtenido el día viernes.

## GRÁFICO 1

### VALORACIÓN DEL PH SALIVAL DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016



Fuente: Tabla 1

**TABLA 2**

**PH SALIVAL 5 MINUTOS ANTES DEL CONSUMO DEL DESAYUNO  
ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA EN CADA DÍA DE  
LA SEMANA ESCOLAR, EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO  
DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

DÍA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	PUNTAJE MÍNIMO	PUNTAJE MÁXIMO	INTERPRETACION SEGÚN SUS VALORES
Lunes	7,68	0,24	[ 7,56 a 7,79 ]	7,25	8,12	*Alcalino
Martes	7,66	0,26	[ 7,54 a 7,79 ]	7,23	8,14	*Alcalino
Miércoles	7,61	0,22	[ 7,51 a 7,72 ]	7,27	8,06	*Alcalino
Jueves	7,64	0,20	[ 7,55 a 7,74 ]	7,28	8,12	*Alcalino
Viernes	7,62	0,19	[ 7,54 a 7,71 ]	7,23	7,98	* Alcalino
Total	7,64	0,22	[ 7,60 a 7,69 ]	7,23	8,14	*Alcalino
Estadístico de prueba	ANOVA	F =0,266	GL=4	**P valor	0,899	Existe igualdad

Fuente: Matriz de sistematización de Datos

\*Interpretación según Operacionalización de variables.

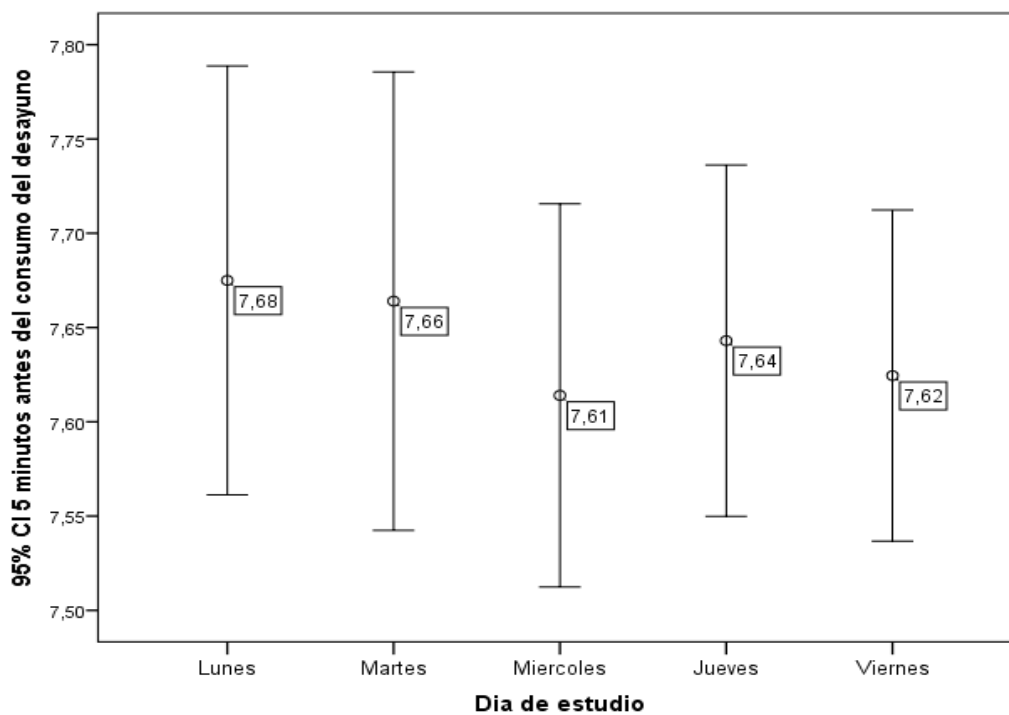
\*\*P valor < 0,05 (se rechaza Ho) y P valor>0.05 (Se acepta Ho)

La tabla muestra las medias (Promedios) respecto a los días de la semana, donde el mayor valor de pH se obtuvo el día lunes con 7,68, seguidamente el día martes con 7,66 y luego el día jueves con 7,64, todas las medidas resultaron un pH superior a la medida de 7 lo cual indica que los resultados son Alcalinos.

Los resultados de la tabla dan como resultado un p valor (0,899) donde es mayor que el nivel de significancia (0,05), se concluye con el 95% de confianza que los valores de pH 5 minutos antes del consumo del desayuno son iguales en los 5 días.

## GRÁFICO 2

**PH SALIVAL 5 MINUTOS ANTES DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA EN CADA DÍA DE LA SEMANA ESCOLAR, EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**



Fuente: Tabla 2

**TABLA 3**

**PH SALIVAL 5 MINUTOS DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO  
ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA, SEGÚN EL TIPO DE  
ALIMENTO DIARIO, EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE  
LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

DÍA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	PUNTAJE MÍNIMO	PUNTAJE MÁXIMO	INTERPRETACION SEGÚN SUS VALORES
Lunes	6,39	0,26	[ 6,27 a 6,51 ]	6,14	6,91	*Acido
Martes	6,62	0,43	[ 6,42 a 6,82 ]	5,91	7,52	*Acido
Miércoles	6,60	0,23	[ 6,49 a 6,71 ]	6,14	6,91	*Acido
Jueves	6,46	0,23	[ 6,35 a 6,57 ]	5,73	6,77	*Acido
Viernes	6,33	0,20	[ 6,23 a 6,42 ]	5,72	6,62	*Acido
Total	6,48	0,30	[ 6,42 a 6,54 ]	5,72	7,52	*Acido
Estadístico de prueba	ANOVA	F =4,08	GL=4	**P valor	0,004	Existe diferencia

Fuente: Matriz de sistematización de Datos

\*Interpretación según Operacionalización de variables.

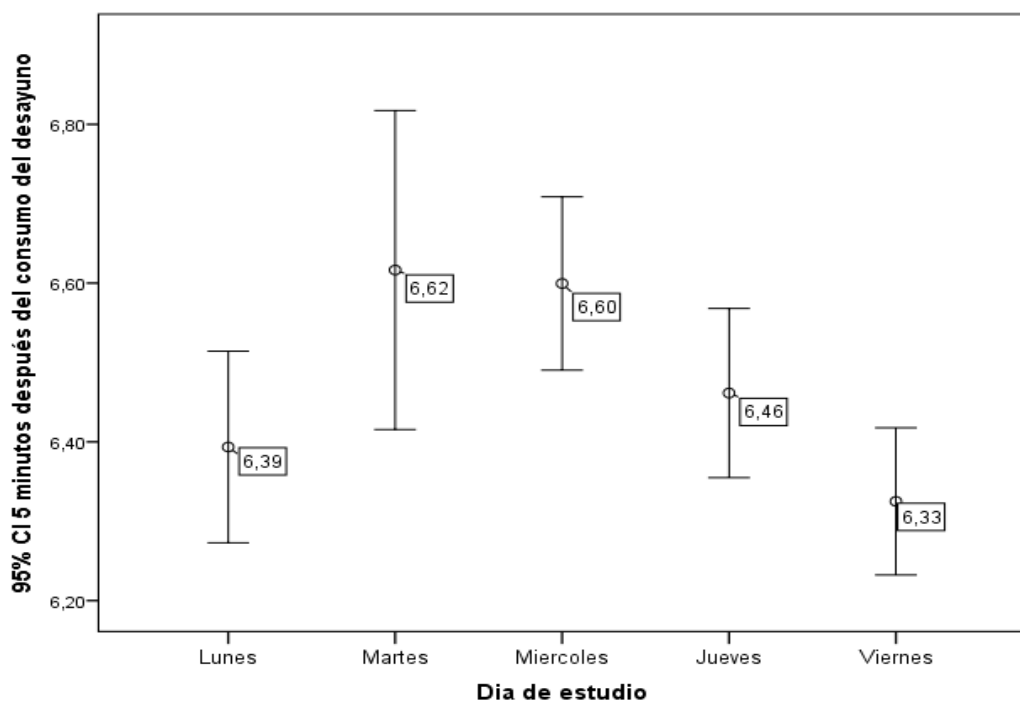
\*\*P valor < 0,05 (se rechaza Ho) y P valor>0.05 (Se acepta Ho)

La tabla 3 muestra las medias (Promedios) respecto a los días de la semana, donde el mayor valor de pH se obtuvo el día martes con 6,62, seguidamente el día miércoles con 6,60 y luego el día jueves con 6,46, el menor valor de pH se obtuvo el día viernes con 6,33. Todas las medidas fueron menores a 7 lo cual indica que los resultados son Ácidos.

Los resultados de la tabla 3 dan como resultado un p valor (0,004) donde es menor que el nivel de significancia (0,05), se rechaza la  $H_0$  y se concluye con el 95% de confianza que los valores de pH 5 minutos después del consumo del desayuno son diferentes en los 5 días.

### GRÁFICO 3

**PH SALIVAL 5 MINUTOS DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO  
ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA, SEGÚN EL TIPO DE  
ALIMENTO DIARIO, EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE  
LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**



Fuente: Tabla 3

**TABLA 4**

**PH SALIVAL 30 MINUTOS DESPUÉS DEL CONSUMO DEL  
DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA,  
SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTO DIARIO, EN NIÑOS  
DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ  
ROSA ARA - TACNA 2016**

DÍA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	PUNTAJE MÍNIMO	PUNTAJE MÁXIMO	INTERPRETACIÓN SEGÚN SUS VALORES
Lunes	7,52	0,30	[ 7,38 a 7,66 ]	6,68	8,01	*Alcalino
Martes	7,38	0,29	[ 7,25 a 7,52 ]	6,97	8,12	*Alcalino
Miércoles	7,43	0,20	[ 7,34 a 7,52 ]	6,93	7,76	*Alcalino
Jueves	7,21	0,25	[ 7,10 a 7,33 ]	6,86	7,92	*Alcalino
Viernes	7,20	0,21	[ 7,10 a 7,30 ]	6,89	7,82	*Alcalino
Total	7,35	0,28	[ 7,29 a 7,40 ]	6,68	8,12	*Alcalino
Estadístico de prueba	ANOVA	F =5,95	GL=4	**P valor	0,000259	Existe diferencia

Fuente: Matriz de sistematización de Datos

\*Interpretación según Operacionalización de variables.

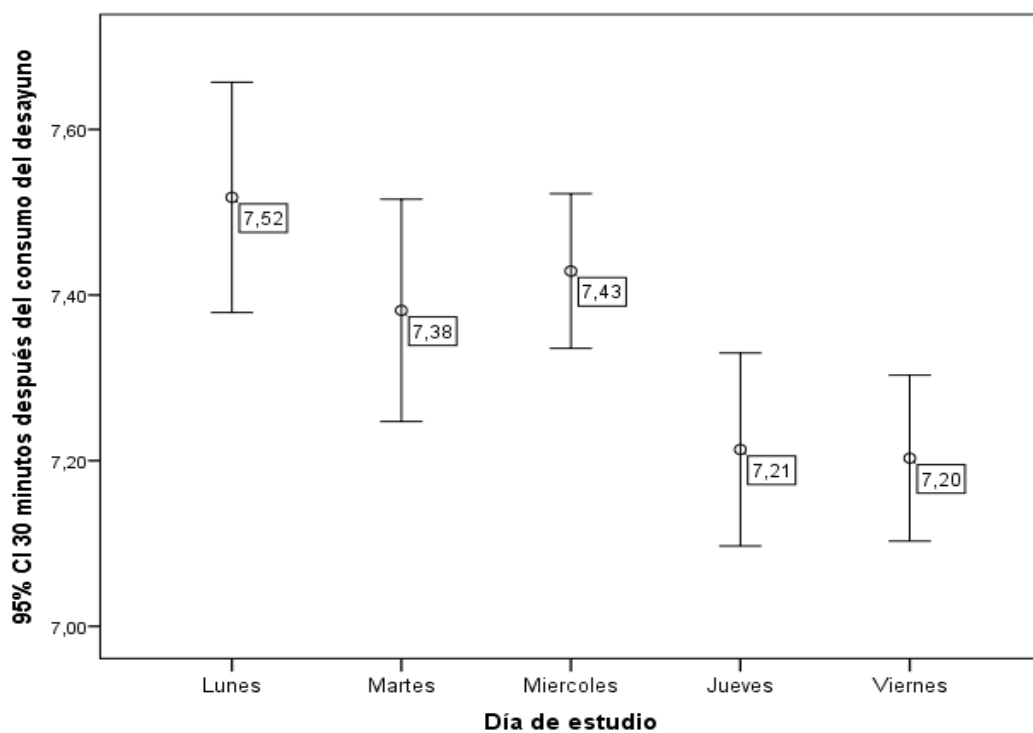
\*\*P valor < 0,05 (se rechaza Ho) y P valor>0.05 (Se acepta Ho)

La tabla muestra las medias (Promedios) respecto a los días de la semana, donde el mayor valor de pH se obtuvo el día lunes con 7,52. Seguidamente el día miércoles con 7,43 y luego el día martes con 7,38, todas las medidas resultaron un pH por encima de la medida de 7, lo cual indica que los resultados son Alcalinos.

Los resultados de la tabla dan como resultado un p valor (0,000259) donde es menor que el nivel de significancia (0,05), se rechaza la  $H_0$  y se concluye con el 95% de confianza que los valores de pH 30 minutos después del consumo del desayuno son diferentes en los 5 días.

#### GRÁFICO 4

PH SALIVAL 30 MINUTOS DESPUÉS DEL CONSUMO DEL  
DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA,  
SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTO DIARIO, EN NIÑOS  
DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ  
ROSA ARA - TACNA 2016



:  
Fuente: TABLA 4

**TABLA 5**

**PH SALIVAL 60 MINUTOS DESPUÉS DEL CONSUMO DEL  
DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA,  
SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTO DIARIO, EN NIÑOS  
DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ  
ROSA ARA - TACNA 2016**

DÍA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	PUNTAJE MÍNIMO	PUNTAJE MÁXIMO	INTERPRETACIÓN SEGÚN SUS VALORES
Lunes	7,34	0,33	[ 7,34 a 7,50 ]	6,52	7,83	*Alcalino
Martes	7,58	0,28	[ 7,45 a 7,71 ]	7,11	8,16	*Alcalino
Miércoles	7,72	0,20	[ 7,63 a 7,81 ]	7,38	8,16	*Alcalino
Jueves	7,43	0,24	[ 7,31 a 7,54 ]	7,02	8,01	*Alcalino
Viernes	7,45	0,19	[ 7,36 a 7,54 ]	7,18	7,93	*Alcalino
Total	7,50	0,28	[ 7,45 a 7,56 ]	6,52	8,16	*Alcalino
Estadístico de prueba	ANOVA	F =6,79	GL=4	**P valor	0,000075	Existe diferencia

Fuente: Matriz de sistematización de Datos

\*Interpretación según operacionalización de variables.

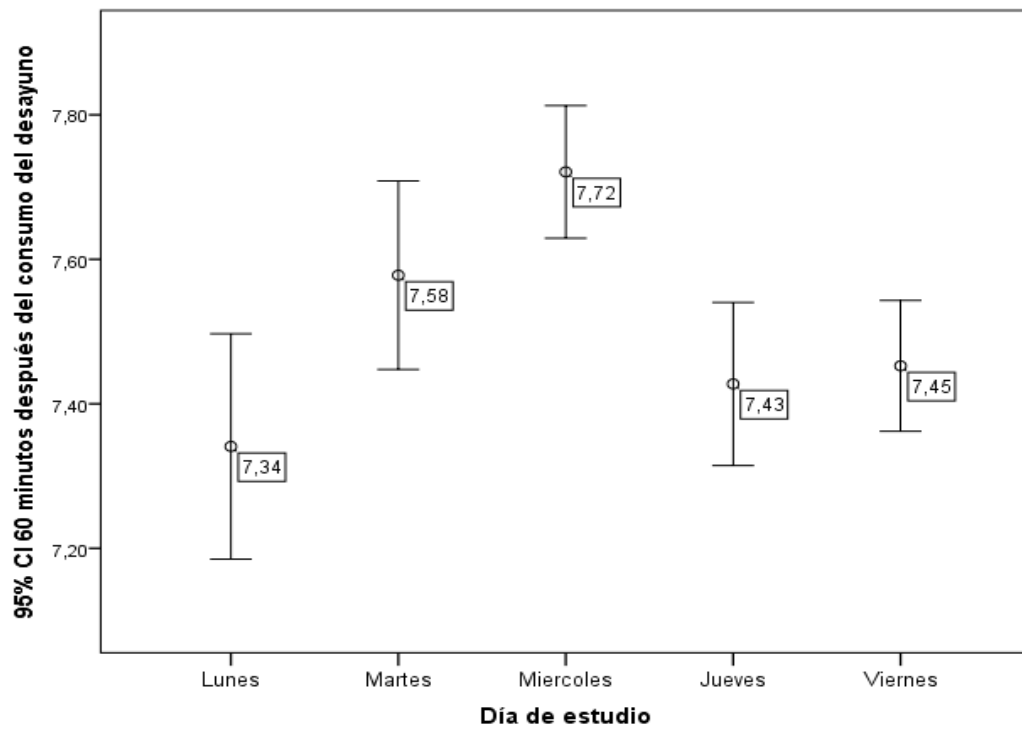
\*\*P valor < 0,05 (se rechaza Ho) y P valor>0.05 (Se acepta Ho)

La tabla muestra las medias (Promedios) respecto a los días de la semana, donde el mayor valor de pH se obtuvo el día miércoles con 7,72. Seguidamente el día martes con 7,58 y luego el día viernes con 7,45, todas las medidas resultaron un pH por encima de 7, lo cual indica que los resultados son Alcalinos.

Los resultados de la tabla dan como resultado un p valor (0,000075) donde es menor que el nivel de significancia (0,05), se rechaza la  $H_0$  y se concluye con el 95% de confianza que los valores de pH 60 minutos después del consumo del desayuno son diferentes en los 5 días.

## GRÁFICO 5

PH SALIVAL 60 MINUTOS DESPUÉS DEL CONSUMO DEL  
DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA,  
SEGÚN EL TIPO DE ALIMENTO DIARIO, EN NIÑOS  
DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ  
ROSA ARA - TACNA 2016



Fuente: Tabla 5

## 4.2. DISCUSIÓN

**Ibarra M. (Ecuador 2015)** en su investigación seleccionó 40 niños entre 4 y 8 años de edad, divididos en 2 grupos, uno con dieta cariogénica y otro con una dieta no cariogénica, no se realizó cepillado previo. Se realizaron mediciones del pH salival 5 minutos antes, 5, 15 y 45 minutos posteriores a la ingesta, tres días a la semana por un mes; el 100% de los niños examinados presentaba caries en la dentición primaria. Antes de la ingesta de alimentos, el valor promedio del pH fue de 5,44 (grupo con dieta cariogénica) y 6,04 (grupo con dieta no cariogénica), hallándose un medio oral ácido a diferencia de nuestro estudio donde el valor promedio del pH fue 7,64 antes de la ingesta de alimentos y habiendo realizado cepillado previo.

**Téllez M. (México 2011)** en su investigación procedió a recolectar la muestra de saliva estimulada con tabletas de parafina en vasos estériles e identificó el tipo de pH salival con mayor frecuencia en 40 niños (20 niñas y 20 niños de diferentes edades), los resultados determinaron que los valores de pH más frecuentes fueron 6,7 y 6,8; estos valores son menores al hallado en nuestro

estudio (7,64) antes de la ingesta de alimentos y habiendo realizado cepillado previo.

**Mayorga G. (Ecuador 2014)** observó y analizó los valores de pH salival de 66 escolares de 5 años de edad, evaluó el pH salival mediante el uso de tiras universales, 1 minuto antes y 5, 10, 20, 30, 40 y 60 minutos después del consumo de caramelos (sacarosa), papas fritas (almidones) y manzanas (fructosa). Como resultado obtuvo un pH salival de 7,06 luego del cepillado dental; que es menor al hallado en nuestro estudio (7,64). Sin embargo decae a 5,5 luego de 5 minutos del consumo de caramelos y manzanas, mientras que a los 5 minutos del consumo de papas fritas desciende a 6,1 y se recupera totalmente a partir de los 40 minutos, mientras que el pH después del consumo de caramelo no se recupera incluso después de los 60 minutos. En nuestro estudio obtuvimos un descenso de pH a los 5 minutos del consumo del desayuno escolar obteniendo como valor mínimo promedio 6,33, hallándose luego una recuperación a partir de los 30 minutos.

**Ayala J. (Lima 2008)** planteó cuatro diferentes situaciones: dieta cariogénica y no cariogénica, con y sin cepillado previo; trabajó

con una muestra de 30 niños agrupados según sexo y según grados de afectación por caries dental: 0, no presenta; 1, 1 a 4 lesiones; 2, más de 4 lesiones; recolectó saliva total con el método Spitting, tomándo cuatro muestras: 5 minutos antes, 10, 20 y 40 minutos después del desayuno. Halló un pH salival promedio de 7,68 en el grupo con cepillado dental previo y que no presentaba lesiones cariosas, similar a 7,64 encontrado en nuestro estudio. A los 10 minutos después del consumo de la dieta, en el mismo grupo se obtuvieron como valores promedio 7.03 (dieta cariogénica) y 7,14 (dieta no cariogénica), valores mayores a los obtenidos en nuestra investigación (6,33 a 6,62), a los 5 minutos después. A los 20 minutos después, se presentaron valores de 7,26 (dieta cariogénica) y 7,27 (dieta no cariogénica); cuarenta minutos después se obtuvieron 7,45 (dieta cariogénica) y 7,43 (dieta no cariogénica). En nuestro estudio a partir de los 30 minutos obtuvimos como valor promedio de los cinco días 7,35 y 60 minutos después 7,5; estos valores son mayores a los del estudio de Ayala.

**Mena J. (Tacna 2006)** seleccionó 60 niñas y niños de 3, 4 y 5 años, sin caries dental, a cada niño le tomó el pH de inicio; después le dió una ingesta de alimentos (dulces, chocolates, etc.); midió de

nuevo el pH luego de 7, 30 y 40 minutos. Con respecto a los pH salivales iniciales obtenidos, se encontró que al inicio en todo el conjunto de infantes estudiados, el promedio del pH inicial fue de 7,03; valor inferior al hallado en nuestro estudio. El menor valor de pH salival en niñas de 3 a 5 años fue de un promedio de 6,02, y en niños de un promedio de 5,96; valores inferiores al que obtuvimos en nuestra investigación. No menciona que los alumnos participantes se hallan realizado el cepillado dental previo al recojo de la primera muestra.

**Lupa K. (Tacna 2012)** realizó un estudio a 40 niños y niñas sanos distribuidos en 2 grupos de 20. En el primer grupo se realizó el cepillado dental previo a la ingesta de una dieta cariogénica y se procedió a recolectar la primera muestra de saliva 5 minutos antes de la dieta. En el segundo grupo se realizó la toma de la muestra de saliva 5 minutos antes de la dieta cariogénica (galletas con mermelada) y se realizó, posterior a la ingesta, el cepillado dental. El promedio de pH salival, 5 minutos antes del consumo de la dieta cariogénica, fue de 7,25 en el grupo con cepillado dental posterior y 7,45 para el grupo que realizó el cepillado dental previo; valor que está por debajo al de nuestra investigación.

## **CONCLUSIONES**

### **PRIMERA**

La valoración del pH salival después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma, en niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara de Tacna en el año 2016, fue diferente en cada día de la semana escolar, según el tipo de alimento diario; casi todos los valores estuvieron por encima de 7, excepto los obtenidos 5 minutos después del consumo de los alimentos, que se encontraron por debajo de 7, siendo el valor mínimo 6,33. Se concluye también que los alimentos del desayuno escolar del programa Qali Warma otorgados a niños del nivel primario de la I.E. José Rosa Ara de Tacna en el año 2016, no pueden ser considerados como factores predisponentes de caries dental.

### **SEGUNDA**

Los valores de pH salival previo al consumo del desayuno del programa Qali Warma, después del cepillado dental, en cada día de la semana escolar fueron uniformes; el mayor

valor promedio de pH salival se obtuvo el día lunes con 7,68, y el menor el día miércoles con 7,61, todas los valores fueron superiores a 7 lo cual indica que los resultados son Alcalinos.

### **TERCERA**

El pH salival 5 minutos después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma fue diferente según el tipo de alimento diario; obtuvo el valor promedio más alto el día martes con 6,62, seguidamente el día miércoles con 6,60, luego el día jueves con un 6,46, el lunes se obtuvo un valor de 6,39 y el menor valor fue 6,33 hallado el día viernes cuyos alimentos fueron Hojuela de cebada con leche y Galleta de Ajonjolí. Todos los valores son menores a 7, lo cual indica que los resultados son Ácidos, sin embargo estos valores están por encima del pH crítico.

### **CUARTA**

El pH salival 30 minutos después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma fue diferente según el tipo de alimento diario, obtuvo el mayor valor promedio el día lunes con 7,52, seguidamente el día miércoles con 7,43, luego

el día martes con 7,38, el día jueves con 7,21 similar al viernes con un valor de 7,20. Todos los valores de pH resultaron por encima de 7, lo cual indica que los resultados son alcalinos

## **QUINTA**

El pH salival obtenido 60 minutos después del consumo del desayuno escolar del programa Qali Warma fue diferente según el tipo de alimento diario, se determinó que el mayor valor de pH se obtuvo el día miércoles, con 7,72, cuyo desayuno fue arroz con leche y galleta de kiwicha, seguidamente el día martes con 7,58, cuyo desayuno fue api y lomo de pollo con guiso de fideos. El valor de pH del día viernes fue 7,45, el día jueves 7,43 y el lunes 7,34. Todos los valores de pH resultaron por encima de 7, lo cual indica que los resultados son alcalinos.

## RECOMENDACIONES

- Realizar trabajos de investigación similares en otras instituciones educativas beneficiarias del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma, en donde se distribuyan desayunos y/o almuerzos diferentes a los de este trabajo.
- Se sugiere incorporar en el programa Qali Warma la promoción del cepillado dental después del consumo del desayuno y/o almuerzo, de manera que formen parte de su rutina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cuenca S., Baca G. Odontología preventiva y comunitaria: principios, métodos y aplicaciones. 4a Ed. Barcelona España: Editorial Masson. 2013.
2. Henostroza H. Caries Dental, Principios y procedimientos para el diagnóstico. 1ª Ed. Lima: Editorial Universidad Peruana Cayetano Heredia. 2007
3. Gordillo B. Relación entre la prevalencia de caries dental y el tipo de azúcar consumido del programa Qali Warma y en el refrigerio escolar en niños de 3 a 8 años de Quirihuac, Laredo. [Tesis]. Universidad privada Antenor Orrego. Perú. 2013.
4. Maldonado S. Nota Metodológica para la Evaluación de Impacto del Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma. [Internet]. Lima; 2013 [citado 26 Ene 2017]. Disponible en: <http://www.midis.gob.pe/dgsye/evaluacion/documentos/NotaMetodologica-QaliWarma.pdf>

5. Díaz A., Chigüila Ch., Menéndez V. Variación de la neutralidad del ph salival a cinco minutos de ingesta de alimentos derivados del maíz en universitarios de 17 a 22 años. [tesis]. El salvador: Universidad de el salvador. 2013.
6. Graham J. Conservación y restauración de la estructura dental.1ª Ed. España: Editorial Harcourt Brace. 1999.
7. Harris R, Gamboa A, Dailey Y, Ashcroft A. One-to-one dietary interventions undertaken in a dental setting to change dietary behavior (Review). The Cochrane collaboration [Internet]. 2012 [citado 09 de abril 2017]; 5(3):1-18, Disponible en: <http://www.cochranelibrary.com/>
8. Higashida B. Odontología preventiva. 2ª Ed. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana editores. 2000.
9. Gómez F, Campos M. Histología, embriología e ingeniería tisular bucodental. 3ª Ed. México: Editorial Médica Panamericana; 2009.
10. Ibarra R. Influencia de la ingesta de una dieta cariogénica en el proceso carioso y la capacidad reguladora de la saliva durante el mismo en niños

- de entre cuatro y ocho años de edad. [tesis]. Ecuador: Universidad central del ecuador. 2015.
11. Mayorga S. 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 Zarate del Cantón Salcedo. [tesis]. Ecuador: Universidad de las américas. 2014.
12. Téllez L. pH Salival Y Su Capacidad Amortiguadora Como Factor De Riesgo De Caries En Niños De La Escuela Primaria Federal “Ignacio Ramírez”. [tesis]. México: Universidad Veracruzana. 2011.
13. Ayala L. Determinación del ph salival después del consumo de una dieta cariogénica con y sin cepillado dental previo en niños [tesis]. Lima: Universidad nacional mayor de san marcos. 2008.
14. Lupa H. Variación del PH salival, después del consumo de una dieta cariogénica con cepillado dental previo y posterior en niños de la I.E.P. Verdad y Vida Veritas Et Vita. [tesis]. Tacna: Universidad privada de Tacna. 2012

15. Mena Ch. Estudio comparativo de susceptibilidad a caries determinado por el pH crítico salival en niños y niñas de 3 a 5 años de la I.E.I. "Niños Héroes" [tesis]. Tacna: Universidad privada de Tacna. 2006.
16. Ministerio de Desarrollo e Inclusión Social. Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma [sede web]. Lima; 2012 [actualizada el 25 de Ene del 2017; citado 26 de enero del 2017]. Disponible en: <http://www.qw.gob.pe/>
17. Fichas técnicas de alimentos del servicio alimentario del programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma. [internet]. Lima [citado el 26 de enero del 2017] Disponible en: <ftp://ftpqw.qw.gob.pe/3PC/FICTECALIMPR.pdf>
18. Jorge D. Pamplona R. Salud por los alimentos. 1ª Ed. Madrid: Editorial Safeliz. 2006.
19. Utilización de las glumas de la avena en la caries dental. Rev. hispano-americana de Ciencias puras y aplicadas. México D.F. 1956. [citado el 28 de enero del 2017] Vol.16(9-10), 234 Disponible en:

- [http://cedros.residencia.csic.es/imagenes/Portal/ciencia/1956\\_16\\_09-10-z2.pdf](http://cedros.residencia.csic.es/imagenes/Portal/ciencia/1956_16_09-10-z2.pdf)
20. Barrancos Mooney J. *Operatoria dental, integración clínica*. 4ta Ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana. 2006.
21. Guillen SJ, Mori AS, Paucar ML. Características y propiedades funcionales del maíz morado (*Zea mays* L.) var. subnigrovioláceo. *Scientia Agropecuaria* [internet]. 2014, vol.5 (4) [citado 25-01-2017], pp. 211-217. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172014000400005&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2077-99172014000400005&script=sci_arttext)
22. Fundación española de nutrición. [sede web]. [citado 25-01-2017], Disponible en: <http://www.fen.org.es/mercadoFen/pdfs/pasta.pdf>
23. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. España. [online]. [citado 25-01-2017], p. 211-217. Disponible en: [http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/pollo\\_tcm7-315426.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/pollo_tcm7-315426.pdf)

24. Céspedes Jacqueline. Leche y Estreptococos. Kiru. 2004 vol.01 n°4: 91 – 101. Disponible en:  
[http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2004\\_v1n2/2004v1n2art6.pdf](http://www.usmp.edu.pe/odonto/servicio/2004_v1n2/2004v1n2art6.pdf)
25. Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición. Leche de vaca: lo que dice la ciencia [sede web]. Argentina [; acceso 25 de enero del 2017]. Disponible en:  
[http://www.cisan.org.ar/articulo\\_ampliado.php?id=153&hash=4d55f0322f106f45823e004bd5d0cfd6](http://www.cisan.org.ar/articulo_ampliado.php?id=153&hash=4d55f0322f106f45823e004bd5d0cfd6)
26. Michael C. Nutrición Humana en el Mundo en Desarrollo. [online] Roma, 2002 Colección FAO. N° 29, 269-270. Disponible en:  
[http://biblioteca2012.hegoa.efaber.net/system/ebooks/9536/original/Nutricion\\_en\\_el\\_mundo\\_en\\_desarrollo.pdf](http://biblioteca2012.hegoa.efaber.net/system/ebooks/9536/original/Nutricion_en_el_mundo_en_desarrollo.pdf)
27. Villacres H. La cebada: un cereal nutritivo [online] Quito, 1996. Disponible en:  
<http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/RECETAS-%20LA%20CEBADA%20UN%20CEREAL%20NUTRIVO.PDF>
28. Escobar M. Odontología pediátrica 1ª ed. Chile: Editorial Amolca. 2004.

29. Mezzomo E. Rehabilitación Oral para el Clínico. 1ª ed. Brasil: Editorial Livraria Santos Editora. 1997.
30. Gustafsson BE, Quensel CE, Swenander Lanke L, Lundquist C, Grahnén H, Bonow BE, Krasse B. The Vipeholm dental caries study. Acta Odontol Scand 1954
31. Cárdenas J. Odontología pediátrica. 3era edición. Medellín, Colombia: Editorial Corporación para Investigaciones Biológicas. 2003.
32. Simon K. Odontología preventiva en acción. 3ra Edición. México: Editorial Médica Panamericana
33. Heredia C. Odontología preventiva en el niño y en el adolescente manual de procedimientos clínicos. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia.
34. Gil A. Tratado de nutrición: Composición Y Calidad Nutritiva de los Alimentos. 2ª ed. Madrid: editorial medica panamericana. 2010.
35. Liébana JU. Microbiología oral. 2a edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores, 2002

36. Manns, A., Díaz G. Sistema Estomatognático. Chile: Universidad de Chile. Facultad De Odontología; 2011
37. Chapa GG. (Abril de 2012). Hiposalivación y xerostomía; Diagnóstico, modalidades de tratamiento en la actualidad: aplicación de neuroelectroestimulación. Recuperado el 10 de Mayo de 2014, de Revista mexicana de Periodontología: [www.medigraphic.com/periodontología](http://www.medigraphic.com/periodontología)
38. Negroni M. Microbiología Estomatología: fundamentos y guía práctica. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana. 2009.
39. Marchena D. Formas de ingesta de bebidas carbonatadas y variación del pH salival en alumnos de la academia preuniversitaria círculo. [tesis]. Lima: Universidad de san Martín de Porres. 2011.
40. Nogales Q. Determinación de el 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 R. Chiriboga Villagómez del distrito metropolitano de quito, provincia de pichincha. [tesis]. Ecuador: universidad central del ecuador. 2014.

## **ANEXOS**

## ANEXO 1

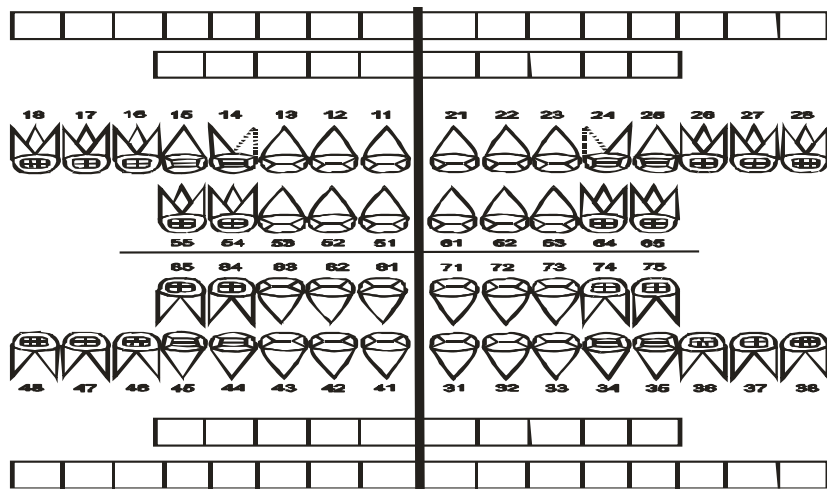
### HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

**PROYECTO DE TESIS:** “VALORACIÓN DEL PH SALIVAL DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA – TACNA 2016”

**DATOS DE IDENTIFICACION:**

Nº DE REGISTRO: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ años  
 GRADO/SECCIÓN \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

**ODONTOGRAMA:**



**pH SALIVAL:**

MOMENTO DE TOMA DE MUESTRA	DÍA				
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
5 minutos antes del consumo del desayuno					
5 minutos después del consumo del desayuno					
30 minutos después del consumo del desayuno					
60 minutos después del consumo del desayuno					

## ANEXO 2

### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PADRES O APODERADOS

**INSTITUCION:** Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

**INVESTIGADOR:** Bachiller Chambi Pari, Karina Isamar

**PROYECTO DE TESIS:** “VALORACIÓN DEL PH SALIVAL DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA – TACNA 2016”

**Propósito del Estudio:** Estamos realizando este estudio para determinar el efecto del consumo de los alimentos del desayuno escolar del programa Qali Warma sobre el ph salival que presente su hijo(a).

**Procedimientos:** Si usted permite que su hijo/a participe en éste estudio, le realizaremos lo siguiente:

1. Se realizará el diagnóstico del estado de salud bucal de los niños mediante el uso de odontogramas.
2. Se realizará la recepción de la saliva en vasos colectores estériles antes y después del consumo del desayuno escolar, durante cinco días.
3. Se realizarán las mediciones de pH de la saliva obtenida en los vasos colectores.

**Riesgos:** En esta investigación no existen riesgos debido a que los procedimientos de recolección de saliva no son invasivos, por esta razón no hay riesgo alguno de causar daño a los niños que formarán parte del estudio.

**Beneficios:** Su hijo se beneficiará de una evaluación clínica. Se le informará de manera personal y confidencial los resultados que se obtengan de examen realizado.

**Costos:** Todo procedimiento será absolutamente gratuito para el niño /a. Usted no deberá pagar nada por participar en el estudio.

**Confidencialidad:** Se guardará absoluta confidencialidad sobre la identidad de cada uno de los participantes, porque a cada uno se le asignará un código que será manejado exclusivamente por los investigadores.

**Derechos del paciente:** Si usted decide que su hijo(a) ya no participe en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar del estudio sin perjuicio alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor llamar a Chambi Pari, Karina, nº celular 952000524.

## **CONSENTIMIENTO**

**YO** he leído este formulario detenidamente. Sé que a mi niño se le realizará el diagnóstico de su estado de salud bucal, se realizará la recepción de su saliva en vasos colectores estériles antes y después del consumo de su desayuno escolar, durante cinco días. Por lo tanto acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio.

### **CUESTIONARIO DE SALUD:**

- En este momento ¿Su hijo(a) presenta alguna enfermedad? .....
- ¿Qué enfermedad le dicen que tiene?.....
- ¿Está recibiendo alguna medicación? .....
- ¿Qué medicamento está utilizando?.....

<b><i>Firma del apoderado</i></b>	<b><i>Fecha</i></b>
<b><i>Firma del Investigador</i></b>	<b><i>Fecha</i></b>

### ANEXO 3

#### CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Para la confiabilidad de los instrumentos se aplicó una muestra piloto de 5 niños con las mismas características a la muestra de estudio. El coeficiente que se obtiene recibe el nombre de coeficiente de estabilidad (Método Test - Retest) porque denota la coherencia de las puntuaciones en el tiempo, para un desarrollo adecuado y sean confiables deben variar entre 0,80 y 0,95. Se usa la correlación por el método de los puntajes directos (Correlación de r de Pearson):

Momento	Prueba estadística	Total ( r )
V1_5minAntes	Correlación de Pearson	<b>0,987</b>
	Sig. (bilateral)	,002
	n	5
V2_5minDesp	Correlación de Pearson	<b>0,574</b>
	Sig. (bilateral)	,312
	n	5
V3_30minDesp	Correlación de Pearson	<b>0,843</b>
	Sig. (bilateral)	,073
	n	5
V4_60minDesp	Correlación de Pearson	<b>0,919</b>
	Sig. (bilateral)	,028
	n	5

Fuente: muestra piloto  
Resultados según software spss v 23.

### ESCALA DE TEST - RETEST

Escala	Confiabilidad
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Muy alta
$0,70 \leq r \leq 0,89$	Alta
$0,60 \leq r \leq 0,69$	Aceptable
$0,40 \leq r \leq 0,59$	Moderada
$0,30 \leq r \leq 0,39$	Baja
$0,10 \leq r \leq 0,29$	Muy baja
$0 \leq r \leq 0,09$	Despreciable

Fuente: Cleto de la Torre Dueñas. (2013, p. 24). Libro Estadística Inferencial, para la investigación en ciencias de la salud.

\*La confiabilidad en el segundo momento (5 minutos después del desayuno posee una confiabilidad "moderada"

#### **Análisis e Interpretación:**

El Coeficiente de confiabilidad obtenido muestra un valor considerable y significativo de 0,80 y 0,95 lo cual significa que la interpretación de confiabilidad es "Alta", y "Muy alta" lo cual significa que el instrumento aplicado tiene una confiabilidad alta y puede ser aplicado a la muestra real.

## ANEXO 4

### MATRIZ DE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS

N°	EDAD	GRADO Y SEC.	SEXO	LUNES				MARTES				MIÉRCOLES				JUEVES				VIERNES			
				MOM 1	MOM 2	MOM 3	MOM 4	MOM 1	MOM 2	MOM 3	MOM 4	MOM 1	MOM 2	MOM 3	MOM 4	MOM 1	MOM 2	MOM 3	MOM 4	MOM 1	MOM 2	MOM 3	MOM 4
1	6	1°A	M	7,78	6,91	7,92	7,53	7,90	6,94	7,65	7,91	8,06	6,82	7,64	8,16	7,86	6,50	7,48	7,66	7,69	6,39	7,50	7,69
2	7	1°A	M	7,98	6,40	7,65	6,62	8,14	7,52	8,12	8,16	7,27	6,19	7,26	7,65	8,12	5,73	7,92	8,01	7,98	5,72	7,82	7,93
3	7	1°A	M	7,72	6,14	7,59	7,22	7,68	6,74	7,23	7,65	7,36	6,21	7,22	7,55	7,60	6,26	7,28	7,46	7,32	6,47	6,94	7,49
4	6	1°A	M	7,25	6,29	6,68	6,52	7,23	5,91	6,98	7,19	7,32	6,14	7,28	7,38	7,28	6,38	6,88	7,02	7,23	6,18	6,89	7,18
5	6	1°A	M	7,54	6,20	7,33	7,20	7,75	6,84	7,19	7,48	7,50	6,76	6,93	7,64	7,62	6,64	6,86	7,30	7,91	6,45	7,23	7,64
6	8	2°B	M	7,48	6,21	7,56	7,29	7,69	6,75	7,60	7,71	7,56	6,48	7,46	7,69	7,61	6,77	7,28	7,46	7,62	6,28	7,39	7,58
7	8	2°B	F	7,93	6,36	7,27	7,73	7,31	6,62	7,12	7,11	7,49	6,56	7,22	7,55	7,33	6,44	6,89	7,07	7,51	6,08	7,12	7,33
8	8	2°B	M	7,44	6,16	7,36	7,40	7,32	6,16	7,09	7,28	7,45	6,77	7,44	7,61	7,37	6,48	6,99	7,11	7,43	6,58	6,97	7,19
9	8	2°B	F	7,51	6,19	7,35	7,22	7,62	6,91	7,53	7,61	7,53	6,78	7,49	7,66	7,62	6,52	7,15	7,39	7,49	6,36	7,02	7,21
10	8	2°B	F	7,67	6,20	7,33	7,20	7,71	6,25	7,48	7,66	7,79	6,65	7,54	7,83	7,68	6,67	7,29	7,42	7,65	6,48	7,14	7,39
11	8	2°B	F	7,97	6,86	7,92	7,66	7,94	7,39	7,53	7,91	7,87	6,84	7,69	8,04	7,79	6,62	7,37	7,66	7,75	6,36	7,31	7,57
12	8	2°B	F	8,12	6,90	8,01	7,83	8,04	6,90	7,61	7,77	7,98	6,91	7,76	8,01	7,87	6,71	7,34	7,69	7,78	6,42	7,29	7,54
13	8	2°B	M	7,62	6,26	7,49	7,26	7,58	6,26	7,26	7,55	7,56	6,42	7,49	7,63	7,59	6,22	7,18	7,35	7,55	6,28	7,04	7,29
14	6	1°B	F	7,37	6,31	7,38	7,22	7,42	6,31	6,97	7,16	7,46	6,31	7,21	7,48	7,51	6,38	7,15	7,29	7,63	6,37	7,12	7,34
15	7	1°B	F	7,64	6,33	7,53	7,40	7,59	6,48	7,07	7,49	7,71	6,66	7,59	7,78	7,66	6,33	7,24	7,48	7,59	6,48	7,28	7,44
16	8	2°A	M	7,87	6,82	7,81	7,73	7,87	6,92	7,58	7,76	7,65	6,69	7,51	7,72	7,71	6,55	7,17	7,44	7,71	6,33	7,26	7,55
17	8	2°A	M	8,04	6,40	7,76	7,64	8,02	6,81	7,67	7,88	7,92	6,83	7,59	7,95	7,88	6,68	7,52	7,76	7,88	6,62	7,33	7,63
18	8	2°A	M	7,59	6,24	7,51	7,44	7,51	6,19	7,32	7,44	7,62	6,71	7,52	7,79	7,55	6,43	7,01	7,29	7,66	6,27	7,19	7,44
19	8	2°A	F	7,52	6,31	7,58	7,49	7,43	6,12	7,29	7,38	7,58	6,61	7,32	7,66	7,64	6,48	7,12	7,38	7,62	6,20	7,16	7,38
20	8	2°A	M	7,46	6,38	7,33	7,22	7,53	6,31	7,34	7,46	7,60	6,65	7,42	7,64	7,57	6,44	7,15	7,31	7,49	6,18	7,06	7,24

## ANEXO 5

### CONSTANCIA DE LA I.E. JOSE ROSA ARA

#### CONSTANCIA

EL DIRECTOR DE LA INSTITUCION EDUCATIVA JOSE ROSA ARA DEL DISTRITO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE TACNA.

HACE CONSTAR:

Que la Srta. KARINA ISAMAR CHAMBI PARI, Bachiller de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann de Tacna, ha realizado un examen de la cavidad oral a los alumnos de 1° y 2° grado del nivel primario y la toma de muestras de saliva a los alumnos seleccionados en los meses de Noviembre y Diciembre del presente año, como trabajo para su Proyecto de Tesis denominado: IMPACTO DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA SOBRE EL PH SALIVAL DE NIÑOS QUE CURSAN EL NIVEL PRIMARIO EN LA I.E. JOSÉ ROSA ARA DE TACNA EN EL AÑO 2016.

Se expide la presente a solicitud de la parte interesada, para los fines que estime conveniente.

Tacna, 20 de diciembre del 2016



*[Handwritten signature]*  
Prof. Miguel J. Machaca Flores  
DIRECTOR  
D.N.I. 00422712

## ANEXO 6

### ICONOGRAFÍA

#### FOTOGRAFÍAS EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ ROSA ARA



**Fotografía 1:** Cepillado dental previo al consumo del desayuno.



**Fotografía 2:** Posición sentada con la cabeza inclinada hacia atrás.



**Fotografía 3:** Recolección de la saliva.



**Fotografía 4:** Consumo del desayuno escolar del Programa QALI  
WARMA.



Fotografía 5: pH metro digital.



Fotografía 6: Medición del pH salival con el pH metro digital.

## ANEXO 7

### TABLA 6

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA LUNES EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

PRE TEST	POST TEST	Estadístico de prueba	Valores	Interpretación
5 MINUTOS ANTES	5 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	26,348	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P< 0,05
		gl (n-1)	19	
	30 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	3,502	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,002	P< 0,05
		gl (n-1)	19	
	60 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	5,127	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P<0,05
		gl (n-1)	19	

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

\* Sig. (Bilateral) = P valor (1) 1,9662E-16 / (2) 0,002383 / (3) 0,000060

En la presente tabla se muestra la prueba de hipótesis t de student con la finalidad de comparar medias (Promedios) respecto a los 5 minutos antes del consumo del desayuno, respecto a los 5 minutos después, 30 minutos después y 60 minutos después del consumo del desayuno “Hojuela de avena con leche y Galleta de quinua” respecto sólo al día lunes, como resultado tenemos un p valor en todos los casos (0,000;0,002; 0,000) donde es menor que el nivel de significancia (0,05), se rechaza la  $H_0$  y se concluye con el 95% de confianza que los valores de pH 5 minutos antes del desayuno son diferentes a los valores obtenidos después del desayuno.

## ANEXO 8

### TABLA 7

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA LUNES EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

LUNES	PRE		POST		
Estadístico	5 min antes	Desayuno	5 min después	30 min después	60 min después
Media	7,68		6,39	7,52	7,34
Desviación E.	0.24	Hojuela de avena con leche y Galleta de quinua	0,26	0,30	0,33
Min	7,25		6,14	6,68	6,52
Max	8,12		6,91	8,01	7,83
IC 95%	[ 7,56 a 7,79]		[ 6,27 a 6,51]	[ 7,38 a 7,66 ]	[ 7,34 a 7,50]

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

Los resultados de la tabla 7 dan un análisis descriptivo donde el promedio cambia de acuerdo al tiempo que se midió el pH en el estudiante, estimando a un 95% de confianza tenemos que el valor de pH 5 minutos antes del desayuno sólo es similar al valor obtenido 30 minutos después, respecto al día lunes.

## ANEXO 9

### TABLA 8

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA MARTES EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

PRE TEST	POST TEST	Estadístico de prueba	Valores	Interpretación
5 MINUTOS ANTES	5 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	18,061	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P< 0,05
		gl (n-1)	19	
	30 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	8,396	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P< 0,05
		gl (n-1)	19	
	60 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	4,079	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0.001	P<0,05
		gl (n-1)	19	

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

\* Sig. (Bilateral) = P valor (1) 2,015E-13 / (2) 8,1132E-8 / (3) 0,000639

En la presente tabla se muestra la prueba de hipótesis t de student con la finalidad de comparar medias (Promedios) respecto a los 5 minutos antes del consumo del desayuno, respecto a los 5 minutos después, 30 minutos después y 60 minutos después del consumo del desayuno “Api y Lomito de pollo con guiso de fideos” respecto sólo al día martes, como resultado tenemos un p valor en todos los casos (0,000;0,000; 0,001) donde es menor que el nivel de significancia (0,05) , se rechaza la Ho y se concluye con el 95% de confianza que los valores de pH 5 minutos antes del desayuno son diferentes a los valores obtenidos después del desayuno.

## ANEXO 10

### TABLA 9

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA MARTES EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

MARTES	PRE	Desayuno	POST		
Estadístico	5 min antes		5 min después	30 min después	60 min después
Media	7,66		6,62	7,38	7,58
Desviación E.	0,26	Api y Lomito de pollo con guiso de fideos	0,43	0,29	0,28
Min	7,23		5,91	6,97	7,11
Max	8,14		7,52	8,12	8,16
IC 95%	[ 7,54 a 7,79 ]		[ 6,42 a 6,82 ]	[ 7,25 a 7,52 ]	[ 7,45 a 7,71 ]

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

Los resultados de la tabla 9 dan un análisis descriptivo donde el promedio cambia de acuerdo al tiempo que se midió el pH en el estudiante, estimando a un intervalo del 95% de confianza tenemos que el valor de pH 5 minutos antes del desayuno sólo es similar al valor obtenido 60 minutos después, respecto al día martes.

## ANEXO 11

### TABLA 10

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA MIÉRCOLES EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

PRE TEST	POST TEST	Estadístico de prueba	Valores	Interpretación
5 MINUTOS ANTES	5 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	29,491	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P< 0,05
		gl (n-1)	19	
	30 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	5,802	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P< 0,05
		gl (n-1)	19	
	60 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	5,741	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P<0,05
		gl (n-1)	19	

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

\* Sig. (Bilateral) = P valor (1) 2,4893E-17 / (2) 0,000014 / (3) 0,000016

En la presente tabla se muestra la prueba de hipótesis t de student con la finalidad de comparar medias (Promedios) respecto a los 5 minutos antes del consumo del desayuno, respecto a los 5 minutos después, 30 minutos después y 60 minutos después del consumo del desayuno "Arroz con leche y Galleta de Kiwicha" respecto sólo al día miércoles, como resultado tenemos un p valor en todos los casos (0,000;0,000; 0,000) donde es menor que el nivel de significancia (0,05), se rechaza la Ho y se concluye con el 95% de confianza que los valores de pH 5 minutos antes del desayuno son diferentes a los valores obtenidos después del desayuno.

## ANEXO 12

### TABLA 11

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA MIÉRCOLES EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

MIERCOLES	PRE			POST	
Estadístico	5 min antes	Desayuno	5 min después	30 min después	60 min después
Media	7,61		6,60	7,43	7,72
Desviación E.	0,22	Arroz con leche y	0,23	0,20	0,20
Min	7,27	Galleta de	6,14	6,93	7,38
Max	8,06	Kiwicha	6,91	7,76	8,16
IC 95%	[ 7,51 a 7,72 ]		[ 6,46 a 6,71 ]	[ 7,34 a 7,52 ]	[ 7,63 a 7,81 ]

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

Los resultados de la tabla 11 dan un análisis descriptivo donde el promedio cambia de acuerdo al tiempo que se midió el pH en el estudiante estimando a un intervalo del 95% de confianza tenemos que el valor de pH 5 minutos antes del desayuno sólo es similar al valor obtenido 60 minutos después de los respecto al día miércoles.

## ANEXO 13

### TABLA 12

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA JUEVES EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

PRE TEST	POST TEST	Estadístico de prueba	Valores	Interpretación
5 MINUTOS ANTES	5 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	16,171	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P< 0,05
		gl (n-1)	19	
	30 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	16,884	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P< 0,05
		gl (n-1)	19	
	60 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	16,005	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P<0,05
		gl (n-1)	19	

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

\* Sig. (Bilateral) = P valor (1) 1,4563E-12 / (2) 6,7503E-13 / (3) 1,7505E-12

En la presente tabla se muestra la prueba de hipótesis t de student con la finalidad de comparar medias (Promedios) respecto a los 5 minutos antes del consumo del desayuno, respecto a los 5 minutos después, 30 minutos después y 60 minutos después del consumo del desayuno “Hojuela de avena y Arroz con atún” respecto sólo al día jueves, como resultado tenemos un p valor en todos los casos (0,000;0,000; 0,000) donde es menor que el nivel de significancia (0,05), se rechaza la  $H_0$  y se concluye con el 95% de confianza que los valores de pH 5 minutos antes del desayuno son diferentes a los valores obtenidos después del desayuno.

## ANEXO 14

### TABLA 13

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y  
DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL  
PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA JUEVES EN  
NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E.  
JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

JUEVES	PRE		POST		
Estadístico	5 min antes	Desayuno	5 min después	30 min después	60 min después
Media	7,64		6,46	7,21	7,43
Desviación E.	0,20	Hojuela de avena y Arroz con atún	0,23	0,25	0,24
Min	7,25		5,74	6,85	7,02
Max	8,12		6,77	7,92	8,01
IC 95%	[ 7,55 a 7,74 ]		[ 6,35 a 6,57 ]	[ 7,10 a 7,33 ]	[ 7,31 a 7,54 ]

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

Los resultados de la tabla 13 dan un análisis descriptivo donde el promedio cambia de acuerdo al tiempo que se midió el pH en el estudiante estimando a un intervalo del 95% de confianza tenemos que el valor de pH 5 minutos antes del desayuno no es similar a ningún valor obtenido 5 minutos, 30 minutos o 60 minutos después, respecto al día jueves.

## ANEXO 15

### TABLA 14

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA VIERNES EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

PRE TEST	POST TEST	Estadístico de prueba	Valores	Interpretación
5 MINUTOS ANTES	5 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	20,282	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,00	P< 0,05
		gl (n-1)	19	
	30 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	14,980	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,00	P< 0,05
		gl (n-1)		
	60 MINUTOS DESPUÉS	T de Student para muestras emparejadas (diferencias)	6,411	Son diferentes
		Sig. (bilateral)	0,000	P<0,05
		gl (n-1)	19	

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

\* Sig. (Bilateral) = P valor (1) 2,4677E-14 / (2) 5,635E-12 / (3) 0,000004

En la presente tabla se muestra la prueba de hipótesis t de student con la finalidad de comparar medias (Promedios) respecto a los 5 minutos antes del consumo del desayuno, respecto a los 5 minutos después, 30 minutos después y 60 minutos después del consumo del desayuno “Harina de cebada con leche y Galleta de Ajonjolí” respecto sólo al día viernes, como resultado tenemos un p valor en todos los casos (0,000;0,000; 0,000) donde es menor que el nivel de significancia (0,05), se rechaza la  $H_0$  y se concluye con el 95% de confianza que los valores de pH 5 minutos antes del desayuno son diferentes a los valores obtenidos después del desayuno.

## ANEXO 16

### TABLA 15

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DEL PH SALIVAL ANTES Y DESPUÉS DEL CONSUMO DEL DESAYUNO ESCOLAR DEL PROGRAMA QALI WARMA DEL DÍA VIERNES EN NIÑOS DEL NIVEL PRIMARIO DE LA I.E. JOSÉ ROSA ARA - TACNA 2016**

VIERNES	PRE			POST	
Estadístico	5 min antes	Desayuno	5 min después	30 min después	60 min después
Media	7,62		6,33	7,20	7,45
Desviación E.	0,19	Harina de cebada con leche y Galleta de Ajonjolí	0,20	0,21	0,19
Min	7,23		5,72	6,89	7,18
Max	8,14		6,62	7,82	7,93
IC 95%	[ 7,54 a 7,71 ]		[ 6,23 a 6,42 ]	[ 7,10 a 7,30 ]	[ 7,36 a 7,54 ]

Fuente: Matriz de Sistematización de Datos.

Los resultados de la tabla 15 dan un análisis descriptivo donde el promedio cambia de acuerdo al tiempo que se midió el pH en el estudiante estimando a un intervalo del 95% de confianza tenemos que el valor de pH 5 minutos antes del desayuno no es similar a ningún valor obtenido 5 minutos, 30 minutos o 60 minutos después, respecto al día viernes.