

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**

**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA**



**“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, TACNA-2006”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**CIRUJANO DENTISTA.**

**PRESENTADO POR:**

**Bach. José Duilio Mena Chambilla.**

**Tacna - Perú**

**2007**

## **DEDICADO:**

*A Dios, por estar siempre conmigo ayudándome en los momentos difíciles que me toco vivir, guiando mis pasos por el buen camino.*

*A mis padres: Sophus y María, Por ser ejemplos de vida por su trabajo, amor y comprensión, se que estarán a mi lado acompañándome en el camino de mi vida.*

*Gracias por su cariño e incondicional apoyo para lograr este objetivo.*

*A mis hermanos Gabriela y Jesús por estar a mi lado.*

*A mi abuela Domíngua por sus buenos consejos y apoyo, agradezco a Dios que hoy te encuentres a mi lado.*

*A mi asesor de tesis: Dr. Jorge Montoya Portugal, por su confianza, comprensión y apoyo desinteresado en guiarme para la realización de este trabajo.*

*A mi enamorada Yeimy Ocharan que está siempre a mi lado apoyándome en todo sin esperar nada a cambio.*

## ÍNDICE

	Págs.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	2
1.1 Determinación del problema.....	3
1.2 Objetivos.....	4
1.3 Justificación.....	5
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEORICO</b> .....	6
2.1 Antecedentes de Investigación.....	7
2.2 Bases Teóricas.....	12
2.2.1 Saliva: .....	12
2.2.1.1 Definición.....	12
2.2.1.2 Flujo Salival.....	12
2.2.1.3 Tipos de Saliva.....	13
2.2.1.4 Densidad Salival.....	13
2.2.1.5 Composición.....	14
2.2.1.6 Propiedades.....	15
2.2.2 pH Salival:.....	18
2.2.2.1 Definición.....	18
2.2.2.2 Valores Normales.....	19
2.2.2.3 Sistema Amortiguador.....	19
2.2.2.4 Factores Modificadores.....	22
2.2.3 Caries Dental:.....	31
2.2.3.1 Etiología de la Caries.....	32

2.2.3.2 Descripción del Proceso de Caries.....	33
2.2.3.3 Factores que Intervienen a la Susceptibilidad a la Caries Dental.....	35
2.2.3.4 Placa Bacteriana.....	36
2.2.3.5 Efecto de la Placa sobre el pH.....	38
2.3. Definición de términos básicos.....	38
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>41</b>
3.1 Descripción del Ámbito de Estudio.....	42
3.2 Tipo de Diseño de Estudio.....	42
3.3 Población y Muestra.....	42
3.4 Criterios de Selección.....	42
3.5 Hipótesis.....	43
3.6 Operacionalización de las Variables.....	43
3.7 Método e Instrumento de Recolección de Datos.....	44
3.8 Procedimiento, Análisis e Interpretación de Datos.....	44
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....</b>	<b>46</b>
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....</b>	<b>68</b>
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....</b>	<b>74</b>
<b>CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES.....</b>	<b>76</b>
<b>CAPÍTULO VIII: BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS.....</b>	<b>78</b>

## **INTRODUCCIÓN**

La presencia de caries en niños ocasiona una serie de secuelas como son infecciones, problemas estéticos, dificultades para la alimentación, alteraciones del lenguaje, las maloclusiones y hábitos orales, factores como dieta, hábitos alimenticios e higiénicos inadecuados y los factores propios de cada individuo que pueden condicionar la susceptibilidad y desarrollar la enfermedad.

El nivel de susceptibilidad al proceso de la caries es considerado como un problema de la vida cotidiana de cada individuo.

Sabemos que el pH crítico salival tiene relación con lo que es la susceptibilidad a caries, en el presente trabajo relacionaremos estos dos términos, el pH crítico salival que se encarga de desmineralizar a los dientes y por ende producir la caries, el nivel de susceptibilidad a caries es el que se encarga de mostrarnos que tan propenso es un individuo a caries después de una baja en su pH inicial.

El propósito central del presente trabajo de investigación es básicamente determinar el nivel de susceptibilidad a caries, después de una ingesta de alimentos así mismo determinar la baja del pH salival, hasta llegar a un pH crítico en el cual se produce la desmineralización de los dientes y como consecuencia de estos la producción de caries.

El deseo del autor es que con este tipo de investigación se dé una idea más clara sobre la susceptibilidad a caries que puede tener un niño cuando su pH se vuelve crítico y su influencia a la formación de caries, específicamente en la población infantil de Tacna y así también detallar los diversos cambios y variaciones de pH salival de los niños y las niñas de la población ya mencionada; y que éste sirva como aporte para futuras investigaciones.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## 1.1 DETERMINACIÓN DEL PROBLEMA

Existe un número elevado de pacientes niños que consumen alimentos altamente cariogénicos los cuales son proveídos por sus padres como refrigerio a ingerirse entre las comidas, haciendo una diferenciación precisa en base al contenido de la lonchera del niño y por los datos que se tienen es que estos alimentos tienen una relación directa en las variaciones del pH salival.

En la actualidad, existe escasa o nula información por parte de los padres de familia sobre las repercusiones que puedan tener sus hijos en cuanto a la ingesta de alimentos que contengan sustancias con un alto contenido de hidratos de carbono, siendo estos factores los que van a predisponer a la producción de caries.

El presente estudio amerita, por que de este modo se podrá tener un conocimiento real sobre la formación de la caries en los niños, esto, me motivo a realizar un estudio sobre la susceptibilidad que va a presentarse en los niños por la ingesta de alimentos altamente cariogénicos y tener el conocimiento de los periodos en el que el niño va a recuperar su pH salival normal y por lo cual pueda o no tener problemas de caries. Esto nos dará un conocimiento, para adoptar las medidas preventivas en la población infantil, dando a conocer a los padres de familia sobre una alimentación adecuada.

Estas condiciones nos llevan a formular las siguientes interrogantes:

### **Determinación del problema principal**

- ¿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 Héroe”?

### Problemas específicos

1. ¿Cuál es el pH crítico salival en niños de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños Héros”?
2. ¿Cuál es el pH crítico salival en niñas de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños Héros”?
3. ¿Cuál es la variación del pH crítico salival en niños de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños Héros”?
4. ¿Cuál es la variación del pH crítico salival en niñas de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños Héros”?

### 1.2 OBJETIVOS

#### 1.2.1. General:

Comparar como 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 Héros” de Tacna - 2006.

#### 1.2.2. Específicos:

1. Determinar el pH crítico salival de los niños de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños Héros” de Tacna
2. Determinar el pH crítico salival de las niñas de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños Héros” de Tacna.
3. Conocer las variaciones del pH crítico salival de los niños de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños Héros” de Tacna.
4. Conocer las variaciones del pH crítico salival de las niñas de 3 a 5 años de la I.E.I. “Niños Héros” de Tacna.



### 1.3 JUSTIFICACIÓN

- **Originalidad:** La presente investigación es original porque no se ha estudiado el nivel de susceptibilidad de caries con pH salival crítico.
- **Relevancia:** La presente investigación es relevante porque nos va a dar a conocer el nivel de susceptibilidad de caries que posee un niño a la ingesta de alimentos y como influye la baja de pH crítico salival en este.
- **Factibilidad:** La investigación es practicable ya que existe disponibilidad bibliográfica, recursos humanos, físicos y financieros.
- **Conveniencia:** Es algo que nos interesa porque es el comienzo del proceso de caries en niños susceptibles a la formación de la caries.
- **Objetividad:** La literatura nos demuestra que el pH crítico salival esta en relación directa con la susceptibilidad a la formación de caries.
- **Precisión:** Con el presente estudio se pretende y aspira comprobar la mayor susceptibilidad a caries en niños y niñas de 3 a 5 años.
- **Generalidad:** La susceptibilidad a caries esta sujeta a la ingesta de alimentos con un potencial altamente cariogénico.

# **CAPÍTULO II**

## **MARCO TEÓRICO**

## 2.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

### ANTECEDENTES INTERNACIONALES:

#### 1. “Secreción salival estimulada y caries en estudiantes de odontología”.

**México, 1996. Autores: Dra. Laura Sáenz Martínez, Leonor Sáenz Martínez, Esther Irigoyen Camacho y Nelly Molina.**

**Resumen:** El propósito del presente estudio fue asociar la prevalencia de caries con la producción salival estimulada en estudiantes de odontología de la UAM-Xochimilco. Se estudiaron 96 individuos (19-27 años de edad). El índice de caries se registró con los criterios de la O.M.S. (1987). La saliva se estimuló con parafina durante 5 minutos, recolectándola en tubos graduados de 10 ml. El índice CPO-D fue de 8.7; el 84.4% de la muestra presentó un volumen de secreción salival considerado alto y el 14.6% un volumen de producción salival normal. El factor de correlación establecido fue negativo y estadísticamente significativo. La información obtenida sugiere que conforme aumenta el índice CPO en >10 dientes, disminuye el flujo salival estimulado alto y aumenta el porcentaje de flujo salival normal.

#### 2. “Determinación de la incidencia de caries en niños de 6 a 13 años por el método Snyder”. México, 2003. Autores: Miguel Ángel Layna Ganzo, Claudia Nelly López Cortes, Maria de los Angeles Ríos Cruz, Marco Antonio Rojas Castro, Janette Esmeralda Sotelo Cornejo.

**Resumen:** El presente artículo revisa la literatura referente a la incidencia de caries por medio del método de Snyder, así mismo describe el pH crítico y su relación con la incidencia sobre la caries y cuyo objetivo es determinar como influye el pH salival en la incidencia de caries en niños de 6 a 13 años. En este estudio se observó como incrementa el riesgo de caries en la población escolar a nivel primaria. Esta investigación se llevo acabo con el 10% de una población total de 960 niños dando total de 96 niños con edades que oscilan de los 6 a los

13 años de edad , de dos escuelas primarias “Solidaridad” y “Colegio Calli” , a los cuales se les sometió a una prueba consistente en medir los niveles de pH para conocer la susceptibilidad de los mismos a la caries .Esta prueba se basa en la actividad cariogénica de cada uno de los niños y consiste en tomar muestras de saliva (2 ml)., en tubos de ensayo, los que posteriormente se incuban en medio de Snyder, en una estufa bacteriológica a 37°C. Se llevo un registro de lectura de cada uno de los tubos a las 24, 48, 72 hrs, en el que se anotan los cambios de color en los tubos, y así poder vaciar los resultados que son los siguientes: En escuela primaria Solidaridad la incidencia de caries fue: marcada en un 27% en niños de 10-13 años, definida en un 29% en niños de 8-9 años, moderada en un 29% en niños de 6-7 años y nula en un 15% en niños de 6-7 años y en el Colegio Calli fueron de: marcada 17% en niños de 9-11, definida en un 25% en niños de 8-9 años, moderada 25% en niños de 6-8 años y nula en un 33% en niños de 5-6 años. Estos resultados nos demuestran que en el pH ácido se presenta una mayor predisposición a la prevalencia de caries en un porcentaje del 25% en comparación con el 15% del pH alcalino en los alumnos de las dos escuelas que son colegio Calli y la escuela Solidaridad. Con esto se cumplió el objetivo ya que se demostró que el pH crítico (5.5) si influye en la actividad cariogénica, dándose mayor incidencia en niñas de edad de 7 a 9 años.

**3. “Determinación del flujo, el pH y la actividad peroxidásica salival en niños con diferentes grados de caries dental”. La Habana (Cuba), 2000. Autores: Dr. Olayo A. Delfín Soto, Dra. Concepción Gonzáles Sabín, Dra. Maturalina Sardiña Valdés, Dr. Andrés Pérez Ruiz.**

**Resumen:** La caries dental es una enfermedad multifactorial de elevada frecuencia en nuestra población infantil; varios factores desempeñan algún papel en su génesis; su avance conduce a la destrucción del diente. En este trabajo se determinaron el flujo, el pH y la actividad peroxidásica salival en un grupo de 82 niños escolares de ambos sexos, con edades comprendidas entre 7 y 11 años con

diferentes grados de afectación por la caries dental. La saliva fue obtenida al utilizar el método de estimulación mecánica antecedido de un examen bucal a cada niño. La muestra fue dividida en tres grupos de trabajo:

Grupo I: Niños que no presentaron dientes afectados.

Grupo II: Niños que presentaron entre 1-4 dientes afectados.

Grupo III: Niños que presentaron 7 ó más dientes afectados.

Se encontró una diferencia estadística significativa para el pH salival, el cual fue significativamente menor en el grupo más afectado por la caries dental. El trabajo constituye el comienzo de una investigación encaminada a la búsqueda de predictibilidad en caries dental.

**4. “Producción salival en niños de 7 a 12 años y su asociación con caries”.  
México, 1997. Autores: Leonor Sánchez Pérez, Laura Sáenz Martínez.**

**Resumen:** El flujo salival determina la capacidad amortiguadora de la saliva, que ejerce un efecto sobre el pH de la placa e influye en la velocidad de desarrollo de caries. El propósito del estudio fue establecer los patrones de producción salival en escolares y asociarlos con la prevalencia de caries. Se estudiaron 340 niños entre 7 -12 años (168 niños y 172 niñas); el índice de caries dental se registró según recomendaciones de la OMS y se estimó el volumen de flujo salival estimulado y en reposo. El índice CPO-D fue de 0.94, el promedio del volumen salival estimulado fue de 1.88 ml/min y en reposo 0.87 ml/min; no se estableció una asociación estadísticamente significativa entre la producción salival y el índice de caries. Los factores de correlación entre los volúmenes de secreción salival en reposo y sexo, son estadísticamente significativos; la producción salival estimulada y la edad tuvieron un factor de correlación significativo. Ambos volúmenes de secreción salival presentan variaciones entre sexo y su comportamiento es inversamente proporcional al comportamiento de la caries dental.

**5. “Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva”. Caracas (Venezuela), 1999. Autores: Dr. Kenny Loyo Molina, Rebeca Barda Zavarce, Olga Gonzáles Blanco, Ana Solórzano Pelaez y Maryorie Gonzáles.**

**Resumen:** El propósito de este estudio es comprobar la relación existente entre el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. El presente estudio se realizó en 20 jóvenes entre 12 y 15 años de edad. El examen clínico se llevó a cabo en una sesión y la aplicación de la prueba salival se realizó al siguiente día. A los datos obtenidos se le aplicaron pruebas paramétricas convencionales. Los resultados mostraron que la capacidad amortiguadora de la saliva fue alta en toda la muestra independientemente de la actividad cariogénica. Igualmente el flujo salival tanto estimulado como no estimulado no mostró diferencias significativas en la relación con la actividad de caries.

#### **ANTECEDENTES NACIONALES:**

**6. “Caries dental y frecuencia de consumo de alimentos cariogénicos en niños de 6-9 años en Centros Educativos Estatales de nivel primario del distrito de Miraflores- Arequipa 2002” Autor: Brenda Pamo Ayala.**

**Resumen:** El propósito del presente estudio es comprobar la relación que existe en la frecuencia del consumo de alimentos altamente cariogénicos con respecto a la caries dental. El presente estudio se llevo a cabo en tres C.E.E. del nivel primario y posteriormente se selecciono a 25 niños de cada Centro Educativo comprendidos entre las edades de 6 a 9 años de edad. Aunque este estudio no encontró dependencia entre la frecuencia del consumo de carbohidratos y el estado dental respecto a caries, la caracterización de la dieta indicó que casi la mitad de los niños tenían un consumo sobreadecuado de carbohidratos (46.8%). La sacarosa se considera el más importante de todos los carbohidratos

cariogénicos fermentables por su función específica como sustrato para la síntesis extracelular del glucano por el streptococcus. En esta investigación también se encontró dependencia entre el consumo de carbohidratos y el estrato social. Entre más alto es el estrato socioeconómico mayor es el consumo sobreadecuado de carbohidratos.

#### **ANTECEDENTES LOCALES:**

**7. “Comparación del flujo y pH salival en niños de 6 a 12 años con caries del Centro Educativo José Rosa Ara de la ciudad de Tacna”. Perú, 2003. Autor: Jean Carlos Valdez Romero.**

**Resumen:** En la investigación se da a entender que, con respecto a la comparación del flujo y pH salival, los niños que no presenten caries (grupo control) tienen un mayor flujo salival y un pH más alcalino, y los niños que presentan caries (grupo experimental) tienen un menor flujo salival y un pH más próximo a la acidez; estos resultados están dentro de valores normales, pero a la vez indican que presentan una relación directa entre saliva en reposo y caries dental; no significativamente perjudicial, pero de esta forma se podría demostrar que los niveles en el grupo experimental pueden llegar con mayor facilidad a iniciar la enfermedad o continuar la progresión de la caries que los niños que no presentan caries.

## **2.2. BASES TEÓRICAS.**

### **2.2.1 SALIVA:**

#### **2.2.1.1 Definición:**

La saliva es un líquido fisiológico complejo que desempeña un papel importante en la salud bucal. Se trata de un fluido incoloro, algo espumoso y muy acuoso.<sup>(1)</sup>

Es el producto de la secreción de las glándulas salivales mayores (parótida, submaxilar y sublingual) y de las glándulas salivales menores (pequeñas sublinguales, labiales, bucales, glosopalatines, palatines, y linguales)

Difiere en su composición y es afectado por: tipo intensidad y duración de la estimulación, dieta, edad, estado patológico, momento del día y drogas.<sup>(2)</sup>

El líquido secretado por las glándulas salivales mayores y menores, mezclado con residuos bacterianos, celulares y de alimentos forman la saliva entera que es diferente de la secreción glandular.<sup>(3)</sup>

#### **2.2.1.2 Flujo Salival:**

El flujo salival fluctúa de 1000 a 1500 ml en 24 horas este puede variar según sea en reposo o por estimulación glandular.

El flujo salival es de 1 ml aproximadamente por minuto, pudiendo disminuir a 0.25 ml en esta unidad de tiempo durante periodos de inactividad o sueño. El 93% es producido por los tres pares de glándulas mayores y solo 7% aproximadamente por las glándulas menores. La glándula submaxilar contribuye con el 70% aproximadamente total,



mientras que la parótida aporta el 25% y la sublingual con el 5% respectivamente.<sup>(4)</sup>

La saliva estimulada es producida por dos tipos de reflejo, el reflejo salival incondicionado y el condicionado. El primero es el que se produce a través de un estímulo gustativo masticatorio, por dolor o por irritación oral, faríngea, o gástrica. Es congénito y no necesita ser aprendido. El reflejo salival condicionado en cambio, se produce por estímulos que se originan en uno de los órganos de los sentidos especiales como: vista, olfato, oído o tacto. El efecto buffer es mayor en la saliva estimulada por un mayor contenido de bicarbonato.<sup>(5)</sup>

La disminución de la producción de saliva causa un aumento de la susceptibilidad para enfermedades como la caries dental.<sup>(6)</sup>

#### **2.2.1.3 Tipos de saliva:**

Las glándulas parótidas excretan una saliva serosa, las glándulas sublinguales son mixtas, con predominio mucoso y las glándulas submaxilares son mixtas, con un predominio seroso.<sup>(7)</sup>

El producto de secreción mucoso es viscoso y contiene gran cantidad de mucina. El producto de secreción seroso es fluido, pues no contiene casi mucina en cambio es unas cuatro veces más rico en ptialina que la saliva segregada por las glándulas mucosas.<sup>(8)</sup>

#### **2.2.1.4 Densidad Salival:**

La saliva tiene una densidad que puede variar ampliamente de 1.000 a 1.020. gr/lt. Es hipotónica con respecto al plasma y su osmolaridad, varía con el flujo salival. Esta es una propiedad notable de la saliva pues el resto de las secreciones digestivas son isotónicas.<sup>(9)</sup>

### 2.2.1.5 Composición:

La saliva varía considerablemente en su composición en diferentes individuos y también en el mismo individuo bajo distintas circunstancias. Entre éstas tenemos: el tipo de glándula, tipo e intensidad del estímulo, caudal del flujo salival, acción del sistema endocrino, composición química de la sangre, estado funcional de la glándula y otros factores menores menos conocidos. Cuando nos referimos a una glándula dada (parótida, submaxilar, sublingual), flujo salival (volumen / minuto), tipo de estímulo (simpático, parasimpático), momento funcional de la glándula (en reposo o estimulación).

La presencia de bacterias vivas en la saliva y la pérdida espontánea de bióxido de carbono después de su recolección causan cambios en su composición.<sup>(9)</sup>

Desde el punto de vista químico la saliva es una solución acuosa, en la que se encuentran diluidas o dispersas múltiples sustancias que son las que le confieren las propiedades que la caracteriza.

El 99.5% de la saliva está compuesta por agua. El 0.5% restante se reparte prácticamente en partes iguales entre sustancias orgánicas e inorgánicas.

#### ▪ **Composición química orgánica:**

En cuanto a sus componentes orgánicos, los que aparecen en mayor proporción son las proteínas. Otros elementos presentes son algunos hidratos de carbono como la glucosa, el colesterol, la urea, el ácido úrico, el citrato y el lactato.<sup>(10)</sup>

**Proteínas.** Son los principales componentes orgánicos de la saliva. Las proteínas le confieren las características físicas a la saliva.<sup>(4)</sup>

Algunas provienen de la sangre y otras son sintetizadas por las propias glándulas salivales.<sup>(7)</sup>

Entre las principales proteínas salivales tenemos: mucina, estaterina, proteínas ricas en prolina y enzimas como: amilasa, peroxidasa, lisozima y ureasa.

▪ **Composición Química Inorgánica:**

La concentración de las sales en relación con el flujo salival sigue la ley de Heidenhein, que establece que si aumenta la secreción salival, aumenta también la concentración de sales hasta un cierto límite y después aumenta proporcionalmente la secreción de agua.<sup>(7)</sup>

La mayor parte de los componentes inorgánicos presentes en mayor cantidad aparecen en forma iónica y son los iones cloruro, sodio y potasio. Otros electrolitos presentes en menor cantidad son magnesio, calcio, amonio, bicarbonato, fosfato, sulfato, tiocianato, ioduro y fluoruro.<sup>(10)</sup>

**2.2.1.6 Propiedades:**

La saliva cumple múltiples funciones en la boca:

- **Acción Digestiva:** Humedece los alimentos favoreciendo así la masticación y la deglución y estimulando las papilas gustativas, esta estimulación favorece la secreción salival, gástrica y pancreática.

Las glándulas submandibular, sublingual y glándulas salivales menores producen mucina para ayudar a deglutir los alimentos.<sup>(7)</sup>

- **Función Protectora:** La saliva constituye una barrera protectora frente a diversos estímulos nocivos, como pueden ser algunas toxinas

bacterianas o ciertos traumas menores. Esta propiedad esta basada en su peculiar viscosidad, debido a la presencia de glicoproteínas que le proporcionan un carácter lubricante.<sup>(10)</sup>

Sabemos que la saliva es un fluido viscoso y muestra la propiedad del “Spinbarkeit” es decir, la capacidad de estirarse formando largos hilos elásticos, lo que conocemos como “Financia”. La viscosidad de la saliva es diferente para las tres glándulas mayores. Los principales responsables de la viscosidad salival son las proteínas y dentro de ellas las mucoides como la mucina. La viscosidad y la propiedad del “Spinbarkeit” de la saliva estimulada es mucho menor que en la saliva en reposo. Serían los grupos sulfato, localizados en el extremo de las cadenas laterales quienes mantendrían al núcleo polipeptídico tenso y la molécula alongada; explicado por la repulsión de estos grupos sulfato altamente ionizados. Además, a las glucoproteínas se fijan grandes números de moléculas de agua y el volumen resultante, contribuirá a la viscosidad salival.<sup>(9)</sup>

También ejerce un efecto mecánico de limpieza al arrastrar las bacterias no adheridas y los restos celulares que se depositan en la superficie de la boca. La eliminación de los azúcares es importante para evitar su participación en el desarrollo de la caries.<sup>(10)</sup>

Además, tiene un efecto coagulante que repara las lesiones bucales. La saliva contiene factores de coagulación (VIII, IX, X y XII), que aceleran la coagulación sanguínea y evitan la formación de erosiones o heridas que permitan la entrada de microorganismos a la submucosa.<sup>(11)</sup>

- **Tamponamiento:** Permite mantener el pH salival entre los valores fisiológicos. Esta propiedad de la saliva evita el desarrollo de algunos tipos de bacterias patógenas que requieren para su máximo

crecimiento de un determinado pH. Esta capacidad amortiguadora evita la presencia prolongada de un pH ácido en la boca. La bajada del pH es debida al metabolismo de los azúcares por parte de algunas bacterias, que da lugar a la aparición de determinados ácidos orgánicos. El resultado de la actuación de estos ácidos sobre el diente sería la desmineralización del esmalte. Así mismo, evita la presencia prolongada de un pH básico que puede dar lugar a la formación de sarro en la superficie dental.

- **Acción Antimicrobiana:** Se relaciona directamente con su capacidad anticariogénica. La saliva actúa sobre las bacterias de dos formas: interfiriendo en la adhesión de las bacterias a la superficie dental y por medio de proteínas salivales con propiedades antibacterianas. También se ha descrito la presencia de anticuerpos, de ellos los más importantes son las inmunoglobulinas. A una de cuyas propiedades es la de aglutinar microorganismos. Además inhibe el crecimiento de virus y hongos.<sup>(11)</sup>
  
- **Mantenimiento y la Integridad del Diente:** Cuando se produce la desmineralización a consecuencia de la presencia de ácidos en contacto con la superficie de los dientes, los iones presentes en disolución revierten el equilibrio hacia la remineralización, una vez producida la neutralización de dichos ácidos. Por otro lado la saliva permite el intercambio con la superficie de los dientes de otros iones que, como el magnesio, el cloruro o el flúor, están disueltos en su seno.<sup>(8)</sup>
  
- **Participación de la Fonoarticulación:** Lubricación de los elementos que intervienen, con lo cual facilita el deslizamiento rápido de la lengua sobre los dientes y mucosas.<sup>(8)</sup>

- **Ruta de Excreción:** Se “eliminan” por la saliva algunas sustancias como tiocianatos, yoduros, morfina, antibióticos y alcohol etílico.<sup>(7)</sup>

La saliva solo puede ser una ruta efectiva de excreción para sustancias que se destruyen o se hacen insolubles durante el paso a través del intestino después de la deglución. La saliva sirve de vía de excreción para metales pesados como el plomo, mercurio y de ciertos virus como el de la rabia, poliomielitis y paperas.<sup>(1)</sup>

## 2.2.2. PH SALIVAL:

### 2.2.2.1 Definición:

El mantenimiento de un pH estable en los líquidos del organismo es esencial para la vida.

El pH es un símbolo empleado para expresar la concentración de iones hidrógeno de una solución. Según la concentración de iones hidrógeno, indicará el grado de acidez o alcalinidad de una solución. El pH será menor cuanto mayor sea la concentración de iones hidrógeno, es decir, cuanto más ácida sea la solución.<sup>(12)</sup>

Entonces podemos definir pH salival, como el logaritmo negativo en base 10 de la concentración de iones hidrógeno que hay en la saliva.

$$\text{pH} = -\log_{10}(\text{H}^+)$$

Por tanto, el pH salival determina el grado de acidez o alcalinidad presente en la saliva de un individuo.<sup>(13)</sup>

#### 2.2.2.2 Valores normales:

El pH varía de 1 al 14 los valores normales del pH salival están entre 6.8 y 7.4, con un promedio de 6.9, aunque puede variar hacia ambos lados, si disminuye es ácido y si aumenta es alcalino.<sup>(3)</sup>

El pH salival es ligeramente ácido antes de la secreción en la cavidad bucal y es alcalino al ser excretado de la glándula, debido a la pérdida de CO<sub>2</sub>. El pH de la saliva estimulada supera a la no estimulada, al igual que en la concentración de sodio y potasio. El pH de la saliva no estimulada varía de 5.6 a 7.6 con un valor medio de 6.7, aproximadamente. En los niños el valor medio es un promedio de 0.1 de unidad más alto. El pH en la saliva estimulada varía de 7.2 a 7.6.<sup>(12)</sup>

El pH salival ácido contribuye a la desmineralización del esmalte dental mientras que un básico da lugar a la formación de sarro en la superficie de los dientes.<sup>(10)</sup>

#### 2.2.2.3 Sistema amortiguador salival:

Un amortiguador es una sustancia que tiene la facilidad de fijar o de liberar H<sup>+</sup> en solución, manteniendo así el pH de ésta relativamente constante, a pesar de la adición de ácidos o de bases.<sup>(12)</sup>

El mantenimiento de la concentración de ión hidrógeno fisiológico (pH) en las células epiteliales mucosas y superficie dental, es una importante función de los buffer salivales. Los amortiguadores trabajan convirtiendo un ácido o un alcalino altamente ionizado que tiende a alterar el pH de la solución, en otra sustancia menos ionizada (una que libera menos iones H<sup>+</sup> y OH<sup>-</sup>).<sup>(2)</sup>

La capacidad amortiguadora de la saliva se relaciona directamente con el grado de secreción, ya que se obtiene más amortiguador por unidad de tiempo en las secreciones rápidas que en las lentas.

La capacidad amortiguadora de la saliva se debe principalmente a su sistema bicarbonato, el cual contribuye aproximadamente con el 75% de esa capacidad, correspondiendo el otro 25% al fosfato. Los microorganismos mucoides y proteínas contribuyen muy poco a la capacidad amortiguadora.

El bicarbonato es el más importante de los amortiguadores, debido a que amortigua rápidamente mediante la pérdida de  $\text{CO}_2$ ; con el aumento del flujo, aumenta la concentración de bicarbonato, disminuyendo ligeramente el fosfato y después de eliminar el bicarbonato mediante una corriente de  $\text{CO}_2$ ; disminuye la capacidad amortiguadora.<sup>(14)</sup>

El buffer salival más importante es el sistema bicarbonato-anhídrido carbónico. La concentración de bicarbonato se incrementa con el aumento de la velocidad del flujo salival, proporcionando una mayor capacidad buffer a la saliva. El sistema actúa por la pérdida de anhídrido carbónico que tiende a elevar el pH.<sup>(2)</sup>

Cuando se adiciona un ácido, los bicarbonatos liberan ácido carbónico débil y puesto que este ácido se descompone rápidamente en agua y  $\text{CO}_2$ , el cual sale de la solución, el resultado no es la acumulación de un ácido más débil (como la mayoría de los reguladores) sino la eliminación completa del ácido.<sup>(1)</sup>

En general se está de acuerdo en la excreción de dióxido de carbono, incrementa la capacidad amortiguadora de la saliva, de 4 a 5 veces por la estimulación de las glándulas y que regresa a su nivel anterior dentro de aproximadamente media hora después de cesar la estimulación.



Los componentes “buffer” de la saliva afectan el pH de la placa. Los “buffers” urea y fosfato contribuyen al mantenimiento del pH fisiológico, la urea y el amoníaco salivales tienen un efecto muy profundo sobre la actividad bacteriana y el pH final de la placa.

Un aumento en la capacidad amortiguadora de la saliva favorece indirectamente a ciertos microorganismos orales, aumentando así el contenido de CO<sub>2</sub> del medio. La producción de ácidos por acción de bacterias, pronto supera a la capacidad amortiguadora de aquellas bacterias que crecen mejor en un medio ácido o básico. De esta manera a pesar de su propia capacidad de amortiguación, la placa dental rápidamente se hace bastante ácida en respuesta a la ingestión de azúcares y favorece a los microorganismos acidúricos.

Con los alimentos se producen ácidos orgánicos, que dan lugar a la desmineralización, la cual es compensada por los componentes neutralizadores y remineralizadores, estableciendo un equilibrio fisiológico. De modo inverso, en áreas de estancamiento como el surco gingival el medio es definitivamente alcalino y se caracteriza por la proteolisis.<sup>(14)</sup>

La capacidad buffer puede ser alterada por la dieta. Dietas ricas en proteínas o vegetales la incrementa y ricas en carbohidratos la disminuye. La concentración de fosfato en la saliva se incrementa ante una ingesta rica en proteínas o vegetales y en cambio disminuye ante la ingesta rica en carbohidratos. Los ácidos producidos por bacterias en la placa aumentan, tras la ingestión de hidratos de carbono, disminuyendo el pH y la acción tampón desaparece rápidamente. El efecto buffer es mayor en individuos resistentes a caries.<sup>(11)</sup>

#### 2.2.2.4 Factores Modificadores:

Son muchos los factores que modifican el pH de la saliva, entre ellos tenemos:

- **Flujo salival:** Toda modificación del flujo repercutirá en forma directa sobre el pH salival.

El pH salival es extremadamente sensible a la velocidad de flujo, en especial bajo condiciones de reposo. Si se aplican dos estímulos diferentes, el pH salival varía de 6.3 (ligeramente ácido), antes de la secreción en la cavidad bucal, a 7.4 (ligeramente alcalino), al ser excretada de la glándula debido a la pérdida de CO<sub>2</sub>.

Al aumentar el flujo salival, aumenta la concentración de la mayoría de los constituyentes de la saliva, como: sodio, cloro, calcio y bicarbonato, disminuye el fosfato y el potasio es casi independiente de ella. El pH y la capacidad amortiguadora de la saliva se incrementan si aumenta el flujo por medio del proceso de la masticación o por la apariencia y olor de algunos alimentos.<sup>(2)</sup>

Si el flujo es lento, el pH permanece bajo más tiempo. Existe una relación importante entre el flujo salival, el pH y la resistencia a la enfermedad dental. La disminución de la velocidad del flujo salival, como sucede en el estado de choque y deshidratación, parece favorecer la disminución del pH ya que el flujo salival no se favorece. La disminución del flujo salival causa un aumento de la susceptibilidad para enfermedades como la caries dental.<sup>(15)</sup>

Pacientes con terapia de radiaciones alrededor del cuello, presentan producción disminuida de la saliva en cantidad y calidad. El pH se acidifica y aumenta el número de lactobacilos y estreptococos cariogénicos en la saliva.

- **Variaciones del equilibrio ácido-básico:** El pH salival del organismo en un momento dado es único, resultado del balance entre los componentes ácidos y básicos de todos los sistemas buffers. El pH salival varía en relación directa con la concentración de CO<sub>2</sub> en la saliva y a su vez, del CO<sub>2</sub> de la sangre.<sup>(4)</sup>

Es decir, si la tensión de la presión de CO<sub>2</sub> de la sangre es alta, más CO<sub>2</sub> se abre camino hacia la secreción salival y por consiguiente descende el pH y viceversa. Respiraciones forzadas ocasionan un descenso de la presión de CO<sub>2</sub> de la sangre así como en la saliva y en consecuencia se produce un aumento del pH salival.<sup>(16)</sup>

- **Tipo de Glándula:** El pH salival varía de acuerdo a la glándula que la secreta. La glándula submaxilar tiene un pH en reposo más alto que la glándula parótida. El pH salival promedio de la glándula parotídea es de 6.61 y el pH salival de la glándula submaxilar es de 7.02.

Si se aplican dos estímulos diferentes, ajustando su intensidad de manera que produzcan el mismo ritmo de flujo, entonces el pH será también el mismo. El valor del pH de la saliva submaxilar se ve afectado en la misma dirección por la velocidad de flujo, pero en menor grado.<sup>(17)</sup>

- **Dieta:** Se entiende por dieta a la ingestión rutinaria de alimentos y bebidas realizada por cualquier persona diariamente; y por nutrición a la asimilación de los alimentos y su efecto sobre los procesos metabólicos del organismo. La alimentación produce variaciones de pH. Dietas ricas en proteínas y vegetales, aumentan el pH salival y el efecto amortiguador y dietas ricas en carbohidratos los disminuye. El aumento de carbohidratos en la dieta, produce un aumento de amilasa salival.<sup>(11)</sup>

Se sabe que la nutrición está relacionada al equilibrio existente entre el consumo fisiológico de energía y nutrientes del organismo y la alimentación. Los alimentos pueden tener un efecto local, en la cavidad bucal o durante la formación de los dientes. Existen alimentos que contienen nutrientes positivos y negativos: el nutriente positivo proviene del alimento que contiene aminoácidos, vitaminas y minerales que el organismo utiliza para la formación de tejidos, como por ejemplo: las proteínas.

El nutriente negativo es aquel que, presente en los alimentos y al ser utilizado, permite que el organismo realice un quiebre de moléculas, principalmente proteicas y retire de sus reservas calcio, magnesio, aminoácidos y vitaminas.

Para que el organismo permanezca saludable es necesario que exista un saldo a favor de nutrientes positivos en relación a los negativos. El constante desequilibrio de nutrientes positivos, caracterizado por la pérdida de proteínas o aminoácidos, colocará al organismo en un estado biológico negativo. Este estado negativo por un tiempo prolongado podrá resultar dentro de la cavidad bucal en caries dental y enfermedad periodontal. Un niño que constantemente presente un organismo biológico en negativo, generalmente dificultará el éxito de un tratamiento odontológico.

### **Efectos Sistémicos de la Dieta**

En los últimos años el conocimiento sobre los efectos de los nutrientes en los eventos celulares ha crecido rápidamente.

Se sabe que períodos prolongados de desnutrición en la infancia pueden debilitar el desarrollo de los tejidos y órganos, tales como el

cerebro y las glándulas salivales, llevando a la disminución del flujo salival y a la cantidad de proteína secretada por minuto.

Alteraciones nutricionales durante la síntesis proteica o durante la mineralización pueden alterar la estructura, así como la forma y la posición de los dientes y retardar su erupción en la cavidad bucal.

Estudios recientes confirman que la malnutrición calórico proteica crónica y aguda durante la infancia aumenta la susceptibilidad a la caries dental. Sin embargo, muchas experiencias e investigaciones en humanos todavía son necesarias para esclarecer los efectos sistémicos en el desarrollo de la caries dental.<sup>(18)</sup>

\* Los nutrientes se dividen en tres grupos principales, caracterizados por su función.

#### **a) Constructores – Proteínas**

Son los componentes estructurales básicos del organismo, enzimas, hormonas y material genético. Son responsables por el crecimiento, además de mantener y renovar los tejidos del cuerpo.

Las principales fuentes proteicas son: carnes, leche, huevos, queso y yogurt (origen animal); trigo, avena, soya y otros tipos de cereales (origen vegetal a pesar de que sean deficientes en algunos aminoácidos indispensables).

#### **b) Reguladores – Minerales y Vitaminas**

Los minerales desempeñan un papel importante en la fase preruptiva y en la maduración post-eruptiva de los dientes. Algunos minerales contribuyen para el mantenimiento del equilibrio ácido-base del organismo, tales como el sodio y el potasio; otros son básicos para la función del sistema enzimático, tales como; el zinc y el magnesio. El

calcio con el fósforo y el flúor son componentes importantes de los tejidos duros.

Las principales fuentes de minerales son: granos de cereales, verduras, castañas, soya, lácteos, tales como el queso y la leche.

Las vitaminas son compuestos no calóricos presentes en cantidades reducidas en los alimentos y esenciales para determinadas funciones vitales. Pueden ser hidrosolubles: C y del complejo B, o liposolubles: A

Vitamina A: Su deficiencia puede provocar alteración atrófica de los ameloblastos, pobre diferenciación de los odontoblastos e hipoplasia del esmalte. Actualmente, algunos profesionales atribuyen la hipoplasia del esmalte a las alteraciones en la absorción de calcio.

Principales fuentes de vitaminas: coliflor, zanahoria, brócoli, yema de huevo.

### **c) Energéticos - Lípidos y Carbohidratos**

Los lípidos contribuyen protegiendo los órganos vitales contra la acción mecánica y contra la pérdida del calor. Algunos autores sugieren que las grasas pueden disminuir la actividad de caries, a través de una modificación de la superficie del esmalte, formando una película protectora, limitando el acúmulo de placa bacteriana o interponiéndose entre las superficies de los dientes y los ácidos de la placa bacteriana.

Los carbohidratos sirven como fuente energética para las funciones químicas del organismo y también para la síntesis de varios aminoácidos y ácidos grasos. Ellos incluyen los almidones y azúcares. El papel primordial de los azúcares en la caries dental está relacionado

con ser una excelente fuente de fermentación para determinados microorganismos presentes en la saliva y en la placa bacteriana.

La producción de ácido láctico a través del metabolismo glicolítico de los azúcares es responsable por la iniciación del proceso de caries.

Los carbohidratos, principalmente la sacarosa, son el sustrato más importante para el metabolismo de la microbiota bucal. Principales fuentes de carbohidratos: pan, pastas, patatas, galletas, lactosa proveniente de la leche y fructosa encontrada en las frutas.

### **Efectos Locales de la Dieta**

El aspecto más conocido en lo referente al efecto local del alimento en la cavidad bucal está relacionado con la propiedad que algunos alimentos duros y fibrosos tienen en la limpieza. Sin embargo, algunos estudios demuestran que la composición química del alimento es más importante que la consistencia física durante la remineralización del esmalte. Se llegó a esta conclusión a través de la evaluación del comportamiento del pH de la placa después de la ingestión de varios alimentos. Cuanto más bajo el pH, mayor es la acidez y mayor el grado de disolución de la hidroxiapatita. Por lo tanto, si la ingestión de un tipo de alimento provoca una caída de pH, en los niveles considerados críticos ( $\text{pH} = 5.5$ ), podrá ocurrir la disolución del esmalte como dentina y consecuentemente lesiones de caries.<sup>(19)</sup>

Para evitar este proceso, se aconseja la ingestión de alimentos que eleven el pH o que inclusive anulen la acción acidogénica de los alimentos azucarados.

## POTENCIAL CARIOGÉNICO DE LOS ALIMENTOS

Los carbohidratos comúnmente presentes en la dieta son estimuladores de lesiones de caries y ejercen su efecto cariogénico en la superficie del diente. Los principales azúcares de la dieta son: sacarosa, predominante en la dieta, presente en las golosinas, pasteles, frutas secas, ketchup y bebidas gaseosas; glucosa y fructosa encontradas naturalmente en la miel y en las frutas; lactosa, presente en la leche y maltosa derivada de la hidrólisis de los almidones.<sup>(20)</sup>

La miel contiene 85% de azúcares, como fructosa y glucosa. Debido a su cariogenicidad, no debemos utilizarla para endulzar.

La lactosa es el azúcar que produce una menor caída del pH de la placa bacteriana, si es comparada con los otros tipos de azúcares.

La sacarosa favorece la colonización de los microorganismos bucales y aumenta la viscosidad de la placa bacteriana, permitiendo su adherencia a los dientes en cantidades mayores. Por lo tanto, su potencial cariogénico es mayor que el de los otros azúcares.

Los alimentos que contienen almidón, tales como el arroz, patatas y pan, tienen un bajo potencial cariogénico. Sin embargo, estos alimentos cuando son cocidos e ingeridos con gran frecuencia pueden favorecer al desarrollo de la caries dental. La adición de azúcar a estos alimentos aumenta su cariogenicidad, tomándose semejantes a los alimentos que únicamente contienen sacarosa.

La cariogenicidad de los alimentos también está relacionada al tiempo de permanencia en la cavidad bucal y a sus características físicas de consistencia y adherencia.

Las grasas parecen reducir la cariogenicidad de los alimentos a través de una barrera protectora en el esmalte, o rodeando y aislando los



carbohidratos, tornándolos menos disponibles, lo que facilita y agiliza su remoción de la cavidad bucal. Algunos ácidos grasos poseen también efecto antimicrobiano.

La leche posee algunos factores de protección, tales como la caseína. Ella se une fuertemente a la hidroxiapatita, reduciendo su solubilidad y dificultando la adherencia del *Strep-tococos mutans* a la superficie del esmalte.

Durante el sueño los alimentos permanecen por más tiempo en la cavidad bucal, debido a la reducción de la velocidad del flujo salival, de los movimientos de la lengua y a su función en la autolimpieza.

Algunos alimentos son capaces de elevar el pH de la placa bacteriana, neutralizando la acción acidogénica de algunos alimentos. Estos alimentos son comúnmente llamados protectores, y entre ellos podemos nombrar a las castañas, nueces, maní, palomitas de maíz saladas y queso.

- **Microorganismos:** Según el tipo de germen que predomine serán los valores encontrados, esto siempre asociado a los demás parámetros, así se vio que gérmenes solos bajan más el pH que cuando están combinados.

El pH salival y los microorganismos se interrelacionan mutuamente, así pues modificaciones que recaigan sobre uno u otro, resultarán en cambios en forma directa sobre los mismos. Así según el pH predominante, será también el tipo de germen que se desarrollará en dicho medio bucal. Si la saliva se hace muy alcalina, los organismos acidofílicos pudieran no ser capaces de crecer, si se hiciera muy ácida las bacterias proteolíticas pudieran no mantenerse por sí solas.<sup>(14)</sup>

En general puede establecerse que el pH mínimo para que se desarrollen los microorganismos es de 4.5 ó 5 el máximo entre 8 u 8.5 si bien la capacidad de crecimiento de la mayoría de las bacterias se realiza en condiciones amplias de pH este pH tiene alguna influencia selectiva sobre la viabilidad o muerte de algunos microorganismos. En la cavidad bucal, un pH bajo entre 6 y 5.5 favorece el crecimiento de algunas bacterias acidogénicas y acidúricas, como lactobacilos y algunos estreptococos. Los lactobacilos no sobreviven mucho tiempo en la saliva, así el pH de la misma se alcaliniza.<sup>(15)</sup>

- **Edad:** El pH de los recién nacidos es ácido (5.76), a partir de allí hasta los 3 a 5 años de edad aumenta. Posteriormente, sigue un periodo de descenso hasta la adolescencia, donde predomina un pH ácido y en la edad adulta el pH salival se hace alcalino, para después decrecer paulatinamente hacia los valores de la acidez (6.57).<sup>(11)</sup>
- **Sexo:** El sexo también influye, el hombre segrega más cantidad de saliva que la mujer. Se ha observado que en el sexo femenino el pH salival tiende a disminuir, observándose así en la adolescencia donde este descenso de pH es más notorio.<sup>(11)</sup>
- **Ritmo circadiano:** El pH salival varía durante el día y esto está controlado por la velocidad de flujo. Hay un aumento brusco de pH al comienzo de las comidas porque el ritmo de flujo aumenta con la masticación. El pH, flujo y efecto amortiguador es más alto inmediatamente después de una comida que entre comidas. Durante la noche estos valores suelen ser inferiores porque el ritmo de flujo es casi cero.<sup>(10)</sup>

### 2.2.3. CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad multifactorial, que se caracteriza por una serie compleja de reacciones químicas y microbiológicas que traen como resultado la destrucción final del diente si el proceso avanza sin restricción. Varios autores dan definiciones similares; aquí algunas definiciones.

El Doctor Rómulo L. Cabrini sostiene “que caries dental es una lesión de los tejidos duros del diente, que se caracteriza por una combinación de dos procesos; la descalcificación de la parte mineral y la destrucción de la matriz orgánica.”

“La caries dental es un trastorno microbiológico infeccioso de los dientes que provoca la disolución y destrucción localizada de los tejidos calcificados.”<sup>(21)</sup>

“La caries es la disolución progresiva del componente mineral del esmalte, dentina, o cemento. Es esencialmente una enfermedad bacteriana pero tiene una etiología multifactorial.”<sup>(22)</sup>

“Enfermedad microbiana de naturaleza infecciosa y transmisible, causa la destrucción localizada de los tejidos duros dentarios, por acción de los ácidos resultantes del metabolismo microbiano.”<sup>(23)</sup>

Según Mezzomo “La definición clásica de caries como disolución de los tejidos mineralizados del diente por la acción de ácidos producidos y concentrados en la placa bacteriana en presencia de carbohidratos fermentados revela apenas una parte del proceso carioso. En verdad el proceso carioso presenta una dinámica que, desmineraliza el diente, y frente a condiciones específicas puede remineralizar el tejido dental.”<sup>(24)</sup>

### 2.2.3.1 Etiología de la caries

Son varios los factores que desempeñan algún papel en la formación de caries, por lo cual se señala como una enfermedad multifactorial, en el cual interviene un juego complicado de tres factores; el huésped, la microflora y el sustrato o dieta. Obviamente, muchos factores secundarios influyen en la velocidad de avance de una enfermedad. Muchas enfermedades pueden ser consideradas como producto de un interjuego de factores primarios y secundarios. El término multifactorial es utilizado para denotar la intervención entre factores. Esta forma de considerar un proceso de enfermedad es aplicable a la caries dental.

Keyes y Col. Ha representado esquemáticamente los tres factores principales requeridos para el desarrollo de la caries dental.

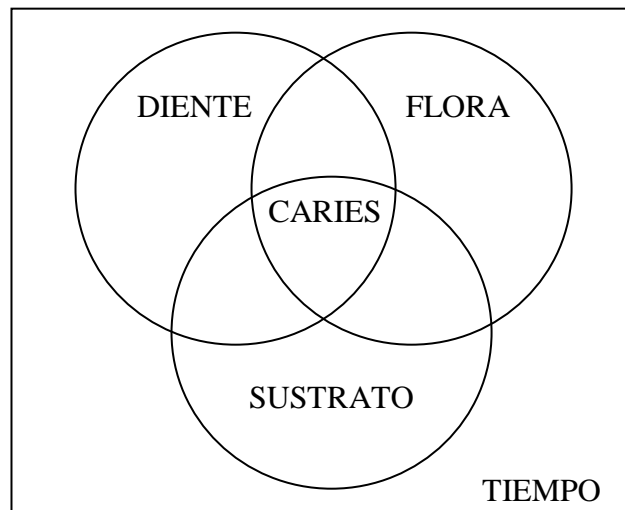
Esto mediante tres círculos que se superponen parcialmente.

Un círculo representa al “agente” (sustrato), otro círculo el “medio ambiente” (flora bucal) y el tercer círculo al “huésped” (diente).

Newbrum ha agregado un cuarto círculo que indica el “tiempo”, lo que significa que para que se produzca una lesión cariosa, los parámetros representados por estos tres círculos deben no sólo estar en funcionamiento al mismo tiempo, sino que el tiempo mismo constituye un factor en el desarrollo de la caries. Así tenemos un tejido huésped susceptible, el diente, microflora con potencial cariígeno; y un sustrato local adecuado para cumplir los requisitos de una flora patodóntica.

En la figura se muestra esquemáticamente la intersección de los tres factores esenciales para la caries. El diente es el destruido en el proceso de caries. La flora bucal cariígena localizada en sitios específicos sobre los dientes es el agente que produce y segrega las sustancias químicas (ácidos orgánicos, agentes quelantes y enzimas proteolíticas) que causan la destrucción de los

componentes inorgánicos y el subsiguiente desmoronamiento de las mitades orgánicas de esmalte y dentina, el sustrato local proporciona los requisitos nutricios y de energía para la microflora bucal, permitiéndoles así colonizar, crecer y metabolizar sobre las superficies dentarias selectivas.



### 2.2.3.2 Descripción del proceso de caries

La primera evidencia clínica es una superficie lisa y de aspecto de mancha blanca, esto revela el patrón de desmineralización. Esta aparición se debe al efecto óptico del aumento en la dispersión de la luz dentro del esmalte, se puede observar después que se seca la superficie dental, la desmineralización ocasiona un aumento en la porosidad. Esta porosidad se origina de la disolución de una parte del esmalte que realizan los ácidos que se difunden a su interior a partir de la placa, la cual se adhiere a la superficie del esmalte dentario. Sobre las manchas blancas se puede superponer una coloración parda, sobre todo si la lesión se detiene con el tiempo. El cambio de coloración es extrínseco, resultante de la difusión de material orgánico en los grandes poros característicos de las manchas blancas. Las lesiones incipientes

son muy comunes también en los sitios proximales, por debajo de los contactos, esas zonas no son detectadas fácilmente durante un examen clínico por que están escondidas por el diente vecino que contacta.<sup>(22)</sup>

Este patrón de ataque se mantiene hasta que los ácidos en difusión y la porosidad resultante lleguen a la unión esmalte dentina, alcanzando dicha unión se extiende lateralmente a lo largo de ella, socavando así el esmalte normal o sano bajo la lesión inicial.

En esta etapa la superficie del esmalte se encuentra intacto, y una lesión de caries se detecta mediante el uso de un explorador dental; sin embargo, podría detectarse por radiografía.

No obstante después de una mayor desmineralización, el esmalte y la dentina se debilitan y la superficie del esmalte se rompe de manera que las bacterias tienen un acceso directo al esmalte más profundo y en ocasiones a la dentina.<sup>(25)</sup>

Las bacterias parecen ser capaces de crecer a lo largo de los conductos dentinales más profundos en áreas que continúan estando muy remineralizadas. Algunas veces, si no se detecta el proceso de la lesión llega hasta la cámara pulpar y las bacterias inician la infección. La dentina y la pulpa, a diferencia del esmalte, son tejidos celulares vivos, que responden a las lesiones y al ataque de la caries. Las respuestas incluyen mayor mineralización dentro de los túbulos dentinales (esclerosis tubular), formación de dentina secundaria e inflamación de la pulpa. Algunas veces el ataque de caries se detiene, en parte como resultado de estas respuestas y en parte debido a la actividad bacteriana reducida en cuyo caso se forma una “lesión de caries detenida”. Las bases fisicoquímicas del mecanismo de desarrollo de las lesiones de caries no se conocen exactamente. Un aspecto del desarrollo temprano de la lesión de caries es desconcertante; debido a que la pérdida inicial de minerales se realiza a partir de la superficie del esmalte, un hecho que puede confirmarse por medio de la microradiografía, a pesar de que el

ácido que ocasiona la disolución debe pasar a través de la superficie. Esto puede deberse a que la superficie del esmalte es de manera intrínseca menos soluble en “ácido” que la superficie del esmalte, explicando esto porque la superficie del esmalte tiene un contenido más bajo de carbohidratos, una densidad un poco mayor y un contenido más grande de flúor que el esmalte por debajo de la superficie.<sup>(22)</sup>

### **Cambios químicos dentro de las lesiones de caries**

Uno de los principales cambios en la composición química en las lesiones tempranas de caries en el esmalte, es una pérdida preferencial de carbonatos. Al parecer la primera parte del esmalte que se pierde es una fracción rica en carbonatos de magnesio.

Las lesiones por caries tempranas tienen cerca del doble de contenido de flúor que el esmalte normal, y el contenido de nitrógeno es cinco veces más que lo normal. El aumento en el contenido de flúor quizá se derive del flúor del mineral disuelto en la lesión y en parte de la saliva; asimismo el aumento en el nitrógeno podría indicar una pérdida de mineral, pero el aumento es tan grande que la mayor parte de esta debe de provenir de la placa y de la saliva. Y en la dentina, la impureza es el magnesio. Se han detectado varias sustancias no apatíticas casi siempre en pequeñas cantidades en las raspaduras de las superficies de las lesiones de caries que se han detenido en la dentina. Las sustancias que se han detectado son: Whitlockita, hidratos de exalato de calcio y fosfato octacálcico, pero la fase principal siempre es de apatita.

#### **2.2.3.3 Factores que intervienen en la susceptibilidad a la caries dental**

La incidencia de caries en un individuo o grupos poblacionales puede verse afectada por muchos factores complejos e interrelacionados. Estos concluyen:

- a. Factores genéticos que sólo dependen de características innatas de la composición y estructura de los dientes. La morfología de los dientes

en pacientes muchas veces presentan defectos en fosas y fisuras siendo susceptibles a la caries.

- b. Factores nutricionales que afectan el desarrollo.
- c. Factores dietéticos, aquellos que se deben a la interacción de los alimentos en el medio oral.

Relacionando estos factores podemos decir, que la caries puede presentarse cuando la dentadura susceptible tiene las bacterias cariogénicas adecuadas y los nutrientes apropiados en algunos sitios, tanto los factores nutricionales como los dietéticos dependen de la calidad y composición de los alimentos de aquí que los factores económicos, sociales y culturales pueden desempeñar un papel importante en la incidencia de la caries.

#### **2.2.3.4 Placa Bacteriana**

La placa bacteriana, una película invisible compuesta de bacterias vivas y de residuos de alimentos que se depositan entre los dientes, produce ácidos que destruyen el esmalte de las piezas, provocando las caries.<sup>(26)</sup>

La placa dental se compone principalmente de bacterias, alimentos y saliva. Las bacterias que allí se encuentran degradan los restos alimenticios y producen los desechos (ácidos y toxinas) que van destruyendo lentamente los dientes. Veamos cómo se forma esta placa en el diente: Sobre la superficie del esmalte se forma una delgada capa de saliva. Las bacterias de la cavidad oral se adhieren a esa película de saliva por medio de enlaces débiles. Si esta primera capa de bacterias no es eliminada con el cepillado y la seda dental, otros microorganismos se unirán y formarán enlaces más fuertes (en tres, cinco días) que serán más resistentes a la remoción con el cepillo y la seda dental. A las dos ó tres semanas, los materiales de desechos se acumularán más, lo que lleva a la formación de enfermedades del diente, la encía y tejidos adyacentes.<sup>(27)</sup>



El desarrollo y crecimiento de la placa sobre los dientes es un fenómeno normal. El crecimiento sin restricción de la placa produce unas condiciones ambientales locales que pueden favorecer la acumulación de especies bacterianas patógenas. Se suele llamar placa a la sustancia blanda, translúcida y muy adherente que se acumula sobre la superficie de los dientes. Es más exacto el nombre de placa bacteriana, ya que está formada casi exclusivamente por bacterias y sus subproductos.<sup>(21)</sup>

La placa bacteriana fermenta los carbohidratos de los alimentos y las bebidas, produciendo iones ácidos a nivel de la superficie dental. La eficacia del efecto tamponador de la saliva sobre estos ácidos es inversamente proporcional al espesor de la placa. La placa puede alcanzar un espesor considerable en los surcos de las fisuras profundas, entre las superficies interproximales, especialmente cerca de aquellas zonas en las que los dientes se tocan entre sí y alrededor de las restauraciones rugosas o sobre contorneadas. Las medidas mecánicas para la higiene oral no consiguen eliminar bien la placa de esas zonas que, debido a ello, son las zonas en las que con mayor frecuencia se empieza a desarrollar de caries.<sup>(25)</sup>

Loesche demostró que la mayoría de las bacterias presentes en la placa no son factores etiológicos para la caries y que la remoción general de la placa no necesariamente evitará la caries. Más bien, esto es necesario para eliminar organismos cariogénicos específicos.<sup>(22)</sup>

La placa dentaria es un depósito blando amorfo granular que se acumula sobre las superficies, restauraciones y cálculos dentarios. Se adhiere fuertemente a la superficie subyacente de la cual se desprende sólo mediante limpieza mecánica. Enjuagatorios o chorros de agua, no la quitan del todo. En pequeñas cantidades, no es visible. Deberá ser teñida con soluciones reveladoras o comprimidos.

Ésta consiste principalmente de microorganismos proliferantes y algunas células epiteliales, leucocitos y macrófagos en una matriz intercelular adhesiva.

La placa dentaria se forma con mayor rapidez durante el sueño, cuando no se ingieren alimentos, que después de las comidas. La consistencia de la dieta afecta a la velocidad de formación de la placa. Esta se forma con rapidez en dietas blandas, mientras que alimentos duros retardan su acumulación.<sup>(2)</sup>

#### **2.2.3.5 Efecto de la placa sobre el pH**

Algunos de los carbohidratos fermentables que penetran en el entorno oral se disuelven en la saliva y pueden ser aprovechados por los microorganismos de la placa que los metabolizan y reducen inmediatamente el pH 2-4 puntos a nivel de la superficie dental. El descenso depende del espesor de la placa, del número y el tipo de bacterias presentes en la placa, de la eficacia tamponadora de la saliva y, quizá, de otros factores. Para que se recupere el pH normal de reposo tienen que pasar desde 20-30 minutos en un paciente normal hasta varias horas en aquéllos muy propensos a la caries. Si el flujo salival es elevado puede restablecer el pH neutro con bastante rapidez, pero la retención local de alimentos adheridos puede demorar el ascenso del pH hasta la disolución o eliminación de esos alimentos.<sup>(25)</sup>

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.**

**BUFFER:** Regulador del pH, o sea, del grado de acidez o alcalinidad en una solución, líquido o sustancia. Factor que hace que una solución o líquido se resista a toda tendencia a modificar su estado de acidez o alcalinidad, por lo cual reviste particular importancia en la interpretación de cómo se produce la caries dental. La capacidad buffer o neutralizante de la placa dental, si es elevada

protege a los dientes contra la caries, pero cuando desciende y sus valores alcanzan el llamado punto crítico, el esmalte queda expuesto a descalcificación. La capacidad buffer de la saliva tiene el papel fundamental como recurso defensivo del organismo contra la caries.

**CARIES:** Proceso destructivo de los tejidos duros del diente, que se caracteriza por la descalcificación y desintegración progresiva.

**PH:** Símbolo de la concentración de iones hidrógeno (H<sup>-</sup>), expresada en números que corresponden a la acidez o alcalinidad de una solución acuosa. Tanto la acidez como la alcalinidad de una sustancia dependen de su concentración de iones de hidrógenos positivos y negativos. Se definió originalmente como logaritmo negativo (base 10) de la concentración de iones hidrógeno (equivalente por litro). Va de 14 (base pura) a 0 (ácido puro); el pH 7 es neutro; el pH menor de 7 indica acidez y el pH mayor a 7 indica alcalinidad.

**PLACA BACTERIANA:** Es una sustancia blanda translúcida, adherente que se acumula sobre la superficie de los dientes y mucosa gingival formada por las bacterias y sus productos, agua, células epiteliales descamadas, leucocitos, residuos de alimentos y glucoproteínas.

**SALIVA:** La saliva es un líquido de la cavidad bucal, producido por las glándulas salivales, transparente, de viscosidad variable, compuesto principalmente por agua, sales minerales y algunas proteínas.

**SUSCEPTIBILIDAD:** La susceptibilidad siempre se considera un síntoma de anomalía y debilidad. La susceptibilidad a la caries ha sido definida como un problema bucal que trae como resultado un aumento dado de la caries, ya sea por nuevas lesiones o por el avance de las existentes en un período de tiempo finito.

**FUNCIÓN TAMPÓN:** Vocablo que se aplica a una de las funciones de la saliva. Esta depende de las concentraciones de las concentraciones de los

electrolitos que contiene y en especial de los sistemas bicarbonato y fosfato. En ellos se diferencia de la sangre, en la que el tampón principal lo constituye sus proteínas solubles. Los electrolitos inorgánicos salivales desempeñan un papel importante, operando en una serie de importantes mecanismos biológicos que se dan en el ámbito bucal, como por ejemplo en la remineralización, en los procesos defensivos del huésped, en la activación enzimática y otros. La función tampón de la saliva protege, en síntesis, a la cavidad bucal en dos formas: a) Neutralizando el pH bucal con lo cual sustrae a las bacterias potencialmente patógenas, las condiciones que facilitarían su proliferación; b) Neutralizando el ácido generado por los microorganismos de la placa al metabolizar el azúcar.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **3.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO**

La Institución Educativa Inicial “Niños Héroes” N° 225 ubicado en la intersección entre la Av. Leguia con calle Cajamarca s/n. perteneciente al cercado del P.J. Bolognesi, distrito Tacna, departamento de Tacna, el cual esta constituido por una población total de 312 niños que están divididos en grupos de edades que oscilan entre 3, 4 y 5 años.

### **3.2. TIPO DE DISEÑO DE ESTUDIO**

La presente investigación es de tipo Descriptivo, Analítico y Comparativo.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1. Población**

La población estuvo constituida por 312 niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial “Niños Héroes” del distrito Tacna. A los cuales, previo a la elección del universo de estudio, se les realizo exámenes dentales a fin de segregar aquellos que no presenten caries dental.

Por lo tanto, nuestra muestra poblacional estuvo conformado por niños cuyas edades son de 3, 4 y 5 años que no presenten caries dental en la cavidad bucal.

### **3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN**

#### **3.4.1 Criterios de inclusión:**

- Pacientes comprendidos entre los 3 a 5 años de ambos sexos que no presenten caries dental.
- Pacientes comprendidos de 3 a 5 años, cuyos padres de familia acepten y autoricen participar en el presente estudio.

### 3.4.2. Criterios de exclusión:

- Pacientes comprendidos entre los 3 a 5 años que presenten caries dentales.
- Pacientes comprendidos de 3 a 5 años, cuyos padres de familia no acepten ni autoricen participar en el presente estudio.

## 3.5. HIPÓTESIS

### 3.5.1. Hipótesis principal.

El pH crítico salival influye en mayor grado a la susceptibilidad de caries en niñas, que en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial “Niños Héros” del distrito de Tacna.

## 3.6. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLES		VALORES FINALES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
V.D.	Susceptibilidad a caries.	* 5.50 – 6.50. * 6.51 – 6.89 * 6.90 – 7.20	* Alto. * Medio. * Bajo.	Ordinal.
V.I.	pH salival.	* > 7.5 * 6.9 – 7.4 * < 6.8	* Alcalino. * Normal (estándar) * Ácido.	Ordinal.
	Sexo.	* Masculino. * Femenino.	* Número de niños según género.	Nominal.
	Edad.	* 3 años. * 4 años. * 5 años.	* Número de niños y niñas entre los 3 - 5 años.	Razón

### **3.7. MÉTODO E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**3.7.1. Método:** Medición instrumental

**3.7.2. Instrumento:** Phchímetro, marca HANNA

### **3.8. PROCEDIMIENTO, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

#### **3.8.1. Procedimiento:**

Se realizaron coordinaciones previas con la Sra. Ruth Montecinos Ale, directora de la I.E.I. “Niños Héroe”, para la ejecución del presente trabajo de investigación.

Se coordinó con los profesores de cada aula para los días en los que se examinaría a los alumnos.

A los niños se les explicó de una manera sencilla y adecuada los procedimientos que se les iba a realizar.

Para la muestra se tomará a las niñas y niños seleccionados y a cada niño se le tomará el pH de inicio, o sea el pH con el que se supone que está el niño al empezar el estudio, después de tener dicho pH, se le dará al niño una ingesta de alimentos (dulces, chocolates, etc.) luego se tomarán 7 minutos con reloj y se le medirá de nuevo el pH, para lograr medir el pH crítico salival del niño, el cual debe descender del pH normal después de la ingesta de alimentos, se controlarán 30 minutos con reloj y se tomará de nuevo el pH, éste debe alcanzar la normalidad del pH con el que se comenzó. Se hará un adicional de 40 min. para comprobar que el pH inicial se haya establecido completamente.

De no alcanzar el pH inicial, esto nos indicará que el paciente es susceptible a caries, por no restablecer en el tiempo debido el pH normal.



### **3.8.2. Análisis e interpretación de datos:**

La información se introducirá en una base de datos para su procesamiento en el paquete de programa estadístico Stata versión. 8.0 para Windows (StataCorp LP, Collage Station, Texas, United Status of América) o SPSS versión 12.0 para Windows.

De acuerdo al diseño de estudio, En el análisis de la información se utilizará medidas de resumen (media aritmética, moda y frecuencias relativas); para la variabilidad de los datos se utilizará medidas de dispersión (desviación estándar), según corresponda.

Para describir o comparar las diferencias entre género del pH crítico y su recuperación del mismo a los 30 minutos, se utilizará la prueba “T” o análisis de varianza según corresponda. Las hipótesis se estimarán con una confiabilidad de 95%.

Los resultados se presentarán en gráficos y tablas estadísticas de dos o más entradas a fin de dar respuesta al problema, y los objetivos planteados en la investigación.

# **CAPÍTULO IV**

## **RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DE DATOS**

**CUADRO N° 01**

**DISTRIBUCIÓN DE POBLACIÓN DE ESTUDIO SEGÚN SEXO Y EDAD,  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL "NIÑOS HÉROES", TACNA, 2006**

Edad	Sexo				Total	%
	Masculino	%	Femenino	%		
3 años	10	16.7	10	16.7	20	33.3
4 años	10	16.7	10	16.7	20	33.3
5 años	10	16.7	10	16.7	20	33.3
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>50.0</b>	<b>30</b>	<b>50.0</b>	<b>60</b>	<b>100.0</b>

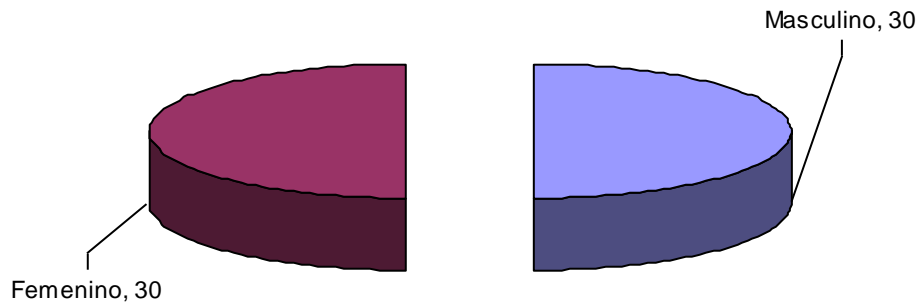
Fuente: Ficha de investigación

**INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 01**

En el cuadro N° 01 se aprecia como fue distribuida la población en 3 grupos iguales de acuerdo a la edad y sexo, entre los cuales tenemos 10 niñas y 10 niños en las edades de 3, 4 y 5 años respectivamente, siendo 60 el total de niños para el estudio, 30 del sexo femenino y 30 del sexo masculino.

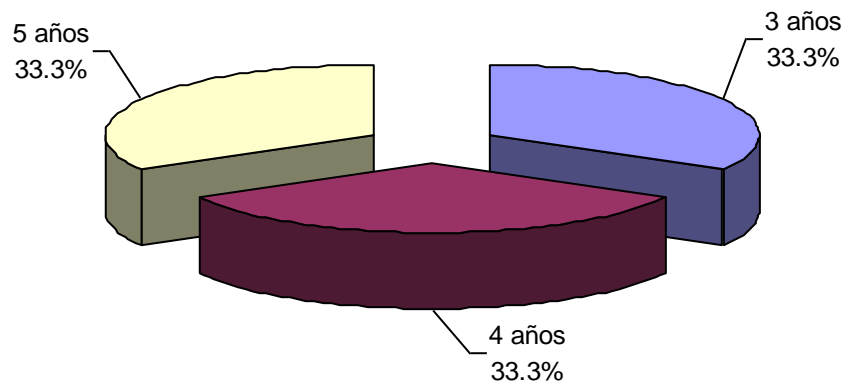
GRÁFICO N° 01

Gráfico 1: Distribución de población de estudio según sexo  
Institución Educativa Inicial "Niños Héroes", Tacna, 2006



FUENTE: CUADRO N° 01

Gráfico 2: Distribución de población de estudio según edad  
Institución Educativa Inicial "Niños Héroes", Tacna, 2006



FUENTE: CUADRO N° 01

CUADRO N° 02

COMPARACIÓN DEL PROMEDIO GLOBAL DE PH INICIAL, 7, 30 Y 40 MINUTOS, SEGÚN SEXO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “NIÑOS HÉROES”, TACNA – 2006.

Valores de pH	Hombres				Mujeres			
	Rango		$\bar{X}$ *	DE**	Rango		$\bar{X}$ *	DE**
	Mínimo	Maximo			Mínimo	Maximo		
pH inicial	6.91	7.35	7.03	0.10	6.92	7.2	7.03	0.08
pH 7 min	5.41	6.33	5.96	0.23	5.69	6.59	6.02	0.20
pH 30 min	6.44	7.13	6.82	0.16	6.56	7.09	6.88	0.12
pH 40 min	6.89	7.3	7.02	0.10	6.89	7.19	7.02	0.09

(\*) = Media aritmética

(\*\*) = Desviación estandar

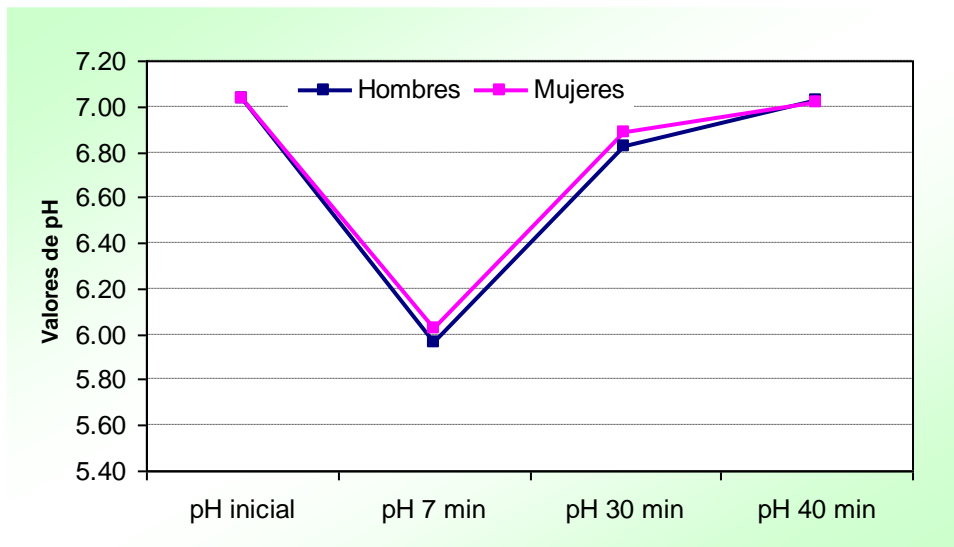
Fuente: Ficha de investigación

INTERPRETACIÓN CUADRO N° 02

En el cuadro N° 02 podemos observar que el promedio del pH inicial es igual tanto en hombres como en mujeres ( $7.03 \pm 0.1$ ). En la lectura a los 7 minutos, el pH del grupo de hombres disminuyo (pH: 5.96) mas que el grupo de mujeres (pH: 6.02) y a los 30 minutos el pH de los hombres sigue disminuido (pH: 6.82) y en mujeres (pH: 6.88), mientras que a los 40 minutos ocurre lo contrario en ambos sexos, presentando cifras similares al pH promedio inicial.

GRÁFICO N° 02

COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE PH INICIAL, 7, 30 Y 40 MINUTOS, SEGÚN SEXO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.



FUENTE: CUADRO N° 02

CUADRO N° 03

PROMEDIO TOTAL DE PH INICIAL, 7, 30 Y 40 MINUTOS SEGÚN EDAD EN LA I.E.I “NIÑOS HÉROES”, TACNA – 2006.

EDAD	Tiempo de medición	Valores de pH			
		Rango		$\bar{X}$ *	DE**
		Mínimo	Maximo		
3 años	pH inicial	6.92	7.12	7.00	0.06
	pH 7 min	5.41	6.31	5.91	0.22
	pH 30 min	6.44	7.04	6.85	0.14
	pH 40 min	6.89	7.1	6.99	0.05
4 años	pH inicial	6.91	7.35	7.05	0.10
	pH 7 min	5.74	6.23	6.03	0.15
	pH 30 min	6.7	7.13	6.92	0.11
	pH 40 min	6.89	7.3	7.04	0.12
5 años	pH inicial	6.91	7.21	7.04	0.11
	pH 7 min	5.69	6.59	6.03	0.25
	pH 30 min	6.47	7.06	6.78	0.16
	pH 40 min	6.91	7.19	7.03	0.10

(\*) = Media aritmética

(\*\*) = Desviación estandar

Fuente: Ficha de investigación

INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 03

En el cuadro N° 03 expresa los valores promedio total de pH salival en los niños de las tres edades (3, 4 y 5 años), fluctuando el inicial entre 7.0 y 7.05. A los 7 minutos, que es el pH crítico, se observó que desciende más en los de 3 años ( $5.91 \pm 0.22$ ) comparado con los de 4 y 5 años que relativamente presentan cifras similares. Por otro lado, es importante denotar que transcurrido 30 minutos, los promedios de pH aun no se aproximan al pH con el que empezaron, significando una tendencia de cierto grado de riesgo a la susceptibilidad a caries, situación que se observa mas en los niños de 5 años comparado con las otras edades. No obstante, que a los 40 minutos, en casi todas las edades, se obtuvo un pH promedio similar al inicial.

CUADRO N° 04

PROMEDIO DE PH INICIAL, 7, 30 Y 40 MINUTOS, EN MUJERES SEGÚN EDAD EN LA I.E.I “NIÑOS HÉROES”, TACNA – 2006.

EDAD	Tiempo de medición	Valores de pH			
		Rango		$\bar{X}$ *	DE**
		Mínimo	Maximo		
3 años	pH inicial	6.93	7.12	7.01	0.06
	pH 7 min	5.69	6.19	5.94	0.17
	pH 30 min	6.87	7.04	6.94	0.05
	pH 40 min	6.95	7.1	7.01	0.05
4 años	pH inicial	6.92	7.13	7.04	0.08
	pH 7 min	5.81	6.23	6.04	0.15
	pH 30 min	6.7	7.09	6.92	0.12
	pH 40 min	6.89	7.17	7.01	0.10
5 años	pH inicial	6.92	7.2	7.04	0.11
	pH 7 min	5.72	6.59	6.09	0.26
	pH 30 min	6.56	6.96	6.79	0.14
	pH 40 min	6.91	7.19	7.04	0.11

(\*) = Media aritmética

(\*\*) = Desviación estandar

Fuente: Ficha de investigación

INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 04

En el cuadro N° 04 se presenta los valores promedio de pH salival específicamente del grupo de mujeres de 3, 4 y 5 años. Se observa que el pH inicial fluctúa de 7.01 a 7.04. A los 7 minutos, resulto ser más crítico en el grupo de 3 años ( $5.94 \pm 0.17$ ) comparado con las demás edades, a diferencia de lo anterior, a los 30 minutos el pH más bajo (6.79) se encontró en las mujeres de 5 años en relación a los de 3 y 4 años. De otro lado, a los 40 minutos, en todas las edades del grupo de mujeres, se determinó que el pH promedio se recupera y se aproxima a los valores de pH inicial.



CUADRO N° 05

PROMEDIO DE PH INICIAL, 7, 30 Y 40 MINUTOS, EN HOMBRES SEGÚN EDAD EN LA I.E.I. “NIÑOS HÉROES”, TACNA – 2006.

EDAD	Tiempo de medición	Valores de pH			
		Rango		$\bar{X}$ *	DE**
		Mínimo	Maximo		
3 años	pH inicial	6.92	7.11	6.98	0.06
	pH 7 min	5.41	6.31	5.88	0.27
	pH 30 min	6.44	6.93	6.77	0.16
	pH 40 min	6.89	7.09	6.97	0.05
4 años	pH inicial	6.91	7.35	7.07	0.12
	pH 7 min	5.74	6.23	6.03	0.16
	pH 30 min	6.78	7.13	6.91	0.11
	pH 40 min	6.94	7.3	7.07	0.13
5 años	pH inicial	6.91	7.21	7.04	0.11
	pH 7 min	5.69	6.33	5.97	0.24
	pH 30 min	6.47	7.06	6.78	0.18
	pH 40 min	6.91	7.17	7.02	0.09

(\*) = Media aritmética

(\*\*) = Desviación estandar

Fuente: Ficha de investigación

INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 05

En el cuadro N° 05 se presenta los valores promedio de pH salival específicamente del grupo de hombres de 3, 4 y 5 años. Se observa que el promedio de pH inicial varía de 6.98 a 7.07. A los 7 minutos, resultado ser más crítico en el grupo de 3 años ( $5.88 \pm 0.27$ ) comparado con las demás edades. A los 30 minutos el pH más bajo se encontró casi en la misma cifra en los hombres de 3 y 5 años con promedios de  $6.77$  y  $6.78 \pm 0.16$  y  $0.18$  respectivamente. De otro lado, a los 40 minutos, en todas las edades de este grupo, se determinó que el pH promedio se recupera y se aproxima a los valores de pH inicial.

CUADRO N° 06

T-STUDENT PARA COMPARAR VARIACIÓN TOTAL DE PH INICIAL EN RELACIÓN A LOS 7, 30 Y 40 MINUTOS SEGÚN SEXO DE LA I.E.I. "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.

Valores de pH	Diferencia		t	Sig(*)	IC 95%
	Masculino	Femenino			
pH inicial	0,00	0,00	-	-	-
pH 7 min	-1,07	-1,01	34,584	0,0000	0.98 - 1.10
pH 30 min	-0,21	-0,15	8,841	0,0000	0.14 - 0.22
pH 40 min	-0,01	-0,01	0,928	0,3573	-0.01 - 0.03

(\*) = Significativo << 0.05

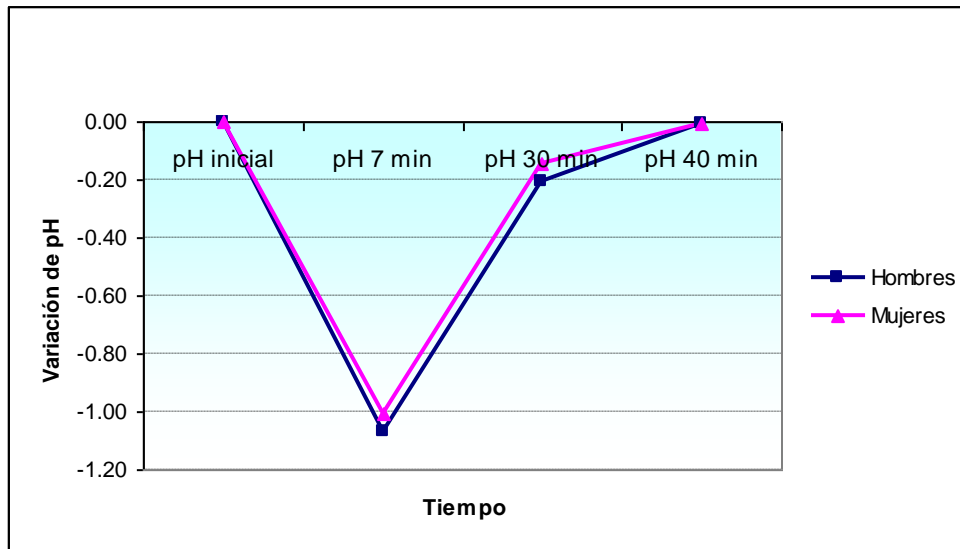
Fuente: Ficha de investigación

INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 06

En el cuadro N° 06 observamos que la variación a los 7 minutos es mayor en el sexo masculino (-1.07) en relación al de las niñas (-1.01), así mismo observamos que a los 30 minutos la diferencia disminuye respecto al pH inicial, manteniéndose mayor en niños que las niñas. Por lo tanto, la prueba "t" Student evidenció que las diferencias tanto a los 7 min. ( $p < 0.05$ ) y 30 min. ( $p < 0.05$ ) arrojaron significancia estadística, excepto a los 40 minutos cuya diferencia no resulto significativo debido a que el valor fue mayor que 0.05.

GRÁFICO N° 03

COMPARACIÓN DE VARIACIÓN DE PH AL EMPEZAR LA MUESTRA, 7, 30 Y 40 MINUTOS SEGÚN SEXO EN LA I.E.I. "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.



FUENTE: CUADRO N° 06

CUADRO N° 07

T-STUDENT PARA COMPARAR LA VARIACIÓN DE PH INICIAL EN RELACIÓN A LOS 7, 30 Y 40 MINUTOS EN MUJERES DE LA I.E.I. "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.

Edad	Relación	Diferencia pH	t	Sig(*)	IC 95%	
3 años	pH inicial	pH 7 min	-1,07	18,162	0,0000	0.93 - 1.19
		pH 30 min	-0,08	3,517	0,0065	0.03 - 0.12
		pH 40 min	0,00	-0,297	0,7735	-0.03 - 0.02
4 años	pH inicial	pH 7 min	-0,97	25,372	0,0000	0.91 - 1.09
		pH 30 min	-0,09	3,090	0,0129	0.03 - 0.19
		pH 40 min	0,00	0,967	0,3588	-0.03 - 0.08
5 años	pH inicial	pH 7 min	-0,92	10,269	0,0000	0.74 - 1.16
		pH 30 min	-0,22	4,255	0,0021	0.11 - 0.37
		pH 40 min	0,03	0,187	0,8559	- 0.07 - 0.09

(\*) = Significativo < 0.05

Fuente: Ficha de investigación

INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 07

Mediante la prueba T-STUDENT expresada en el cuadro N° 07, se determinó que la variación del pH en el grupo de mujeres, arrojó diferencia significativa entre la relación del pH inicial con los 7 minutos (crítico) y a los 30 minutos, siendo la significancia en estos casos de ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, lo contrario ocurrió en la variación de pH salival a los 40 minutos, donde no se encontró diferencia significativa ( $p > 0,05$ ). La misma tendencia ocurrió tanto en las niñas de 3, 4 y 5 años.

CUADRO N° 08

T-STUDENT PARA COMPARAR LA VARIACIÓN DE PH INICIAL EN RELACIÓN A LOS 7, 30 Y 40 MINUTOS EN HOMBRES DE LA I.E.I. "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.

Edad	Relación	Diferencia pH	t	Sig(*)	IC 95%	
3 años	pH inicial	pH 7 min	-1,13	13,630	0,0000	0.91 - 1.28
		pH 30 min	-0,24	4,981	0,0008	0.12 - 0.31
		pH 40 min	-0,04	1,260	0,2393	- 0.01 - 0.03
4 años	pH inicial	pH 7 min	-0,98	16,514	0,0000	0.89 - 1.18
		pH 30 min	-0,10	5,300	0,0005	0.09 - 0.22
		pH 40 min	0,06	-0,281	0,7848	-0.07 - 0.06
5 años	pH inicial	pH 7 min	-1,04	10,863	0,0000	0.85 - 1.29
		pH 30 min	-0,23	3,799	0,0042	0.11 - 0.42
		pH 40 min	0,01	1,355	0,2084	-0.01 - 0.05

(\*) = Significativo < 0.05

Fuente: Ficha de investigación

INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 8

En el cuadro N° 08, Mediante la prueba T-STUDENT se determinó que la variación del pH en el grupo de Hombres, también resultó con diferencia significativa entre los valores inicial, con los 7 minutos (crítico) y a los 30 minutos, siendo la significancia en estos casos de 0.0000 ( $p < 0,05$ ). Sin embargo, lo contrario ocurrió en la variación de pH salival a los 40 minutos, donde no se encontró diferencia significativa ( $p > 0,05$ ). La misma tendencia se encontró tanto en los niños de 3, 4 y 5 años.

**CUADRO N° 09**

**FRECUENCIA DE NIVELES DE SUSCEPTIBILIDAD A CARIES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL “NIÑOS HÉROES”, TACNA – 2006.**

<b>Niveles de susceptibilidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Bajo	27	45.00
Medio	31	51.67
Alto	2	3.33
<b>Total</b>	<b>60</b>	<b>100.0</b>

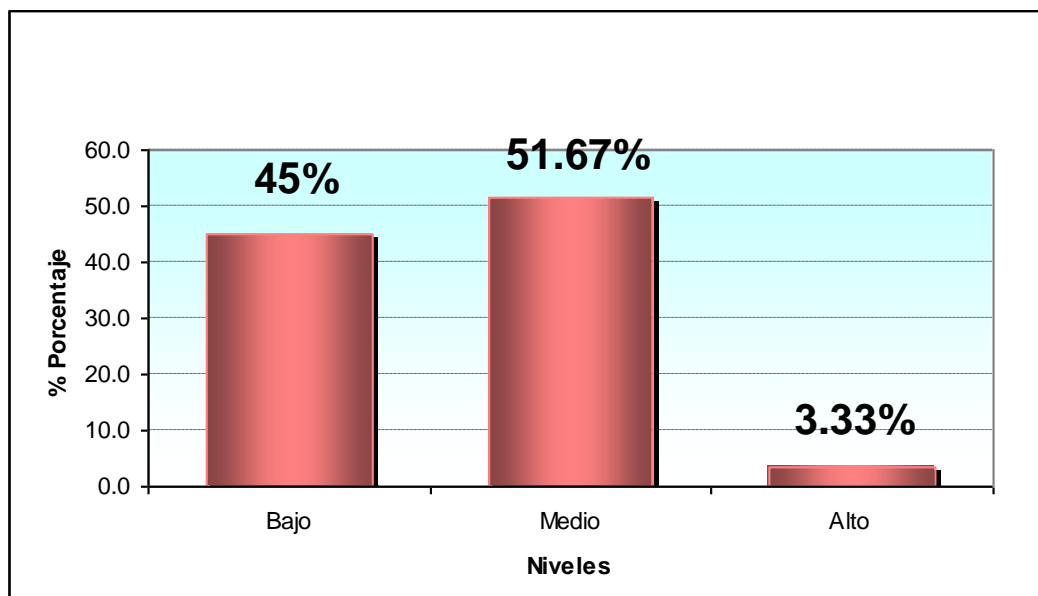
Fuente: Ficha de investigación

**INTERPRETACIÓN DE CUADRO N° 09**

En el cuadro N° 09 podemos observar los diferentes niveles de susceptibilidad a caries en la I.E.I. “Niños Héroe”, los cuales podemos describir que el más frecuente fue el nivel medio con 31 individuos que corresponde al 51.67%, seguido del nivel bajo con 27 individuos (45%) y un nivel de susceptibilidad alto con 2 pacientes que representan el 3.3%. Esta situación pone en evidencia que un poco más de la mitad de la población de estudio se encuentran en un nivel de susceptibilidad medio y alto.

**GRÁFICO N° 04**

**FRECUENCIA DE NIVELES DE SUSCEPTIBILIDAD A CARIES EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA INICIAL "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.**



**FUENTE: CUADRO N° 09**

CUADRO N° 10

COMPARACIÓN DE SUSCEPTIBILIDAD A CARIES SEGÚN SEXO EN LA I.E.I. “NIÑOS HÉROES”, TACNA – 2006.

Niveles de susceptibilidad	Sexo				Total	X <sup>2</sup> *	p **
	Masculino	%	Femenino	%			
Bajo (6.90–7.20)	10	33.3	17	56.7	27	3.300	0.059
Medio (6.51–6.89)	18	60.0	13	43.3	31	1.669	0.151
Alto (5.50–6.50)	2	6.7	0	0.0	2	2.069	0.246
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>	<b>30</b>	<b>100.0</b>	<b>60</b>	-	-

(\*): Estadístico exacto de Fisher

(\*\*): Valor *p* : Significativo < 0.05

Fuente: Ficha de investigación

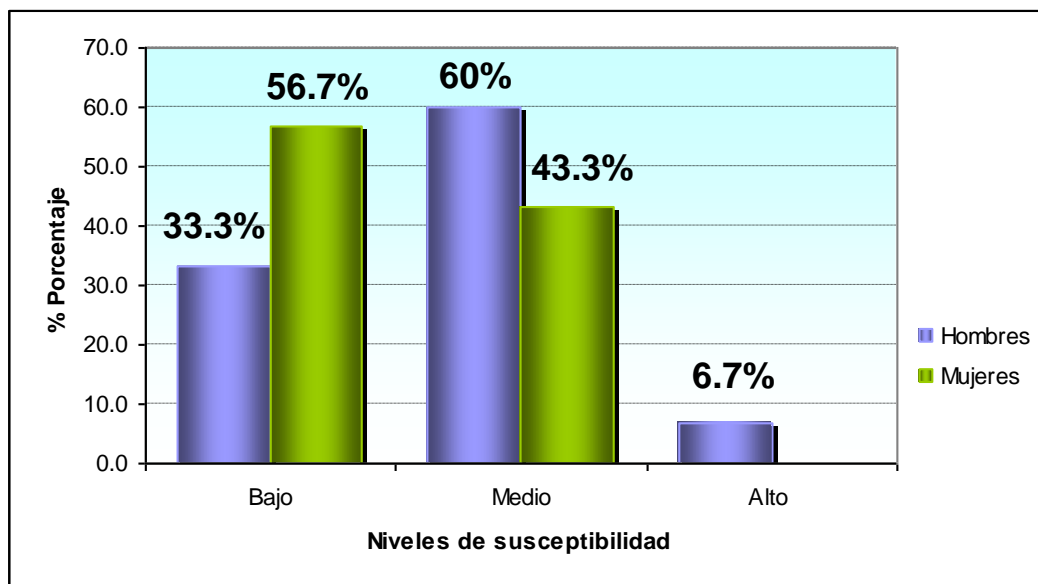
INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 10

En el cuadro N° 10 se compara los niveles de susceptibilidad a caries que presenta tanto el sexo masculino como el femenino, se evidencia que una mayor cantidad de mujeres se encuentra en un nivel de susceptibilidad bajo (6.90-7.20) comparado con los hombres donde predomina lo contrario, resultando estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ). Por otro lado, en el nivel de susceptibilidad medio a diferencia de lo anterior, se encontró que los hombres presentan una mayor proporción con 60.0% que las mujeres con 43.3%. Sin embargo en el nivel alto, la diferencia no resulto estadísticamente significativo, correspondiendo a los hombres el 6.7% contra ninguno de las mujeres.



**GRÁFICO N° 05**

**NIVELES DE SUSCEPTIBILIDAD A CARIES, SEGÚN SEXO DE LA I.E.I. "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.**



**FUENTE: CUADRO N° 10**

CUADRO N° 11

NIVELES DE SUSCEPTIBILIDAD A CARIES, SEGÚN EDAD EN LA I.E.I. “NIÑOS HÉROES”, TACNA – 2006.

Niveles de susceptibilidad	3 años		4 años		5 años		Total
	n	%	n	%	n	%	
Bajo (6.90–7.20)	9	15.0	13	21.7	5	8.3	27
Medio (6.51–6.89)	10	16.7	7	11.7	14	23.3	31
Alto (5.50–6.50)	1	1.7	0	0.0	1	1.7	2
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>33.3</b>	<b>20</b>	<b>33.3</b>	<b>20</b>	<b>33.3</b>	<b>60</b>

Fuente: Ficha de investigación

Chi-cuadrado de Pearson

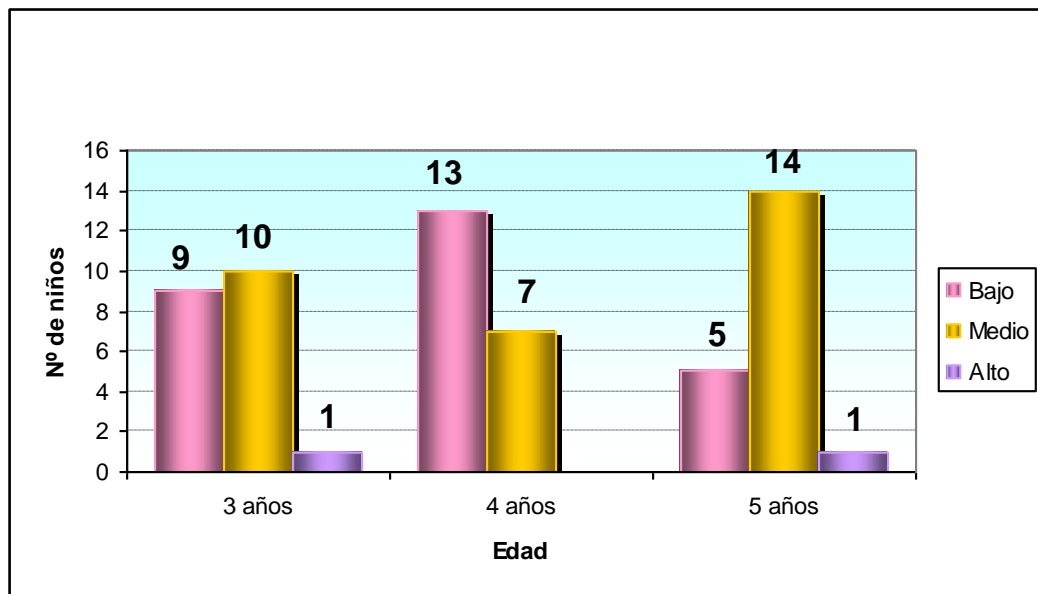
Valor	gl	p
6.943	4	0.139

INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 11

En el cuadro N° 11 se compara los niveles de susceptibilidad a caries en cada uno de las edades (3, 4 y 5 años). Se encontró que en el nivel de susceptibilidad bajo predomina los de 4 años con 13 individuos que corresponde el 21.7%. De igual forma en el nivel de susceptibilidad medio se encontró una mayor cantidad en los 5 años con un total de 14 individuos con 23.3%, mientras que en el nivel de susceptibilidad alto la frecuencia es mucho menor representado por 1.7% en las edades de 3 y 5 años respectivamente. No arrojó diferencia significativa ( $p > 0.05$ ) la comparación de proporciones entre los diferentes grupos de edad en relación a los niveles de susceptibilidad.

**GRÁFICO N° 06**

**NIVELES DE SUSCEPTIBILIDAD A CARIES, SEGÚN EDAD EN LA I.E.I. "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.**



**FUENTE: CUADRO N° 11**

**CUADRO N° 12**

**DISTRIBUCIÓN DEL PH EN PACIENTES MUJERES DE LA I.E.I. “NIÑOS HÉROES”, TACNA – 2006.**

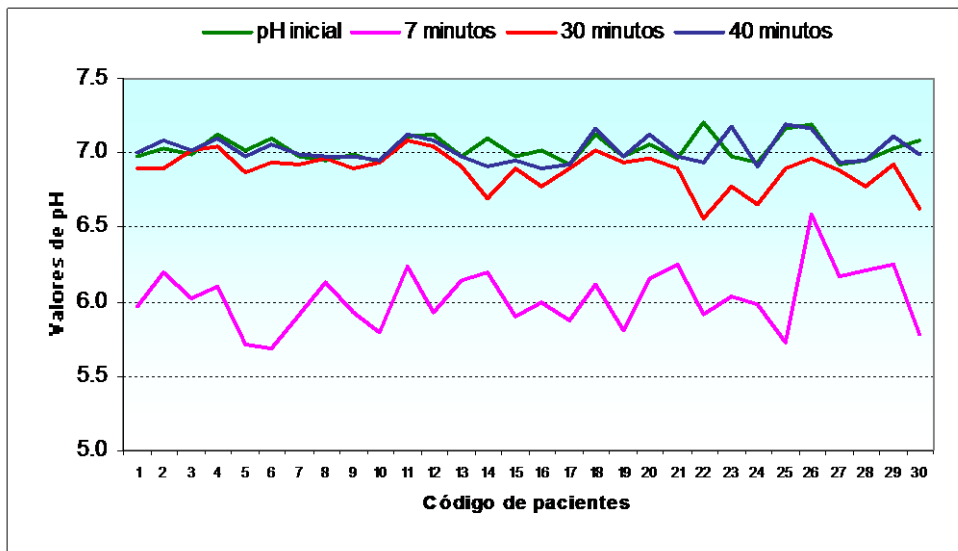
	Mujeres			
	pH inicial	7 minutos	30 minutos	40 minutos
1	6.98	5.97	6.90	7.00
2	7.03	6.19	6.89	7.08
3	6.99	6.02	7.01	7.02
4	7.12	6.10	7.04	7.10
5	7.02	5.71	6.87	6.98
6	7.10	5.69	6.94	7.05
7	6.98	5.91	6.92	6.99
8	6.95	6.13	6.96	6.97
9	6.99	5.93	6.89	6.98
10	6.93	5.79	6.93	6.95
11	7.11	6.23	7.09	7.12
12	7.13	5.93	7.04	7.09
13	6.97	6.14	6.91	6.97
14	7.10	6.20	6.70	6.91
15	6.98	5.90	6.89	6.95
16	7.01	6.00	6.78	6.89
17	6.92	5.87	6.90	6.92
18	7.13	6.12	7.01	7.17
19	6.97	5.81	6.94	6.98
20	7.05	6.16	6.96	7.13
21	6.96	6.25	6.90	6.98
22	7.20	5.92	6.56	6.94
23	6.98	6.04	6.78	7.18
24	6.94	5.98	6.65	6.91
25	7.16	5.72	6.89	7.19
26	7.19	6.59	6.96	7.17
27	6.92	6.17	6.88	6.93
28	6.95	6.21	6.77	6.95
29	7.03	6.25	6.92	7.11
30	7.09	5.78	6.63	6.99

**INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 12**

En el cuadro N° 12 observamos la distribución de los diferentes valores de pH encontrados en el sexo femenino. El rango del pH inicial, fue de 6.92 a 7.20, de igual forma el valor mínimo y máximo a los 7 minutos fueron 5.69 y 6.59 respectivamente, a los 30 minutos estos valores fueron de 6.56 como mínimo y 7.09 como máximo, finalmente, a los 40 minutos los pH se aproximaron a los valores del pH inicial.

GRÁFICO N° 07

DISTRIBUCIÓN DEL PH EN PACIENTES MUJERES DE LA I.E.I. "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.



FUENTE: CUADRO N° 12

**CUADRO N° 13**

**DISTRIBUCIÓN DEL PH EN PACIENTES HOMBRES DE LA I.E.I “NIÑOS HÉROES”, TACNA – 2006.**

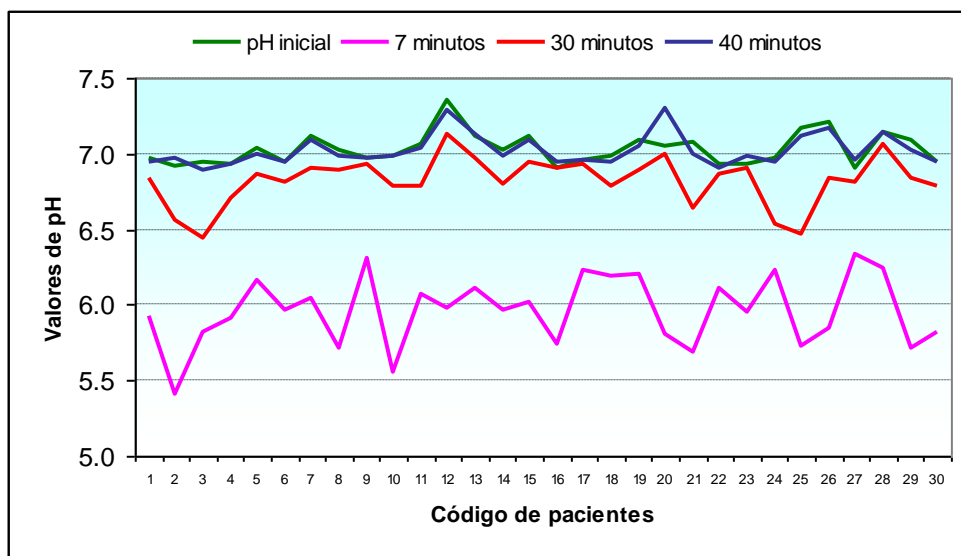
	Hombres			
	pH inicial	7 minutos	30 minutos	40 minutos
1	6.97	5.93	6.84	6.95
2	6.92	5.41	6.56	6.97
3	6.95	5.82	6.44	6.89
4	6.93	5.91	6.70	6.93
5	7.04	6.17	6.87	7.00
6	6.95	5.97	6.81	6.94
7	7.11	6.04	6.90	7.09
8	7.02	5.71	6.89	6.99
9	6.97	6.31	6.93	6.97
10	6.98	5.56	6.79	6.99
11	7.06	6.07	6.79	7.04
12	7.35	5.98	7.13	7.29
13	7.12	6.11	6.97	7.13
14	7.03	5.97	6.80	6.99
15	7.11	6.02	6.94	7.09
16	6.91	5.74	6.90	6.95
17	6.96	6.23	6.93	6.96
18	6.98	6.19	6.78	6.94
19	7.09	6.20	6.89	7.05
20	7.05	5.81	7.00	7.30
21	7.08	5.69	6.64	7.00
22	6.93	6.11	6.87	6.91
23	6.93	5.95	6.90	6.98
24	6.97	6.23	6.53	6.95
25	7.17	5.73	6.47	7.12
26	7.21	5.84	6.84	7.17
27	6.91	6.33	6.81	6.96
28	7.14	6.25	7.06	7.14
29	7.09	5.72	6.84	7.02
30	6.95	5.82	6.79	6.94

**INTERPRETACIÓN DEL CUADRO N° 13**

En el cuadro N° 13 observamos la distribución de los diferentes valores de pH encontrados en el sexo Masculino. El rango del pH inicial, fue de 6.91 a 7.35, de igual forma el valor mínimo y máximo a los 7 minutos fueron 5.41 a 6.33 respectivamente, a los 30 minutos estos valores fueron de 6.44 como mínimo y 7.13 como máximo, finalmente, a los 40 minutos los pH se aproximaron a los valores del pH inicial

**GRÁFICO N° 08**

**DISTRIBUCIÓN DEL PH EN PACIENTES HOMBRES DE LA I.E.I. "NIÑOS HÉROES", TACNA – 2006.**



**FUENTE: CUADRO N° 13**

# **CAPÍTULO V**

## **DISCUSIÓN**



## DISCUSIÓN

El presente trabajo presenta ciertas limitaciones, principalmente, el acceso a información similar a nuestro estudio, debido a que no se encontró gran cantidad de trabajos tanto a nivel internacional y nacional, más aún a nivel local, donde carece de información disponible similar al nuestro en diversas fuentes bibliográficas. Por lo tanto, intentaremos analizar y comparar nuestros resultados con lo que se ha logrado obtener. Este hecho, pone en evidencia que el presente estudio se constituye en un trabajo original y de valiosa contribución en el ámbito regional específicamente en la especialidad de Odontología.

Los resultados del estudio, muestra que los niños de 3, 4 y 5 años de la Institución Educativa Inicial “Niños Héroe” de la Ciudad de Tacna, al ser inducidos a un pH crítico salival, mediante alimentos altamente cariogénicos y al ser evaluados en diferentes intervalos de tiempo, se demostró que los niños tienen un nivel más alto de susceptibilidad a caries que las niñas. Este resultado se manifiesta diferente que lo encontrado en México, en un estudio realizado por Layna Ganzo Miguel y col. sobre la determinación de la incidencia de caries en niños de 6 a 13 años por el método de Snyder, donde reportaron que el pH ácido presenta una mayor predisposición a la prevalencia de caries y demostraron que el pH crítico (5.5) si influyó en la actividad cariogénica, dándose mayor incidencia en niñas de edad de 7 a 9 años.<sup>(30)</sup>

Al analizar la comparación de la variación de los pH críticos salivales, en todo el conjunto de infantes estudiados, se observó mayor diferencia en los niños (1.07) que las niñas (1.01) en relación al pH inicial que para ambos sexos el promedio de pH resultó 7.03. Estas diferencias resultaron altamente significativas ( $t=34.584$ ;  $p=0.00000$ ).

Con respecto a los pH promedios obtenidos, se encontró que al inicio, en todo el conjunto de infantes estudiados, el promedio del pH inicial es de 7.03, y al comparar entre género, los valores promedios son iguales tanto en niños como en niñas ( $7.03 \pm 0.1$ ) Coincidiendo con la investigación de 2 autores: Del Dr. Kenny Layo Molina sobre: “Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva” y con la investigación del Dr. Jean Carlos Valdez Romero, que hace comparación del flujo y pH salival en niños con caries y sin caries. Los cuales obtuvieron un pH inicial promedio de 7.04.

Sin embargo, al segmentar al interior del grupo de mujeres, los valores de pH difiere entre las edades, siendo menor en las de 3 años (7.01) y ligeramente mayor en las de 4 y 5 años (7.04), mientras que en los hombres ocurre algo similar, siendo menor también en los de 3 años (6.98), elevándose un poco en los de 4 años (7.07) y mantiene un valor similar al de las mujeres en los de 5 años con pH = 7.04. Todos estos valores de pH salival se encontraron dentro de rango normal (6.65 - 7.05). A partir de esta medición inicial, con la finalidad de evaluar el efecto de alimentos cariogénicos, se procedió a medir a los 7 minutos (pH crítico), donde se demostró, que tal efecto, ocasionó el descenso brusco en la escala de pH salival, resultando así, que el promedio en todo el conjunto de niños (5.96) fue menor comparado con el promedio de todo el grupo de mujeres (6.02), pero se observó que ambos disminuyeron de la normalidad a un pH crítico. De forma similar ocurre al comparar las edades de 3, 4 y 5 años tanto de niñas y niños, con cierto grado de divergencia entre ellos, denotándose que los de 3 años en ambos sexos, son los que más padecen de la disminución del pH crítico.

También en la presente investigación se encontró que la mayoría del conjunto de infantes presentaron una relación directa entre el consumo de alimentos altamente cariogénicos y caries dental, lo cual ponemos en evidencia que los alimentos ricos en carbohidratos producen un efecto en la disminución del pH. Lo cual difiere con

la investigación realizada por la Dra. Brenda Pamo Ayala, titulada: “Caries dental y frecuencia de consumo de alimentos cariogénicos en niños de 6-9 años”. En la que se reportó que no existe dependencia entre el consumo de carbohidratos y la caries dental.

Al analizar el producto del diseño de correlación apareada en las mediciones de pH por edad en el grupo de mujeres, se encontró que los resultados de las diferencias de pH, resultó estadísticamente significativa, siendo mayor principalmente en los cambios de pH a los 7 minutos (Crítico), tanto en las edades de 3 años con ( $t=18.162$ ;  $p=0.00000$ ); 4 años con ( $t=25.372$ ;  $p=0.00000$ ), y 5 años con ( $t=10.269$ ;  $p=0.00000$ ), A pesar de que la recuperación en los cambios de pH salival a los 30 minutos, es casi el óptimo respecto al inicial, todavía resultó estadísticamente significativa. Sin embargo, a diferencia de las anteriores, el cambio de pH a los 40 minutos se aproxima a cero, es decir, las niñas de la Institución Educativa “Niños Héros” muestran valores de pH similares al pH inicial, por lo tanto, no arrojaron diferencias significativas, cuyos valores de las pruebas “ $t$ ” fluctúan entre -0.297 a 0.967 y los valores de  $p$  resultaron  $> 0.05$  en todos los grupos de edad.

En el caso del grupo de hombres, al analizar el producto del diseño de correlación apareada mediante la prueba “ $t$ ” Student en las mediciones de pH por edad, también se encontró que los resultados de las diferencias de pH, arrojaron estadísticamente significativas, con cierta divergencia en relación a las mujeres, ya que los valores “ $t$ ” fueron un poco menores, así por ejemplo, los cambios de pH a los 7 minutos (Crítico), a la edad de 3 años resultó ( $t=13.630$ ;  $p=0.00000$ ); 4 años con ( $t=16.514$ ;  $p=0.00000$ ), y 5 años con ( $t=10.863$ ;  $p=0.00000$ ). Posteriormente, tanto a los 30 y 40 minutos, se observó que en los hombres existió una tendencia de recuperación del pH salival a la normalidad (óptimo), no obstante que a los 30 minutos todavía se encontró diferencia significativa,

mientras que a los 40 minutos la variación se aproxima a cero, es decir, los infantes hombres de la Institución Educativa “Niños Héroe” muestran valores similares al pH inicial, por lo tanto, al igual que las mujeres, no arrojaron diferencias significativas, cuyos valores de la prueba “*t*” fluctúan desde -0.281 a 1.355 y los valores de *p* resultaron  $> 0.05$  en todos los grupos de edad.

Al comparar las diferencias de variación de pH entre hombres y mujeres, se observó que ambos sexos disminuyen bruscamente a los 7 minutos y mantienen diferencia significativa a los 30 minutos, destacándose este problema con mayor énfasis en los niños y niñas de 3 años y en consecuencia son los que mayor posibilidad tienen a la susceptibilidad de caries dental, comparado con los de 4 y 5 años de ambos sexos.

En el presente trabajo a nivel de base de datos, se generó nuevas variables ordinales a fin de jerarquizar los niveles de susceptibilidad a caries con base a la medición de pH transcurrido 7 minutos después del inicial. En ello, en forma global se encontró que la mayoría del conjunto de infantes estudiados presentaron un nivel de susceptibilidad medio (51.67%) que sumado a los del nivel alto (3.33%) concentraron el 55.0% del total de niños evaluados (60). Basándonos en estos resultados, vemos que aquí se centra el problema y ponemos en evidencia que los alimentos ricos en carbohidratos producen efecto en la disminución del pH. Estas afirmaciones se sustentan, debido a que, hasta en los 30 minutos, las diferencias de disminución de pH resultaron estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ).

Al comparar los niveles de susceptibilidad a caries por sexo, se evidenció que en el nivel medio, predominaron los hombres con 60.0%, que las mujeres con 43.3%. Esto continúa con la misma tendencia, a que los hombres, son los que mayor riesgo tienen a padecer caries dental al consumir carbohidratos, ya que en el nivel

alto, la ocurrencia se da en 2 hombres 6.7% contra ninguno de mujeres. Sin embargo, al analizar el lado ideal de pH que debería preservar los niños y niñas después de consumir carbohidratos, encontramos que no toda la población estudiada padece este problema, debido a que una moderada proporción, siendo esta mayor en mujeres 56.7% contra 33.3% de hombres, recuperaron el pH óptimo, similar al inicial, siendo categorizados en un nivel de susceptibilidad bajo y al comparar ambas proporciones se encontró diferencia significativa entre genero ( $p < 0.05$ ).

Referente a los niveles de susceptibilidad a caries por edades, se encontró que los niños de 5 años de manera importante son los que predominaron en el nivel medio (14) y también en esta misma edad se presentó un caso con nivel alto, en orden de importancia le sigue los niños de 3 años (10) que también presentó un caso con nivel alto, mientras que en los de 4 años, solo presentó (7) niños en el nivel medio y ninguno en el alto. En cuanto al nivel bajo, es decir los que no presentaron riesgo de susceptibilidad a caries dental, en mejor condición de pH óptimo se encuentran los niños de 4 años (13), le sigue los niños de 3 años (9) y por último los de 5 años (5), que juntos hacen un total de 27 niños. Comparando las proporciones de las diferentes edades de acuerdo a los niveles de susceptibilidad no resultó con diferencia estadísticamente significativa ( $p > 0.05$ ).

# **CAPÍTULO VI**

## **CONCLUSIONES**

## CONCLUSIONES

### PRIMERA

El pH crítico salival en los niños de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial “Niños Héros” fue de un promedio de 5.96.

### SEGUNDA

El pH crítico salival en niñas de 3 a 5 años de la Institución Educativa Inicial “Niños Héros” fue de un promedio de 6.02, ésta cifra difiere ligeramente en 0.06 respecto a los niños.

### TERCERA

La variación del pH crítico salival en los niños de la Institución Educativa Inicial “Niños Héros” permitió determinar el nivel de susceptibilidad a caries, donde predominó el nivel de susceptibilidad Medio con 60%, seguido por el Bajo con 33.3% y finalmente el nivel Alto solo representó el 6.7%.

### CUARTA

La variación del pH crítico salival en las niñas de la Institución Educativa Inicial “Niños Héros” permitió determinar el nivel de susceptibilidad a caries, donde predominó el nivel de susceptibilidad Bajo con 56.7%, seguido por el Medio con 43.3% y ninguno se presentó en el nivel Alto.

### QUINTA

La Hipótesis del presente estudio queda nulo y se acepta la alterna, debido a que el pH crítico salival influye en mayor grado a la susceptibilidad a caries en los niños que en las niñas de la Institución Educativa Inicial “Niños Héros” del distrito de Tacna, demostrada por la prueba de la “T Student” en ambos géneros con diferencia significativa ( $p < 0.05$ ).

# **CAPÍTULO VII**

## **RECOMENDACIONES**



## **RECOMENDACIONES**

### **PRIMERA**

Se recomienda dar prioridad y resaltar más en lo que se refiere a prevención en niños, ya que estos tuvieron más alto nivel de susceptibilidad a caries, por lo que se sugiere poner más énfasis en los niños, sin descuidar a las niñas.

### **SEGUNDA**

Se recomienda al alumno de odontología realizar mayores estudios sobre el nivel de susceptibilidad a caries respecto a la bioquímica bucal, que contemple un universo poblacional más grande, con muestras más representativas, con mayor rango de edad y espacio geográfico, que permita medir la problemática del tema tratado a nivel regional.

### **TERCERA**

Los resultados del presente trabajo deben de significar un inicio para la comunidad odontológica, a fin de comunicar y difundir a la población en lo que respecta la gravedad clínica que genera la caries. Por lo tanto, deben implementarse estrategias de prevención con el propósito de que nuestra población adopte mayor conciencia y conocimiento en lo que es la susceptibilidad a caries.

### **CUARTA**

Promover programas preventivos promocionales dirigidos hacia los padres de familia, docentes y escolares con la finalidad de mejorar los hábitos higiénicos y alimenticios.

# **CAPÍTULO VIII**

## **BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS**

## BIBLIOFRAGÍA Y HEMEROGRAFÍA

1. JENKINS, G. Neil. "Fisiología y Bioquímica Bucal". Editorial Limasa; México, 1992.
2. CARRANZA, Fermín. "Periodontología Clínica de Glickman". Interamerica Editoriales. VII edición. 1998.
3. MURRAY, Robert. "Bioquímica de Harper". 2000.
4. MITCHELL, David. "Propedéutica Odontologica". 1993.
5. MENDEL, Wotman. "The Salivary Secretions in Health and Disease Oral Sciences. 1994.
6. ROBBINS, Samuel. "Patología Estructural y Funcional".
7. MANNS, Arturo. "Sistema Estomatognático". 1988.
8. HAM, Arthur. "Tratado de Histología". 1991.
9. GRINSPAN, David. "Enfermedades de la Boca, Semiología, Patología Clínica y Terapéutica de la Mucosa Bucal". Tercera Edición. Editorial Mundi. S.A.C.I.F. Tomo I. Argentina. 1990.
10. RAMOS, José. "Bioquímica Bucodental". Editorial Síntesis. S.A. España. 1996.
11. BASCONES, Antonio. "Tratado de Odontología". Tomos I y II Segunda edición. Ediciones avance Madrid, 1998.
12. GANONG, William. "Manual de Fisiología Médica". VII edición. 1997.
13. MELLONI, Biagio. "Diccionario Médico".
14. BURNETT, George. "Microbiología y Enfermedades Infecciosas de la Boca".
15. NOLTE, William. "Microbiología Odontológica".

16. PARKER, Catherine. “Anatomía y Fisiología Humana”. 1986.
17. ESTER y Col. “Human Salivary Buffering”. 1995.
18. Autores: Dra. Soledad Ventocilla Huasupoma, Dra. Lourdes Benavente Lipa. Artículo disponible en:  
[http://www.sisbib.unmsm.edu.pe/Bvrevistas/odontología/200210/mal\\_nutri.htm](http://www.sisbib.unmsm.edu.pe/Bvrevistas/odontología/200210/mal_nutri.htm)
19. Autor: Nutricionista Alejandra Parada Dimango. Magíster de Salud Publica. Pontificia Universidad Católica de Chile. Artículo disponible en:  
<http://www.labnutricion.cl/caries.htm>
20. <http://www.foromedico.org/areas/ficheros/cariesdental.doc>
21. STURDENVAND, Clifford. M. “Arte y Ciencia Operatoria Dental”. Editorial, lugar, 1995.
22. SCHWARTZ DDS, Richard S. “Fundamentos en Operatoria Dental”. Actualidades Médico Odontológicas Latinoamericanas, Venezuela, 1999.
23. LÓPEZ Jordi, María del Carmen. “Manual de Odontopediatría”. Mcgraw-Hill Interamericana Editoriales, 1997.
24. MEZZOMO, Elio, “Rehabilitación Oral para el Clínico”, D’vinni Ltda. Colombia, primera edición, 2003.
25. GRAHAM, J. Mount. “Conservación y Restauración de la Estructura Dental”. Harcourt brace, España, 1999.
26. [www.odontocat.com/prevplacaca.htm](http://www.odontocat.com/prevplacaca.htm)
27. Autor: Dra. Diana Milena Ramírez Ossa (Universidad de Antioquia Medellín, Colombia). Artículo disponible en:  
<http://odontoweb.espaciolatino.com/pacientes/articulos/art11-01.html>
28. Tesis: “Comparación del flujo y pH salival en niños de 6 a 12 años con caries del Centro Educativo José Rosa Ara de la ciudad de Tacna”. Perú, 2003. Autor: Jean Carlos Valdez Romero. UPT.
29. Autores: Laura Sáenz Martínez, Leonor Sáenz, Esther Irigoyen. (Biblioteca Virtual en Salud, México). Artículo disponible en:  
[http://bvs.insp.mx/articulo.php?id\\_art=880&id\\_programa=5&id\\_seccion=14](http://bvs.insp.mx/articulo.php?id_art=880&id_programa=5&id_seccion=14)

30. Autores: Miguel Layna Ganzo, Claudia López Cortes, María ríos Ruiz, Marco Rojas Castro, Janette Sotelo Cornejo. Artículo disponible en:

[http://odontología.iztacala.unam.mx/instrum\\_y\\_lab1/otros/ColoquioXV/contenido/cartel/incidenciadecaries07.htm](http://odontología.iztacala.unam.mx/instrum_y_lab1/otros/ColoquioXV/contenido/cartel/incidenciadecaries07.htm)

31. Autores: Dr. Olayo delfín soto, Dra. Concepción Gonzáles Sabín, Dr. Andrés Pérez Ruiz. Instituto Superior de Ciencias Medicas de la Habana (Facultad de Estomatología). Artículo disponible en:  
[http://www.ucmh.sld.cu/rhab/articulo\\_rev14/determinph.htm](http://www.ucmh.sld.cu/rhab/articulo_rev14/determinph.htm)

32. Autores: Leonor Sánchez Pérez, Laura Sáenz Martínez. (Revista ADM 1997; LIV (1): 41-45. Artículo disponible en:  
<http://www.imbiomed.com.mx/ADM/Odv53n5/espanol/Wod65-02.html>

33. <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0001-script=sci.arttext>

34. Tesis: “Caries dental y frecuencia de consumo de alimentos cariogénicos en niños de 6-9 años en Centros Educativos Estatales de nivel primario del distrito de Miraflores- Arequipa 2002” Autor: Brenda Pamo Ayala. U.C.S.M.

35. [http://www.busp.org.bo/sys/s1a.xic?cn=\\* &db=a&52](http://www.busp.org.bo/sys/s1a.xic?cn=* &db=a&52)

# **ANEXOS**

FICHA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre : \_\_\_\_\_

Edad : \_\_\_\_\_

Sexo : \_\_\_\_\_

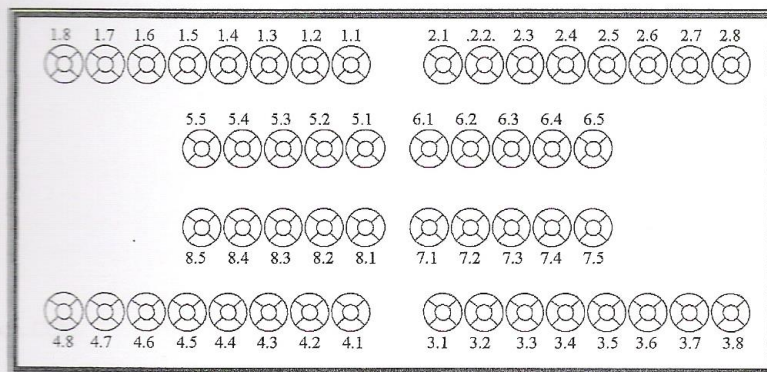
Fecha : \_\_\_\_\_

1. pH inicial medido antes de empezar la ingesta de alimentos:

2. pH crítico salival, tomado a los 5 minutos después de la ingesta de alimentos:

3. pH tomado a los 30 minutos después de la ingesta de alimentos:

4. pH tomado a los 40 minutos después de la ingesta de alimentos:



OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

## INSTRUMENTAL UTILIZADO

### MEDIDOR DE pH



### BANDEJA E INSTRUMENTAL







