

**VARIACIÓN DEL PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DE LA DISCIPLINA DE  
FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA SOMETIDOS A  
ACTIVIDAD FÍSICA**

**AUTORES**

**JHONY RAFAEL VERBEL ACENDRA**

**JORGE ANDRÉS BOLAÑO NAVARRO**

**LUZ ÁNGELA GÓMEZ OSORIO**

**TUTOR**

**DR. ALFREDO RAFAEL LLINAS ARIZA**

**ESTOMATÓLOGO Y CIRUJANO ORAL**

**SANTA MARTA-MAGDALENA**

**AÑO-2016**

## ÍNDICE

Resumen .....	8
Abstract.....	9
CAPÍTULO I.....	10
1. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.2 Objetivo General.....	12
1.1.3 Objetivos Específicos.....	12
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.2.1 HIPOTESIS.....	12
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	13
CAPÍTULO 2.....	14
2. MARCO TEORICO .....	14
2.1 Saliva.....	14
2.1.1 Formación de la saliva.....	14
2.1.2 Composición de la saliva.....	15
2.1.3 Funciones de la saliva.....	16
2.1.4 Regulación nerviosa de la secreción de la saliva.....	18
2.1.5 Saliva en reposo y estimulada.....	19
2.1.6 Glándulas salivales.....	19
2.1.7 pH Salival.....	21
2.1.7.1 Factores que afectan el pH salival.....	22

2.1.7.2 Influencia del pH salival en la caries dental .....	23
2.1.7.3 Métodos de medición del pH salival.....	23
2.2 Ejercicio Físico.....	25
2.2.1 Ejercicio Aeróbico .....	26
2.2.2 Ejerció Anaeróbico.....	27
2.3 Fútbol sala .....	28
2.3.1 Desarrollo del juego .....	29
CAPÍTULO 3.....	30
3. METODOLOGÍA .....	30
3.1 POBLACIÓN.....	30
3.1.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....	31
3.1.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	31
3.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	31
3.3 PROCEDIMIENTO.....	33
CAPÍTULO 4.....	39
4. RESULTADOS.....	39
4.1 Estrato sociodemográfico y edades .....	39
4.2 Descripción de hábitos alimenticios, de higiene, vicios y otros factores .....	41
4.3 Variaciones de pH salival en los subgrupos femenino y masculino .....	49
CAPITULO V.....	53
5. DISCUSIÓN .....	53
CAPITULO VI.....	54

6. CONCLUSIONES .....	54
BIBLIOGRAFÍA.....	55
7. ANEXOS.....	59
7.1 Anexo 1. Consentimiento informado .....	59
7.2 Anexo 2. Instrumento tipo encuesta.....	62
7.3 Anexos 3. Cartas de aprobación y validación del instrumento.....	65
7.4 Anexo 4 Carta de experto en manejo de tirillas de pH.....	70

## INDICE DE TABLAS

1. Tabla de estrato sociodemográfico .....	40
4.1.2 Tabla de rango y diferencia de edades .....	41
4.2.1 Tabla de resultados de frecuencia de cepillado .....	42
4.2.2 Tabla de resultados del uso de enjuague bucal.....	43
4.2.3 Tabla de resultados del consumo de alimentos ácidos.....	44
4.2.4 Tabla de resultados del consumo de alimentos lácteos.....	45
4.2.5 Tabla de resultados de la toma de café, té u otras infusiones con azúcar....	46
4.2.6 Tabla de resultados de la toma de medicamentos.....	47
4.2.7 Tabla de resultados del hábito de fumar .....	48
4.2.8 Tabla de resultados del consumo de alcohol .....	49
4.3.1 Tabla de variaciones de pH salival en el subgrupo masculino.....	50
4.3.3 Tabla de variaciones de pH salival en el subgrupo femenino .....	52

## INDICE DE GRAFICOS

1. Gráfico de estrato sociodemográfico .....	40
4.1.2 Gráfico de rango y diferencia de edades .....	41
4.2.1 Gráfico de resultados de frecuencia de cepillado .....	42
4.2.2 Gráfico de resultados del uso de enjuague bucal .....	43
4.2.3 Gráfico de resultados del consumo de alimentos ácidos .....	44
4.2.4 Gráfico de resultados del consumo de alimentos lácteos .....	45
4.2.5 Gráfico de resultados de la toma de café, té u otras infusiones con azúcar .	46
4.2.6 Gráfico de resultados de la toma de medicamentos .....	47
4.2.7 Gráfico de resultados del hábito de fumar .....	48
4.2.8 Gráfico de resultados del consumo de alcohol .....	49
4.3.2 Gráfico de variaciones de pH salival en el subgrupo masculino .....	51
4.3.4 Gráfico de variaciones de pH salival en el subgrupo femenino.....	53

## **DEDICATORIA**

A Dios sobre todo, por ayudarnos a salir adelante y darnos aliento para seguir luchando en esta vida a pesar de grandes obstáculos y por darnos la fuerza de culminar nuestra carrera.

A nuestros padres, por su apoyo constante y sacrificio para hacer de nosotros unas excelentes personas cada día, por forjar a nuestro lado cada etapa de nuestras vidas y ayudarnos a buscar soluciones.

A nuestros compañeros incondicionales que siempre estuvieron ahí al pendiente de nuestro proceso, por ser nuestro apoyo, por llenar nuestras vidas de amistades que valen la pena.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestra querida Universidad del Magdalena y en especial a nuestro programa de Odontología, por enseñarnos grandes valores, conocimientos y educación, por ser parte de la mejor etapa de nuestras vidas en donde establecimos nuestro futuro profesional.

A nuestro tutor el Dr. Alfredo Rafael Llinas Ariza, por su paciencia, conocimientos y enseñanzas, que llevaremos durante toda nuestra vida profesional, y más que un profesor, por ser un gran amigo.

A los jóvenes de la disciplina de futbol sala de la Universidad del Magdalena y a su entrenador por proporcionarnos un poco de su tiempo de entrenamiento ya que sin ellos no hubiera sido posible la realización de este estudio.

A los estudiantes del programa de odontología que fueron partícipes de la investigación, los cuales fueron de gran ayuda para realizar la toma de las muestras y así poder obtener un buen resultado.

# VARIACION DEL PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DE LA DISCIPLINA DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA SOMETIDOS A ACTIVIDAD FISICA

## Resumen

La saliva es un fluido orgánico imprescindible para el mantenimiento de la cavidad oral, participa en la eliminación de hidratos de carbono cariogénicos y en la neutralización de ácidos mediante mecanismos tampón o buffer. Al generarse variaciones en la producción de la saliva se ven afectados los niveles de pH de la cavidad oral, los cuales al tener niveles bajos se relaciona con un mayor riesgo de caries dental. El propósito de esta investigación es indagar la presencia de variaciones del pH salival en deportistas de la disciplina de futbol sala de la Universidad del Magdalena cuando se encuentran sometidos a actividad física. El estudio se realizó en 25 deportistas integrantes activos de la disciplina de futbol sala de la Universidad de Magdalena, los cuales realizaron una sesión de entrenamiento deportivo habitual, posteriormente se realizó la toma del pH salival de cada deportista en tres momentos distintos a) Justo antes del entrenamiento; b) inmediatamente después de realizar actividad física por 20 minutos y c) transcurridos 15 minutos después de finalizar el entrenamiento. Los resultados obtenidos indicaron la existencia de una variación del pH salival hacia un estado alcalino al momento de realizar una actividad física.

**Palabras claves:** Fluido orgánico, pH salival, mecanismo tampón o buffer, caries dental.

## VARIATION IN ATHLETES SALIVARY PH DISCIPLINE OF FUTSAL UNIVERSITY OF MAGDALENA SUBJECT TO PHYSICAL ACTIVITY

### **Abstract**

Saliva is essential for the maintenance of the oral cavity organic fluid, participates in the elimination of hydrates cariogenic carbon in neutralizing acids by buffer mechanisms or buffer, to generate variations in saliva production are affected levels pH of the oral cavity, which at low levels is associated with an increased risk of dental caries. The purpose of this research is to investigate the presence of salivary pH variations in the discipline athletes futsal University cupcake when they are subjected to physical activity. The study was conducted on 25 members active athletes discipline futsal University of Magdalena, which held a regular sports training sesión, where decision salivary pH of each athlete was conducted in three stages a) Just before training; b) immediately after physical activity for 20 minutes c) elapsed 15 minutes after finishing training. The results indicated the existence of a variation in salivary pH to an alkaline state at the time of physical activity.

**Keywords:** Organic fluid, salivary pH, buffer or buffer mechanism, dental caries

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

Chicharro, Pérez & Vaquero (2006) mencionaron que cuando se realiza esfuerzo físico de alta intensidad, el organismo se encuentra sometido a diversos cambios fisiológicos los cuales se presentan como respuesta de adaptación y protección a desequilibrios que esto conlleva.

Sánchez, Álvarez, Urdampilletab, Corbic, Pagès & Viscora (2013) indicaron que la saliva es un fluido orgánico con funciones imprescindibles para el mantenimiento de la salud oral, participa en la eliminación de hidratos de carbono cariogénicos, en la neutralización de ácidos mediante mecanismos tampón, en la remineralización de la superficie dental, y además posee una potente acción antimicrobiana. Así mismo que la composición y la tasa de flujo salival dependen de diversos transmisores químicos, pero también el estrés y el ejercicio físico pueden modificar la composición de electrolitos y proteínas salivales.

Gésime, Merino, Briceño (2014) mencionaron que al generarse variaciones en la producción de la saliva se ven afectados los niveles del potencial de hidrogeniones (pH) que representa la concentración de iones de hidrógeno de una sustancia determinada, que establece el grado de estado tisular ácido, alcalino o neutro. Las diferencias del pH en la cavidad bucal pueden generar diferentes manifestaciones tanto en tejidos duros y blandos y está relacionado con un mayor riesgo de caries dental y factores como la dieta, higiene, hábitos y enfermedades sistémicas también contribuyen a estos cambios

Torres & Cori (2013) señalaron que la alimentación también juega un papel fundamental en las variaciones del pH salival, tanto la acidez como la alcalinidad son completamente opuestos, razón por lo que ambos son necesarios para

mantener un adecuado medio interno. Un adecuado equilibrio del pH se logra mediante un óptimo control de la dieta alimenticia, no significando que una dieta acidificante no sea saludable, como muchos lo consideran, lo idóneo es mantener un equilibrio ácido-base.

Acosta G; Manzano L; Rendón A. (1992) Indicaron que los valores de pH salival y capacidad amortiguadora de la saliva tienen valores más altos en personas de clase social alta que en individuos con una clase social baja, lo cual demuestra que la placa bacteriana presente en el grupo de individuos de clase social alta que investigaron, puede absorber más bicarbonato del medio y por tanto neutralizar más los ácidos producidos en la cavidad bucal.

El objetivo principal del estudio se centra en analizar los posibles cambios en el pH salival bajo la influencia de la realización de ejercicio de alta intensidad, así como valorar los factores alimenticios, sociodemográfico y los hábitos de higiene oral que pueden ser elementos coadyuvantes a la alteración del equilibrio ácido-base de la cavidad bucal de los deportistas de la disciplina de fútbol sala de la Universidad del Magdalena.

## **1.1 OBOJETIVOS**

### **1.1.2 Objetivo General**

- Determinar variaciones del pH salival en deportistas de la disciplina de futbol sala de la Universidad del Magdalena sometidos a actividad física.

### **1.1.3 Objetivos Específicos**

- Determinar el pH salival de los deportistas de la disciplina de futbol sala antes de iniciar el entrenamiento deportivo.
- Caracterizar los cambios de pH salival de los deportistas de la disciplina de futbol sala cuando se encuentran sometidos a actividad física.
- Identificar el pH salival de los deportistas de la disciplina de futbol sala pasados 15 minutos de la finalización del entrenamiento.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La Universidad del Magdalena como institución educativa cuenta con diversas áreas dedicadas a los estudiantes, que buscan fomentar el bienestar y la recreación de cada uno de estos, las cuales están dirigidas por el departamento de bienestar universitario y en las cuales se encuentra la disciplina de futbol sala, y así mismo los servicios odontológicos, pero a pesar de estos factores favorables para el estudiantado y luego de recabar información, se evidencia la poca existencia de estudios y/o investigaciones que relacionen estas dos áreas, partiendo desde un concepto general de un estado de salud optima, por consiguiente, considerando que muchos factores son los que están involucrados en alteración de ese equilibrio tan lábil, se hace necesaria la presencia de directrices que impulsen además de los investigadores como a los mismo participantes de estos deportes a que hagan vistas recurrentes para que exista una evaluación del estado de salud bucal,; de este modo surge el interrogante el cual impulso a la realización de esta investigación.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Según investigaciones de Animireddy et al. (2014) se determinó que “el pH, la capacidad de amortiguación, la viscosidad y la velocidad de flujo de la saliva tiene una relación definida con la actividad de la caries. Esto re - enfatiza la importancia de las diversas propiedades físico-químicas de la saliva: como la tasa de flujo salival, el pH, que actúan como marcadores de actividad de la caries”

Se hace necesario conocer las variaciones del pH salival en deportistas cuando se encuentran sometidos a actividad física y determinar si se producen alteraciones del equilibrio acido-base y correlacionarlos con los hábitos de alimentación que tiene cada individuo partiendo que los valores bajos del pH salival están fuertemente relacionados con un mayor riesgo de caries dental y con el fin de generar nuevos conocimientos acerca del tema y buscar así mismo el mejoramiento de las condiciones en salud oral de los pacientes que realizan actividades físicas con frecuencia.

Es conocida la capacidad buffer de la saliva la cual brinda un papel importante en el desarrollo de caries, enfermedad periodontal entre otras; a través de este estudio se plantea evaluar la variación del pH de este modo interrelacionarlo con otros factores como son la dieta y los hábitos.

## **CAPÍTULO 2**

### **2. MARCO TEORICO**

#### **2.1 Saliva**

Es un fluido exocrino acuoso, hipotónico, transparente, que es secretado directamente en la cavidad bucal por tres pares de glándulas mayores y menores localizadas en la mucosa. Duarte da Conceicao (2014). Cerca de 700 a 800 ml de saliva son secretados diariamente convirtiéndose de esta manera en uno de los fluidos más abundantes del cuerpo De Echiverri (1995) La saliva es una secreción exocrina compleja, importante en el mantenimiento de la homeostasis de la cavidad bucal. Banderas, et al. (1997)

##### **2.1.1 Formación de la saliva**

La saliva se forma inicialmente en los acinos glandulares de las glándulas salivales. Cuando se estimula la producción de saliva, las células mioepiteliales que rodean los acinos y la porción inicial de los conductos, se contraen y eyectan saliva a la boca. La saliva que se secreta en los acinos es isotónica, con una composición similar al plasma, conteniendo ptialina, mucina y concentraciones de Na, K, Cl y HCO<sub>3</sub>. Segarra (2006)

Las glándulas salivales constan de dos porciones: una porción secretora que elaboran las sustancias que constituyen la saliva y una porción conductora constituida por tubos o conductos que transportan esta secreción hacia la boca. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental (2009)

Estos conductos modifican la secreción primaria de la saliva mediante la reabsorción de sodio y cloro, la secreción de potasio y bicarbonato. La saliva llega

a ser hipotónica en los conductos porque estos son relativamente impermeables al agua. Debido a que se reabsorben más solutos que agua en los conductos, la saliva se vuelve diluida en relación al plasma. Segarra (2006)

### **2.1.2 Composición de la saliva**

La saliva está compuesta en un 99% por agua y el 1% restante está formado por moléculas orgánicas e inorgánicas, con la responsabilidad de proteger las piezas dentarias contra la caries, utilizando cuatro factores principales; dilución y eliminación de azúcares capacidad amortiguadora, equilibrio del fenómeno de desmineralización – remineralización y acción antimicrobiana. Torres & Cori (2013)

Segarra E. (2006) menciona que la composición de la saliva varía según la intensidad del flujo salival. Cuando el flujo salival es bajo, la saliva que llega a la boca es hipotónica porque tiene un contenido disminuido de Na y Cl, pero la concentración de K es elevada y el pH es alcalino, mientras que cuando se presenta un flujo salival es rápido (>4ml/min), el líquido es isotónico, semejante al plasma, debido a que tiene menos tiempo de cambiar su composición iónica en los conductos.

La saliva posee componentes proteicos y glucoproteínas donde principalmente se encuentra la amilasa salival o ptialina, mucinas, lisozimas, IgAs, proteínas ácidas ricas en prolina, cistatinas, histatinas, estaterinas y, en menor cantidad: eritropoyetina, catalasas, peroxidasa y lactoperoxidasa. Así mismo la saliva presenta dos componentes un componente orgánico no proteico en el cual se encuentra: urea, ácido úrico, colesterol, AMP cíclico, citrato, lactato, amoniaco, creatinina. Y un componente inorgánico que contiene Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, doruros, fluoruros, tiocianatos, fosfatos, bicarbonatos. Gómez & Campos (2009)

Loyo Molina. (1999) menciona que los componentes orgánicos de la saliva se basan en la concentración de proteínas en el fluido salival es de alrededor de 200 mg/ml, lo cual representa cerca del 3% de la concentración de proteínas del plasma. Este

porcentaje incluye enzimas, inmunoglobulinas, glicoproteínas, albúminas. Por otro lado los componentes de la saliva se encuentran en forma iónica y no iónica. Se comportan como electrolitos, siendo los más importantes: sodio, potasio, cloruro y bicarbonato, contribuyen con la osmolaridad de la saliva, la cual es la mitad de la del plasma, por lo tanto la saliva es hipotónica con respecto al plasma.

### **2.1.3 Funciones de la saliva**

La saliva permite la eliminación de azúcares, la modulación de los procesos de desmineralización – remineralización, lubricar las superficies oclusales y mantener el balance ecológico de la cavidad bucal, tiene acción antimicrobiana y en el caso, la función amortiguadora o tampón fisiológico. Torres & Cori (2013); Banderas; Sánchez, López (1997)

Echeverri (1995) Indico 3 funciones esenciales de la saliva: digestión; protección excreción. Los sólidos se solubilizan en la saliva antes de que las papilas gustativas puedan ser estimuladas para la sensación del gusto. La baja concentración de sodio, cloro y glucosa de la saliva no estimulada, la hacen ideal para degustar concentraciones bajas de sustancias saladas, dulces acidas y amargas. La alfa-amilasa se constituye en la enzima digestiva principal de la saliva, la cual se encarga del rompimiento de las moléculas de almidón.

La saliva es un lubricante muy activo que además del agua, la presencia de la mucina y de glicoproteínas ricas en prolina contribuyen con las propiedades lubricantes de la saliva. Facilita la formación del bolo alimenticio transformándolo en una masa semisólida o líquida para que puedan ser deglutidos con facilidad y permite que se tenga sensación de gusto. Loyo Molina, et al. (1999)

La boca contiene grandes cantidades de bacterias patógenas que pueden destruir fácilmente sus tejidos y provocar caries dentales. La saliva ayuda a evitar este deterioro de varias maneras, una de ellas es que su propio flujo ayuda a lavar y

arrastrar los gérmenes patógenos y las partículas alimenticias que les proporcionan el sostén metabólico. Guyton (2012)

La capacidad amortiguadora o buffer de la saliva se debe principalmente a la presencia del bicarbonato ya que la influencia del fosfato es menos extensa. La capacidad amortiguadora es la habilidad de la saliva para contrarrestar los cambios de pH. Loyo Molina, et al (1999)

Torres & Cori (2013) indican que los azúcares tras su ingestión, comienzan a difundirse sobre la placa dental, teniendo como consecuencia una mayor concentración de microorganismos en la saliva, lo cual induce a una alteración del pH, todo el proceso de cambios en el pH y su capacidad de recuperación se manifiestan en la Curva de Stephan, de esta forma, la recuperación del pH no es idéntica en todos los sitios dentales, siendo más tardía en superficies interproximales, por la accesibilidad dificultosa de la saliva a mencionadas áreas.

La saliva contiene varios factores que destruyen las bacterias, entre ellos los iones tiocianato y distintas enzimas proteolíticas de las que las más importante es la lisozima, que atacan a las bacterias y favorecen la penetración de los iones tiocianato en ellas para que puedan ejercer su acción bactericida y dirigen las partículas alimenticias, contribuyendo así a la eliminación del sustrato metabólico utilizado por la flora bucal. Guyton (2012)

Echeverri (1995) menciona que diferentes sustancias son excretadas en la saliva humana, como alcaloides, antibióticos, alcohol y virus, debido a esto, la saliva en muchas ocasiones es utilizada como medio diagnóstico para diferentes enfermedades.

Loyo Molina, et al (1999) indica que cuando los dientes hacen erupción, no se encuentran cristalográficamente completos, por lo que la saliva proporciona los minerales necesarios para que el diente pueda completar su maduración, la cual hará que la superficie dentaria sea más dura y menos permeable a medio bucal. La supersaturación del calcio y del fosfato en la saliva con respecto al diente,

contribuye al desarrollo de los cristales de hidroxapatita en la fase de remineralización de los tejidos duros durante el proceso carioso.

#### **2.1.4 Regulación nerviosa de la secreción de la saliva**

Segarra E. (2006) La secreción salival es un acto reflejo controlado por el sistema nervioso autónomo. El mecanismo reflejo está formado por: a) un centro, b) vías sensitivas aferentes, c) vías eferentes o motoras.

- Los centros: La secreción salival se regula por dos centros esplanícos bulbo protuberanciales denominados núcleo salival superior, anexo al nervio facial y núcleo salival inferior anexo al glosofaríngeo, situado en el suelo del cuarto ventrículo. Los núcleos salivales se encuentran en la vecindad de otros centros bulbares como el centro del vómito.

-Vías sensitivas: Las vías aferentes están representadas por fibras sensitivas del glosofaríngeo y trigémino que se distribuyen en la mucosa bucal, y por fibras sensitivas del vago que se distribuyen en la mucosa de la faringe, laringe, esófago y estómago.

-Vías Motoras: las vías motoras o eferentes que cierran el circuito están representadas por fibras correspondientes al simpático y al parasimpático, puesto que la inervación glandular es doble.

La producción de la saliva aumenta con estímulos psíquicos, mecánicos, físicos y químicos. Los estímulos más eficaces son la masticación y el sabor agrio de los frutos cítricos; la presencia de objetos lisos en la boca dan lugar a salivación marcada, en tanto que los objetos rugosos pueden inhibir la salivación. Un Fragmento de hielo en la cavidad bucal inhibe la secreción salival. Disminuye durante el sueño, la deshidratación, el miedo, y las drogas anticolinérgicas.

### **2.1.5 Saliva en reposo y estimulada**

Llena Puy (2006) Indica que en reposo, la secreción salival oscila entre 0,25 y 0,35 ml/min y procede sobre todo de las glándulas submandibulares y sublinguales. Ante estímulos sensitivos, eléctricos o mecánicos, el volumen puede llegar hasta 1,5 ml/min. El mayor volumen salival se produce antes, durante y después de las comidas, alcanza su pico máximo alrededor de las 12 del mediodía y disminuye de forma muy considerable por la noche, durante el sueño.

Los valores normales de la saliva estimulada oscilan de 1 a 3 ml/min. Y esta puede ser estimulada con fines investigativos por medio de estimulación gustativa o se hace de forma masticatoria que realice una estimulación mecánica. Cuando el flujo salival en reposo es inferior a 0,1 – 0,2 ml/min, o el estimulado es menor de 0,5 – 0,7 ml/min, se considera que existe una disminución patológica de la secreción salival.

Al variar el flujo salival se producen cambios en la composición: la saliva estimulada tiene mayores concentraciones de Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, bicarbonatos y proteínas, y menores cantidades de urea, fosfatos y Mg<sup>++</sup>. Si la ingesta de carbohidratos es muy alta, en la saliva habrá mayores cantidades de amilasa, pero si las glándulas están bajo una estimulación muy prolongada, llegara un momento en que tanto éste como los demás componentes orgánicos se encontraran disminuidos por el progresivo agotamiento de los contenidos celulares. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental (2009)

### **2.1.6 Glándulas salivales**

Durante el desarrollo embrionario, el epitelio que reviste la cavidad bucal primitiva o estomodeo se invagina en el ectomesénquima vecino y forma las glándulas mucosas, serosas o mixtas, que vierten su secreción en la boca por medio de los conductos excretores. Estas glándulas se denominan glándulas salivales y de acuerdo a su importancia, tamaño y localización, pueden ser clasificadas en: a)

glándulas salivales principales o mayores y b) glándulas salivales secundarias o menores. Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental (2009)

El desarrollo de las glándulas salivales tiene lugar entre la 4a y la 12a semana de vida intrauterina por medio de la multiplicación de las células epiteliales del estomodeu. Duarte (2014) las glándulas mayores de la saliva inician su crecimiento el día 35 gestación, bilaterales y en pares las cuales son la glándula parótida, sublingual y submandibular. James, et al. (2010)

Las glándulas parótidas son las más grandes de su tipo, alcanzan un peso promedio de 25 a 30 gramos. La secreción de saliva que es generada por estas glándulas son ricas en amilada y contiene, además proteínas ricas en prolina, proteína parotídea secretora rica en leucina y cierta cantidad de sialomucinas y sulfomucinas, además secretan exclusivamente saliva serosa. Gómez & Campos (2009) Guyton (2012)

Las glándulas submandibulares pueden pesar de 8 a 15 gramos. Se localizan en el triángulo submandibular, por detrás y por debajo del borde libre del musculo milohioideo, y desemboca a través del conducto de Wharton, en las carúnculas sublinguales, a cada lado del frenillo lingual. La saliva producida por las glándulas submaxilares es más viscosa que la parotídea y contiene una cantidad considerable de glicoproteínas, sulfatadas, cistatinas y otras proteínas. Gómez & Campos (2009)

Las glándulas sublinguales son las más pequeñas de las glándulas salivales mayores, su peso medio es de 3 gramos. Se encuentran ubicadas profundamente en el tejido conectivo del piso de la boca, el conducto excretor principal es llamado conducto de Bartholin, que desemboca en la carúncula sublingual, al igual que las glándulas submandibulares son glándulas de secreción mixta o mucoserosas, predominando el componente mucoso. Guyton (2012) Gómez & Campos (2009).

Las glándulas salivales menores son pequeñas unidades formadas por grupos de acinos, que se encuentran en la mucosa o submucosa de la cavidad bucal, a excepción de las glándulas linguales de von Ebner, que son serosas, todas las glándulas salivales menores restantes son mixtas, con predominio mucoso. Las

glándulas salivales menores se clasifican de acuerdo a su localización en: labiales, genianas, palatinas, amigdalinas y linguales. Gómez & Campos (2009); Eynard (2008)

### **2.1.7 pH Salival**

El termino pH es un índice que describe la condición neutra, acida o básica de una solución, dependiendo de la cantidad de iones hidrogeno presentes en esta solución. El Ph es una característica importante de cada sustancia, interviene en la coagulación química, en el control de corrosión y en la desinfección. De esta forma, si hay alteración del pH de determinada solución, también hay una modificación en la composición y, por consiguiente, de sus funciones. Duarte (2014)

El pH salival es la forma de expresar en términos de una escala logarítmica la concentración de iones hidrógenos que se encuentran en la solución salival, determinando así las características acidas o básicas de la saliva. Williams y Elliot (1982).

El pH salival es modificado en el proceso de reabsorción de iones por parte de los conductos glandulares, lo cual convierte a la saliva en un fluido hipotónico con respecto al plasma, que es donde originalmente se genera la saliva primaria, siendo modificado en este proceso el pH pasa de ser de 7,0 en la secreción primaria, y oscilando en un rango de 6,2 a 7,4 en el pH salival. La importancia del valor del pH en la salud bucodental es bien conocida, de modo que valores de pH más ácidos se asocian con un mayor riesgo de caries dental. Sáncheza, et al. (2013)

Stephan demostró que entre dos y cuatro minutos después del enjuague con una solución de glucosa o sacarosa el pH de la placa desciende y retorna en forma gradual a su nivel basal dentro de los 40 minutos, este fenómeno es conocido gráficamente como la curva de Stephan. Cuando la ingesta se repite antes de recuperar los niveles normales, el pH bajo se acentúa y se mantiene durante más

tiempo (dos horas) por agotamiento de las soluciones amortiguadoras (Buffers) salivales. Barrancos (2006)

Runn Jun (1993) confirmó los estudios de Schatele (1981) y de Birkhed (1984), al comprobar que a) al masticar parafina no se modifica el pH, b) al enjuagarse con solución de sacarosa el pH desciende a 5 dentro de los dos minutos y c) al mascar goma con sorbitol o xilitol el pH sube a 7. Es decir que la calidad de la ingesta de hidratos de carbono afecta el pH y el tipo de placa. Cuando el pH desciende a un estado crítico, comienza la desmineralización del esmalte del diente, por el proceso denominado, fenómeno de desmineralización /remineralización de la saliva, regulado en base al pH y los iones libres de calcio, flúor y fosfato en su concentración. Barrancos (2006) Torres & Cori (2013)

#### **2.1.7.1 Factores que afectan el pH salival**

El nivel de pH salival puede variar por diferentes factores como la dieta, el periodo del día, el flujo salival y los hábitos de higiene oral. Otros autores han mencionado que el tabaco, y algunas enfermedades sistémicas pueden afectar el pH salival del individuo, pero esto es asociado por la disminución del flujo salival generado por las glándulas salivales. Duarte (2014)

Tanto la acidez como la alcalinidad son completamente opuestas, razón por lo que ambos son necesarios para mantener un adecuado medio interno. La acidez generada por alimentos con alto contenido de grasa y azúcar, atraen como consiguiente complicación posterior la destrucción de tejidos duros, por la misma necesidad del organismo de captar minerales alcalinos como el calcio, fosfato y bicarbonato de la saliva, para así reducir el pH ácido, de manera que reduzca la proliferación excesiva de microorganismos en un medio acidificado. Torres & Cori (2013)

La saliva contiene sustancias que incrementan el pH de la placa, tal como la sialina, un pequeño tetrapéptido que contiene arginina y está presente en la saliva de la

parótida, así mismo, la úrea es un producto terminal del metabolismo de las proteínas en el cuerpo es secretada en la saliva y su descomposición hace que suba rápidamente el pH de la placa. Gutiérrez Prieto (2006)

Según Sánchez, et al. (2013), mencionan que en el ejercicio anaeróbico hay una disminución del flujo salival luego de la práctica de ejercicio físico por lo que provocó un incremento de la capacidad buffer en la saliva lo que permitiría demostrar el incremento de pH de la saliva encontrado en el estudio. Además hay una relación entre el valor ácido láctico y el pH de la saliva, incrementando los dos con la magnitud de ejercicio.

Cuando el acúmulo de microorganismos sobrepasan las defensas del huésped, se inicia el proceso biológico de la caries por fermentación de carbohidratos por las bacterias, lo que provoca el descenso súbito del pH de la saliva. Torres & Cori (2013).

#### **2.1.7.2 Influencia del pH salival en la caries dental**

Con frecuencia la boca está expuesta a alimentos que tienen un pH mucho más bajo que el de la saliva y que son capaces de provocar una disolución química del esmalte (erosión), bajo estas condiciones el pH salival se reduce por debajo del pH crítico (5,5), ocasionando de igual forma que la hidroxiapatita comienza a disolverse, al igual que se genera un medio propicio para la proliferación de microorganismo causantes de la caries dental. Llena Puy (2006)

#### **2.1.7.3 Métodos de medición del pH salival**

Casado et al. (2012) informa que el pH de una disolución se indica con un número comprendido entre el 0 y el 14, si está comprendido entre 0 y 6, la disolución es considerada ácida; por el contrario si el pH es de 8 a 14, la disolución se considera alcalina o básica.

Existen diferentes métodos para medir el pH, como los indicadores acido-base que se pueden encontrar en el mercado de forma líquida o en tiras de papel impregnadas. Estos indicadores tienen la capacidad de cambiar de color cuando se ponen en contacto con una sustancia con un valor de pH mayor o menor que su intervalo de viraje. Casado et al. (2012)

Casado et al. (2012) También indica que se puede medir el pH con un instrumento llamado pH-metro, que consiste en un electrodo provisto de una membrana de vidrio que deja pasar los hidrogeniones produciendo una diferencia de potencial que se traduce en valores de pH.

Los indicadores con colorimetría, ofrecen datos no muy precisos, tratándose de sustancias que varían el color de manera reversible dependiendo del pH del medio donde se disuelven. El cambio de color que ofrecen se debe a la ganancia o pérdida de un ión hidrógeno del indicador, teniéndose en un medio ácido captación excesiva de  $H^+$  y en medio alcalino pérdida de  $H^+$ . El método potenciométrico ofrece datos más exactos, basados en la producción de corriente eléctrica o diferencia de potencial, tras el contacto de dos disoluciones con distinta carga de  $H^+$ . La ventaja es que el resultado no se ve afectado por el color que pueda adoptar la muestra resultante. Torres & Cori (2013)

En esta investigación se realizó la toma del pH salival, utilizando tiras indicadoras de pH MColorpHast™ de la compañía Merck Millipore, las cuales cubren diferentes intervalos de pH de la gama universal de 0 a 14. A medida que el indicador está químicamente unido al soporte de celulosa, las tiras no sangran y no contaminan el material de la prueba, a diferencia de los papeles indicadores convencionales. Esto significa que se pueden hacer mediciones de alta precisión, incluso en soluciones débilmente tamponadas, además proporcionan un método rápido y fácil sin preparación, y unas escalas de colores brillantes que ofrecen resultados fiables. Merck Millipore Corporation (2016)

## **2.2 Ejercicio Físico**

El ejercicio físico es una categoría de la actividad física; en la cual toda actividad por el organismo, libre y voluntariamente, que es planificada, estructurada y repetitiva, con un mayor o menor consumo de energía, cuya finalidad es la de producir un mejor funcionamiento del propio organismo, como por ejemplo: Correr, saltar, lanzar, ejercicios gimnásticos, nadar, montar bicicleta, levantar peso, luchar. Etc. Ortega Sánchez (1992)

La asociación entre el ejercicio físico y la mejora del estado de la salud ha estado presente durante muchas generaciones. El ejercicio físico ha sido usado como una forma de reforzar y limpiar la mente y el cuerpo. En el año 1553 el doctor Méndez escribió que el ejercicio se inventó para limpiar el cuerpo cuando éste estaba demasiado lleno de cosas dañinas, y el ejercicio iba acompañado de placer y alegría. Paralelamente y con la misma importancia, se estableció la relación entre la inactividad y la mala salud en 1713. López Chicharro & López Mojares (2008)

El ejercicio físico puede modificar la composición de electrolitos y proteínas salivales. Cuando la intensidad del ejercicio aumenta, el metabolismo anaeróbico tiene un papel primordial en la generación de energía por vía anaeróbica. Existen cambios en la regulación de la actividad celular, mayor tolerancia a productos del metabolismo anaeróbico y mejora de la capacidad tampón en el sistema muscular Sánchez, et al. (2013)

El deporte se podría definir como la realización de ejercicio físico, según una cierta ordenación de éste y bajo unas reglas de juego. El deporte es la conjunción de dos tipos de actividad física en relación a los fines de ésta. Estos dos tipos son: 1) los entrenamientos, que tienen por objeto el conseguir una mayor puesta a punto cada día, y 2) la competición, que tiene como objeto el chequear o comprobar los avances que consigue el organismo en su puesta a punto con los entrenamientos. Ortega Sánchez (1992)

Ortega Sánchez (1992) manifiesta que se puede hacer deporte por muchas razones, pero todas ellas las podemos englobar en dos grupos que son los que marcan la diferencia en cuanto a la forma de practicarlo. 1) El deporte espectáculo: que es el que hacen todos aquellos que buscan en el la solución de su vida, la obtención de beneficios económicos o materiales, son personas que por lo general, se dedican al deporte como actividad principal de su vida y en ese sentido se pueden considerar profesionales. 2) El deporte de esparcimiento o de porte como actividad de ocio, es aquel donde se busca la propia satisfacción personal y los beneficios que proporciona al organismo la práctica regular de la actividad deportiva.

### **2.2.1 Ejercicio Aeróbico**

Se refiere a la actividad física que se lleva a cabo con una intensidad que permite una entrada suficiente de oxígeno para mantener un ejercicio continuo. El entrenamiento aeróbico mejora el flujo de sangre central y periférica y aumenta la capacidad de las fibras musculares para generar mayores cantidades de ATP. Cox (2009). Wilmore & Costill (2004)

El ejercicio aeróbico en principio es aquel que se realiza en presencia de oxígeno, es el ejercicio en el que pretendemos que exista un equilibrio entre el aporte y el consumo del mismo. El ejercicio aeróbico es también denominado de resistencia o simplemente resistencia, la cual es una de las capacidades físicas más importantes a trabajar en el campo de la salud.

Según García & González. (2000) Algunos deportes aeróbicos son:

- Atletismo
- Baloncesto
- Voleibol
- Tenis

### 2.2.2 Ejercicio Anaeróbico

En este tipo de actividad física el deportista no obtiene suficiente oxígeno para mantener el ejercicio continuo. El ejercicio anaeróbico requiere que el deportista respire intensamente luego del ejercicio para reestablecer la energía almacenada. Produce una mayor fuerza muscular y una mayor tolerancia a los desequilibrios ácido-básicos durante la realización de esfuerzos altamente intensos. Cox (2009). Wilmore & Costill (2004)

Los mecanismos de producción de energía son suministrados por dos tipos: 1) Los sustratos utilizados para la producción de energía necesaria para la contracción muscular son el ATP y la PC (Fosfocreatina). Dicha energía nos asegura la actividad muscular durante los primeros segundos de trabajo. Es el sistema que responde con mayor rapidez. 2) anaeróbico láctico (glucólisis láctica o anaeróbica): como su nombre lo indica, el principal sustrato utilizado es el glucógeno muscular, aporte de ATP y la PC, y brinda alrededor de 50 a 80 segundos de trabajo muscular. Fernández et al. (2004)

Según Sánchez, et al. (2013), Freese, et al. (2014), mencionan que la práctica de este ejercicio anaeróbico ayuda a elevar el pH salival habitual de la persona llevándolo hacia los valores máximos de alcalinidad salival, es decir, a un promedio de "6.8 a 7.2", si la práctica de este ejercicio es prolongada los niveles de pH se mantendrán en ese rango para luego descender a los parámetros habituales.

Según García & González. (2000) Algunos deportes anaeróbicos son:

- Culturismo.
- Lanzamiento de peso.
- Halterofilia.
- Carreras de velocidad.
- Saltos de pértiga.

Sánchez et al (2013). Menciona que la mayoría de investigaciones que han estudiado la saliva y sus componentes lo han valorado en ejercicio aeróbico, si bien los resultados obtenidos no logran concluir una tendencia uniforme en la respuesta de la saliva al ejercicio, la bibliografía en cuanto a ejercicio anaeróbico es más reducida y los resultados, más contradictorios, registrándose modificaciones cualitativas en la saliva que no se observan en otras investigaciones.

Sánchez et al (2013). Indica que el análisis de las muestras salivales mostró una tendencia al incremento gradual del valor del pH salival después de cada serie de ejercicio anaeróbico. Existe un incremento estadísticamente significativo en el valor del pH salival al finalizar la última serie de ejercicio.

Salabert (2012) cita que el futbol se considera un deporte aeróbico-anaeróbico, y esto se debe a que el futbol presenta momentos en el cual se necesita la ejecución de un esfuerzo físico en ausencia de oxígeno (correr a alta intensidad por la disputa del balón).

Esto es lo que lleva al grupo de investigación a elegir la disciplina de futbol sala, como objeto de investigación y así poder realizar un estudio sobre la variación del pH salival en deportistas que practican una actividad física de tipo aeróbico y anaeróbico.

### **2.3 Futbol sala**

Pineda (2011) cita que es un deporte de conjunto conformado por cinco jugadores uno de los cuales se desempeña como arquero, por su conformación y acción de juego, contribuye a la integración deportiva, recreativa y social de la persona. Su reglamento de juego exige mayor creatividad técnica y táctica por parte de jugadores y técnicos, buscando dar supremacía al juego ofensivo sobre el defensivo, con gran rapidez, por lo cual se requiere de una excelente preparación física que le permita desplazarse a gran velocidad y precisión con o sin la pelota. FIFA (2006)

### **2.3.1 Desarrollo del juego**

El fútbol sala es considerado la antesala del fútbol. Se practica en un campo cubierto de superficie dura y dimensiones más reducidas (42 m de largo por 18 a 22 m de ancho). Cada equipo consta de cinco jugadores y la duración del encuentro es de 40 minutos de juego real, dividido en dos partes con 10 minutos de descanso entre ellas. Pueden sustituirse un máximo de cinco jugadores durante el desarrollo del partido. Losada (2010)

En ésta investigación se decidió tomar como objeto de estudio la disciplina de futbol sala, debido a la accesibilidad que representa esta disciplina al momento de requerir su participación en este tipo de estudio, esto se debe a la frecuencia en la que realizan su entrenamiento deportivo y que proporcionan una cantidad significativa de deportistas a lo que se le suma la diferenciación en los géneros de los individuos que la practican.

## CAPÍTULO 3

### 3. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en una población de 25 deportistas pertenecientes a la disciplina de fútbol sala de la Universidad del Magdalena, en la rama femenina y masculina, que cumplieron con los criterios de inclusión, y que de igual forma tuvieron la voluntad de participar en el estudio y firmaron previamente el consentimiento informado. Para la recolección de la información, los deportistas autorizaban su participación en el estudio firmando un consentimiento teniendo en cuenta la Resolución 08430 de 1993; además, se garantizó la reserva de la identidad de los participantes, atendiendo a lo consagrado en el artículo 153 de la Ley 1098 del 2006.

Se realizó una encuesta, el cuestionario cuenta con preguntas cerradas de selección única, y la toma del pH salival en 3 momentos de su entrenamiento habitual, antes del inicio de su entrenamiento, en un receso después de 20 minutos de estar realizando actividad física y luego de pasar 15 minutos de haber finalizado el entrenamiento, en los 3 momentos, la muestra del pH salival de cada deportista, es transportada de forma hermética a un laboratorio para realizar la lectura y consignar los resultados.

#### 3.1 POBLACIÓN

La población objeto de la presente investigación está constituida por un total de 25 participantes con edades entre 18 y 26 años, de los cuales 11 pertenecen a la rama femenina y 14 pertenecientes a la rama masculina de la disciplina de fútbol sala de la Universidad del Magdalena, los cuales obtuvimos por medio de una lista que nos fue proporcionada por el director técnico de esta disciplina el señor: **YAIR RAFAEL APRESA RUDAS**.

### **3.1.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

1. Ambos sexos.
2. Todo deportista inscrito en la disciplina de futbol sala de la Universidad del Magdalena y que asista frecuentemente a los entrenamientos que realiza esta disciplina.
3. Que su entrenador acepte y apoye la participación de sus deportistas en el estudio.
4. Que firme el consentimiento informado.

### **3.1.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

1. Deportistas que no hagan parte de la disciplina de futbol sala de la Universidad del Magdalena durante el período de estudio.
2. Deportistas cuyo entrenador no hayan aceptado la participación en el estudio.
3. Deportista que no acepte las sugerencias del equipo investigativo, como el consumo de alcohol días antes de la realización de la prueba.

### **3.2 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Diseño y elaboración de la encuesta. **(Ver Anexo 2)** En él se especifican las preguntas de la encuesta, que se dividen, en función de su contenido, en:

- Preguntas de identificación sociodemográfica
- Preguntas para valorar los hábitos de higiene bucodental (ítems 1 a 7).
- Preguntas para valorar los hábitos alimenticios (ítems 8 a 14).

- Preguntas para valorar otros factores que pueden afectar el pH salival (ítems 15 a 18).

La encuesta consta de 18 ítems, que a su vez se dividen en 3 variables; hábitos de higiene oral, hábitos alimenticios y otros factores que pueden alterar el pH salival, elaboradas en un lenguaje comprensible para la población en estudio, y de esta manera facilitar el desarrollo de la aplicación del instrumento.

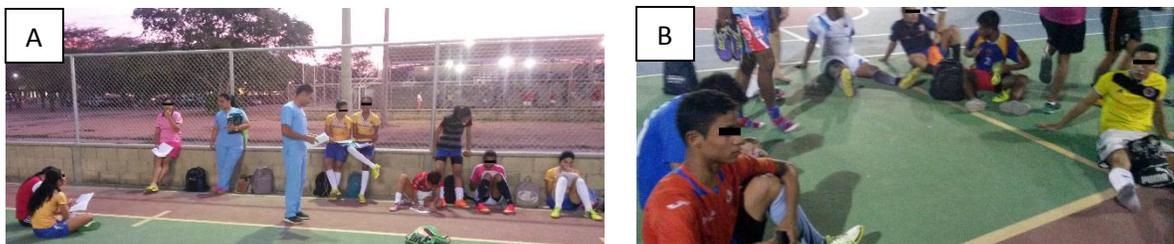
Todos los cuestionamientos (18) son de elección única, en las que hay que marcar con una «X» la opción elegida, a excepción de los últimos 5 ítems, en los cuales se pide al cuestionado que si su respuesta es afirmativa, especifique la frecuencia o la causa de manifestar su respuesta de forma afirmativa. Las preguntas tienen un cierto nivel de interpretación de conocimientos están redactadas en el sentido de reafirmar la realidad para que no puedan llevar a engaño al encuestado, la validación del instrumento se llevó a cabo por acreditación de pares académicos, que una vez validaron el instrumento, autorizaron la aplicación del mismo (**Ver Anexo 3**). Los cuales fueron:

- Doctor William González, Odontólogo con especialidad en estomatología y cirugía oral, Abogado, docente catedrático del programa de odontología de la universidad del Magdalena.
- Doctor Alberto Olarte, Odontólogo con especialidad en endodoncia, docente catedrático del programa de odontología de la universidad del Magdalena.
- Doctor Diana Escobar, Odontóloga con especialidad en endodoncia, docente catedrático del programa de odontología de la universidad del Magdalena.
- Doctora Roxana Gómez Zuleta, Odontóloga con especialidad en Rehabilitación Oral, docente catedrático del programa de odontología de la universidad del Magdalena.
- Doctora Beatriz Rapalino, Odontóloga con especialidad en Rehabilitación Oral, docente catedrático del programa de odontología de la universidad del Magdalena.

### 3.3 PROCEDIMIENTO

Se solicitó por escrito la participación de los deportistas a la coordinación de bienestar universitario de la Universidad del Magdalena, los cuales aceptaron y comunicaron al entrenador de la disciplina de fútbol sala. Los sujetos de estudio recibieron una charla informativa por parte de los investigadores para socializar el proyecto de investigación.

En esta charla se les informó del objeto de la investigación, riesgos, beneficios y pruebas de evaluación que se aplicarán y se pidió la autorización de los sujetos que harán parte de la investigación, para lo cual se les entregó un consentimiento explicativo informado para que lo lean y si están de acuerdo lo firmen. **(ver Anexo 1)** El consentimiento informado se realizó teniendo en cuenta la resolución 008430 de 1993, sobre normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Además se indicó a los deportistas no comer ni beber nada, únicamente consumir agua una hora anterior a la ejecución de la sesión de ejercicio para la estabilización del pH de la saliva según lo indica Sánchez, et al. (2013).



**Figura 1.** Charla informativa y aplicación de consentimiento informado; A. Rama femenina; B. Rama Masculina.

Elaboración y fuente: Autores

Se realizó la aplicación de una encuesta a cada deportista para recolectar datos acerca de los hábitos de higiene oral, alimenticios y otros factores que pueden modificar el pH salival de los individuos en estudio, este proceso se realizó días

antes de la toma de las muestras del pH salival, y se estipulo en coordinación con el entrenador y los deportistas para realizar la actividad.

Previamente se realizó una capacitación con un experto en el manejo de tiras de pH, instrumento con el cual realizamos la toma del pH salival de los deportistas, esta capacitación fue realizada por el señor **ISAAC ROMERO BORJA**. Coordinador laboratorio de calidad del agua de la Universidad del Magdalena (**Ver Anexo 4**), dirigida a los investigadores, los cuales posteriormente realizaron la capacitación a un grupo de estudiantes del programa de odontología que colaboraron con el proceso de la recolección de las muestras.

El día de la recolección de los datos del pH salival se realizó de la siguiente manera:

Se tomaron tres muestras de cada participante de la prueba:

1. Antes de iniciar el entrenamiento.
2. Durante un descanso del entrenamiento.
3. Pasados 15 minutos de la finalización del entrenamiento.

La recolección de las muestras se realizó en la cancha deportiva #4 de la Universidad del Magdalena donde ejecutan habitualmente el entrenamiento los deportistas de la disciplina de futbol sala. Cada muestra será transportada en un recipiente hermético y llevadas a un laboratorio en el cual se realizó el cotejo entre la tira de pH y la escala de colores para determinar y registrar el resultado.

1. Se pidió al deportista que sin provocar salivación abra la boca, mientras un operador toma la tira de pH y la lleva hacia el dorso de la lengua del individuo poniendo en contacto la parte activa de la tira, luego se pide al deportista que cierre la boca y se toman 15 segundos en un reloj, posterior a esto se solicita nuevamente abrir la boca y el operador retira la tira y la introduce en una bolsa hermética, la cual será sellada y rotulada por el personal encargado de la prueba.



**Figura. 2:** A. MColorpHast™ pH-Indicator Strips. Tiras indicadoras de pH. Merck.  
B. Bolsa Hermética Rotulada. C. Recipiente Hermético.  
Elaboración y Fuente: Autores.



**Figura 3:** Toma de pH salival Rama Femenina. A. Antes de iniciar el entrenamiento. B. Luego de 20 min del entrenamiento. C. Luego de 15 Min, de finalizado el entrenamiento.

Elaboración y fuente: Autores.



**Figura 4:** Toma de pH salival Rama Masculina. A. Antes de iniciar el entrenamiento. B. Luego de 20 min del entrenamiento. C. Luego de 15 Min, de finalizado el entrenamiento.

Elaboración y fuente: Autores.

2. Se transportaron las muestras en un recipiente hermético al laboratorio de histología de la Universidad del Magdalena en el cual se encontraba un investigador que retiro las muestras de dicho recipiente, para luego retirar y cotejar las tiras de pH en la guía de colores suministrada por la casa comercial y así consignar los resultados de cada deportistas.



**Figura 5:** Almacenamiento de las Muestras. A. Introducción de la tira medidora de pH, en la bolsa hermética. B. Bolsa hermética sellada. C. Recipiente hermético, donde son transportadas las tiras de pH.

Elaboración y fuente: Autores.

3. Posterior a esto se realizó el registro de la variación del pH de cada participante en las tres muestras suministradas.
4. Se correlacionaran los resultados de cada paciente en las muestras biológicas con los resultados de la prueba del instrumento.
5. Posterior a ello se procedió a la descripción, análisis e interpretación de los resultados.

Las 3 tomas del pH salival se realizaron en momentos distintos del entrenamiento habitual que realizan estos deportistas, antes del inicio de su entrenamiento, en un receso después de 20 minutos de estar realizando actividad física y luego de pasar 15 minutos de haber finalizado el entrenamiento, estas muestras se recolectaron al mismo tiempo, para evitar que exista alguna variable que pueda afectar los resultados.

La lectura de los resultados se realiza en un lugar con buena iluminación, y que no exista tanta exposición al ambiente y a otras fuentes que puedan llegar a afectar los resultados del pH, así mismo, el cotejo de las tiras de pH con la escala de colores que suministra la casa comercial para obtener los resultados, fue realizada por una sola personas, para disminuir el margen de error en la percepción de los colores.

## CAPÍTULO 4

### 4. RESULTADOS

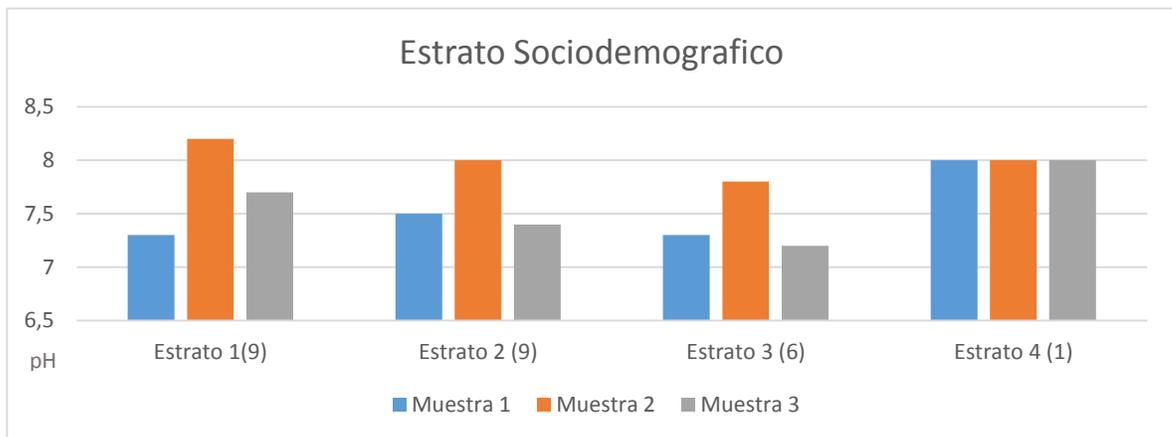
Los datos recolectados durante el desarrollo de prueba fueron procesados y agrupados, para la obtención de datos estadísticos que permitieran el análisis de los mismos.

Los datos arrojaron las siguientes tablas y graficas:

#### 4.1 Estrato sociodemográfico y edades

##### 4.1.1 Tabla y gráfico de estrato sociodemográfico

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Estrato 1(9)	7,3	8,2	7,7
Estrato 2 (9)	7,5	8	7,4
Estrato 3 (6)	7,3	7,8	7,2
Estrato 4 (1)	8	8	8

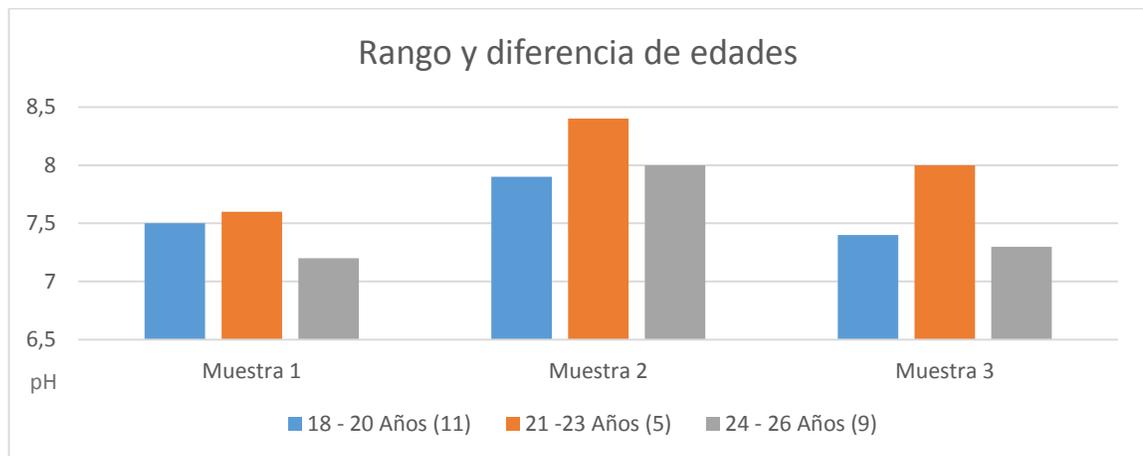


Luego de la aplicación del instrumento tipo encuesta se obtuvo que 9 participantes del estudio pertenecían al estrato 1 (uno) de los cuales en la muestras salivales analizadas se obtuvo que en la muestra 1 (antes de iniciar el esfuerzo físico) la

media del pH fue de 7,3; la muestra 2 (durante el esfuerzo) la media fue de 8,2; muestra 3 la media arrojada fue 7,7. Del mismo modo 9 individuos corresponden a estrato dos resultando medias de muestra (1) 7,5; muestra (2) 8; muestra (3) 7,4.

#### 4.1.2 Tabla y gráfico de rango y diferencia de edades

	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
18 - 20 Años (11)	7,5	7,9	7,4
21 -23 Años (5)	7,6	8,4	8
24 - 26 Años (9)	7,2	8	7,3



Los rangos de edades establecidos fueron de 2 años para cual se utilizó Las reglas generales para formas distribuciones de frecuencias para datos agrupados en intervalos. Luego del análisis del grafico se obtuvo que los grupos de edades entre 18-20 años en la muestra uno el promedio fue de 7,5; muestra dos el ph promedio fue 7,9; muestra tres se encontró un ph promedio de 7,4. En el rango de edades entre 21-23 años en la primera muestra el resultado del promedio de ph fue 7,6, muestra dos el ph fue de 8,4, muestra tres el ph fue de 8. Por otro lado en el rango de edades 24-26 años en la muestra uno arrojó un promedio de ph de 7,2; muestra

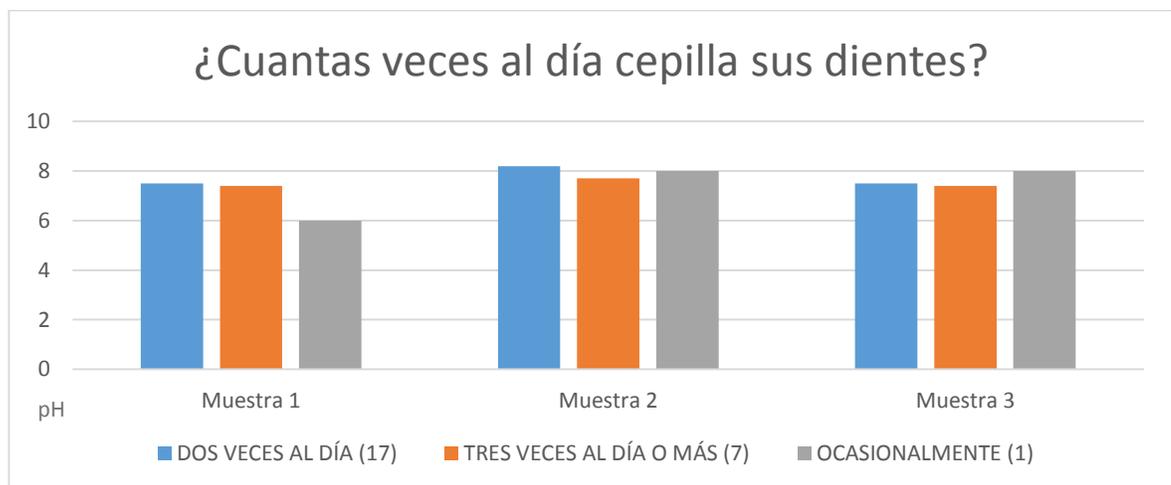
dos el ph promedio fue de 8; finalmente en la muestra tres el promedio de ph de 7,3.

#### 4.2 Descripción de hábitos alimenticios, de higiene, vicios y otros factores.

##### 4.2.1 Tabla y gráfico de resultados de frecuencia de cepillado

	Dos veces al día			Tres veces al día o mas			Ocasionalmente		
NR	17			7			1		
pH	7,5	8,2	7,5	7,4	7,7	7,4	6	8	8

NR: Numero de respuestas.



Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Del total de los participantes 17 respondieron que cepillaban dos veces al día, obteniendo la media del pH en esta población en la primera muestra arrojó 7,5; la segunda muestra 8,2 y en la tercera muestra 7,5.

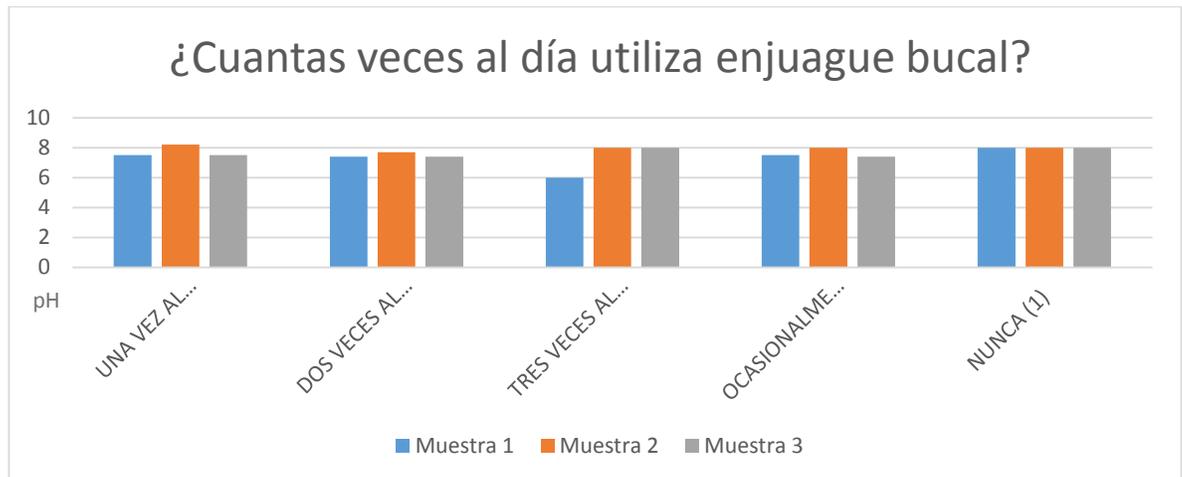
7 participantes respondieron que el cepillado se realiza 3 veces o más veces al día, los resultados de la media de pH fue: muestra uno 7,4; muestra dos 7,7 y la muestra tres 7,4. Un solo participante del estudio respondió que ocasionalmente se

obtuvieron los resultados de pH fueron en la muestra uno 6, muestra dos 8, muestra tres 8.

#### 4.2.2 Tabla y gráfico de resultados del uso de enjuague bucal

	Una vez al día			Dos veces al día			Tres veces al día o mas			Ocasionalmente			Nunca		
NR	1			5			3			15			1		
pH	6	8	8	7,4	8,2	7,4	7,3	8	7,6	7,5	8	7,4	8	8	8

NR: Numero de respuestas

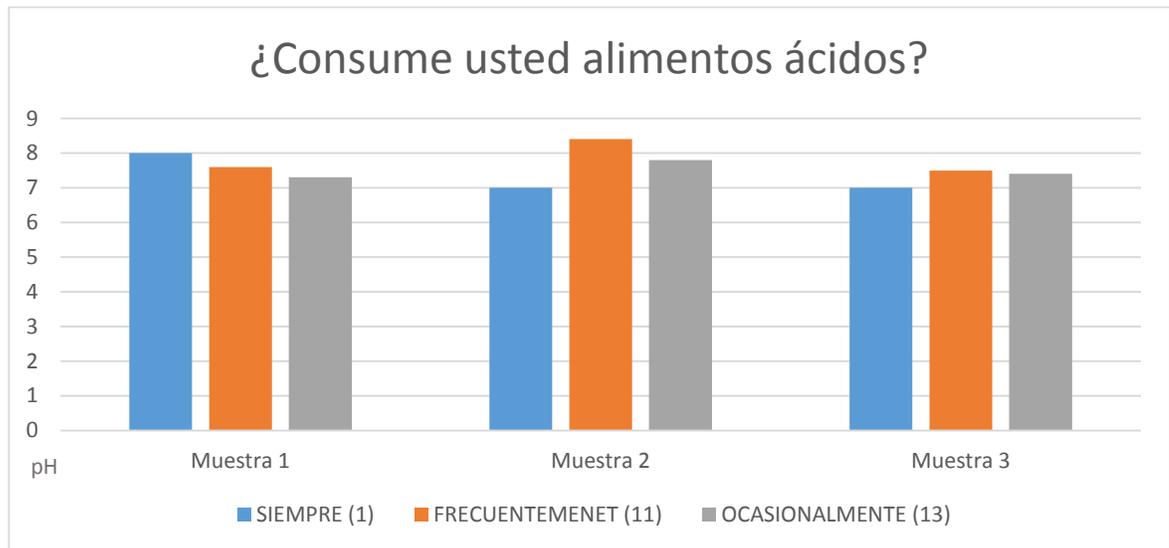


En la opción de respuesta una vez al día arrojo media de pH 6; 8; 8 en muestra uno, dos y tres respectivamente; dos veces al día el número de participantes fue 5, las muestras respectivas fueron 7,4; 8,2; 7,4; en opción de respuesta tres veces al día o más los resultados de medición de pH correspondió a. 7,3; 8 y 7,6. En la siguiente opción de respuesta encontrada que fue ocasionalmente 15 participantes los resultados de la media de las muestras en este grupo fue 7,5; 8 y 7,4; llegando a la alternativa de respuesta nunca en la que un solo participante la eligió, las variaciones fueron 8; 8; 8.

#### 4.2.3 Tabla y gráfico de resultados del consumo de alimentos ácidos

	Siempre			Frecuentemente			Ocasionalmente		
NR	1			11			13		
pH	8	7	7	7,6	8,4	7,5	7,3	7,8	7,4

NR: Numero de respuestas.

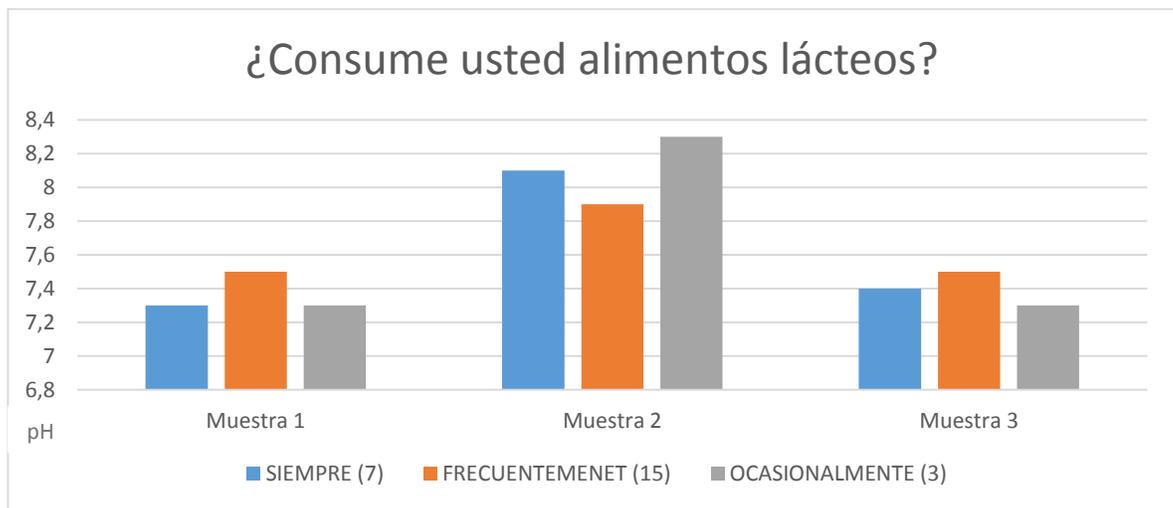


En el análisis de estos datos se obtuvo que en la opción de respuesta correspondiente a siempre, los resultados de pH fueron 8 en la primera muestra; pH de 7 en la segunda muestra; pH de 7 en la tercera muestra. En frecuentemente las variaciones de pH fueron 7,6 en la primera muestra; 8,4 en la segunda muestra; y un pH de 7,5 en la tercera muestra; ocasionalmente la media del pH en la primera muestra fue 7,3 en la segunda muestra fue de 7,8; y en la tercera muestra 7,4.

#### 4.2.4 Tabla y gráfico de resultados del consumo de alimentos lácteos

	Siempre			Frecuentemente			Ocasionalmente		
NR	7			15			3		
pH	7,3	8,1	7,4	7,5	7,9	7,5	7,3	8,3	7,3

NR: Numero de respuestas

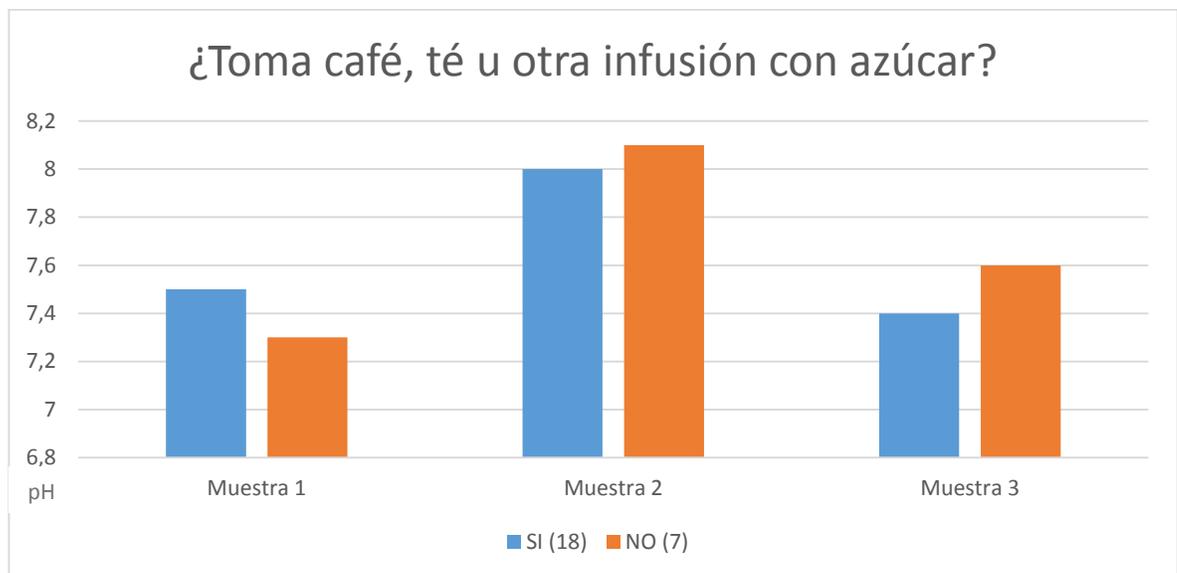


En la pregunta del consumo de alimentos lácteos, en la opción de respuesta de siempre entraron 7 participantes el resultado de las variaciones de pH fueron 7,3; 8,1; 7,4 en muestras uno, dos y tres respectivamente. En la opción frecuentemente las variaciones de pH fueron 7,5; 7,9; 7,5; ocasionalmente las variaciones fueron 7,3 en muestra uno, 8,3 en la muestra dos y 7,3 en la muestra tres.

#### 4.2.5 Tabla y gráfico de resultados de la toma de café, té u otras infusiones con azúcar

	SI			NO		
NR	18			7		
pH	7,5	8	7,4	7,3	8,1	7,6

NR: Numero de respuestas

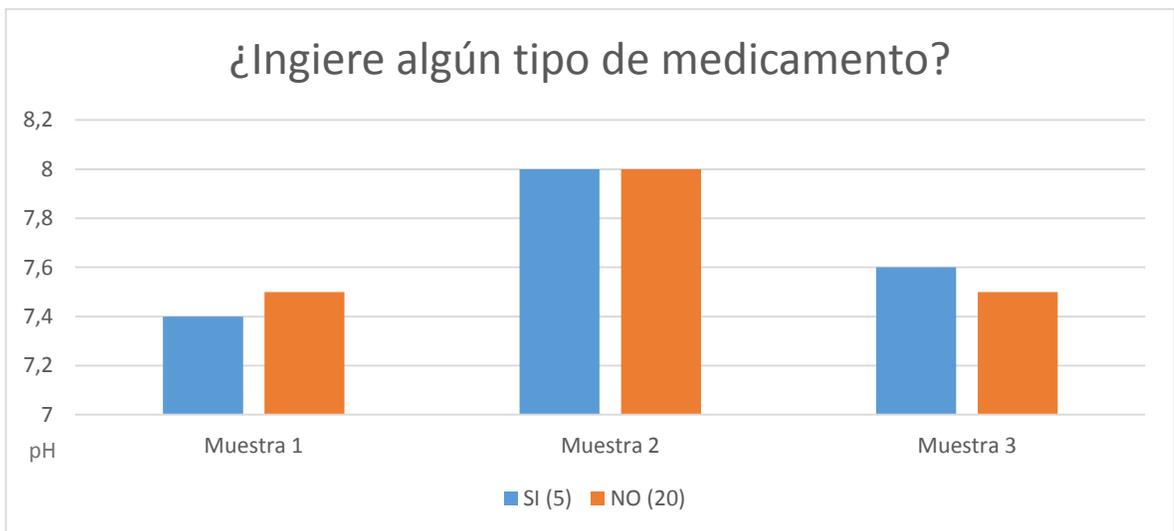


El análisis de estos arroja que los que respondieron que si consumían en la muestras 1,2, 3 los resultados fueron 7,5; 8; 7,4. Y aquellos que no consumían fueron los resultados fueron 7,3; 8,1; 7,6.

#### 4.2.6 Tabla y gráfico de resultados de la toma de medicamentos

	SI			NO		
NR	5			20		
pH	7,4	8	7,6	7,5	8	7,5

NR: Numero de respuestas

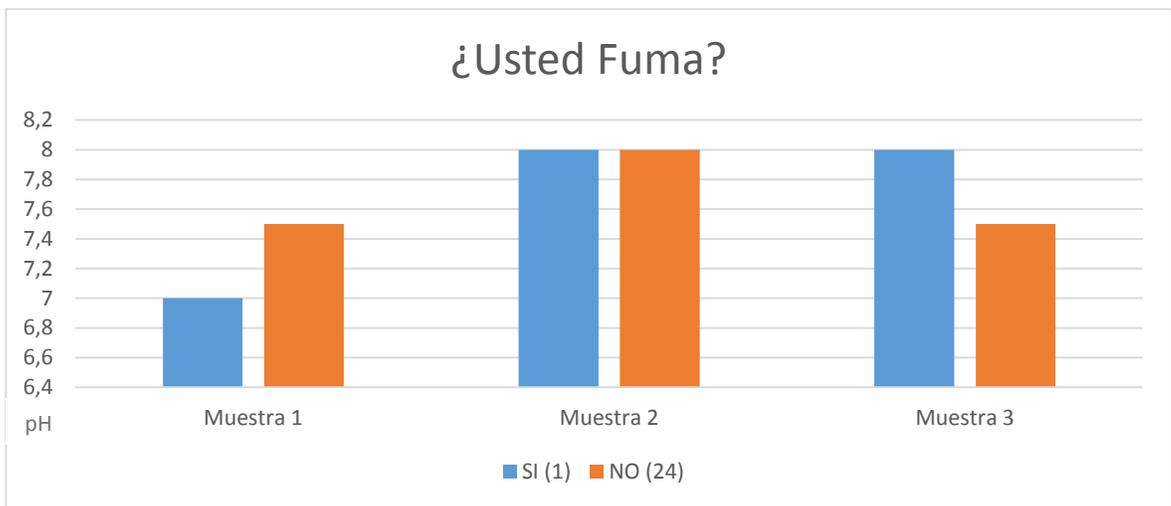


Arrojo que los que consumían algún tipo de medicamento los resultados fueron 7,4; 8; 7,6 y en la población que negó el consumo de algún medicamento las variaciones 7,5; 8; 7,5.

#### 4.2.7 Tabla y grafico de resultados del hábito de fumar

	SI			NO		
NR	1			24		
pH	7	8	8	7,5	8,	7,5

NR: Numero de respuestas

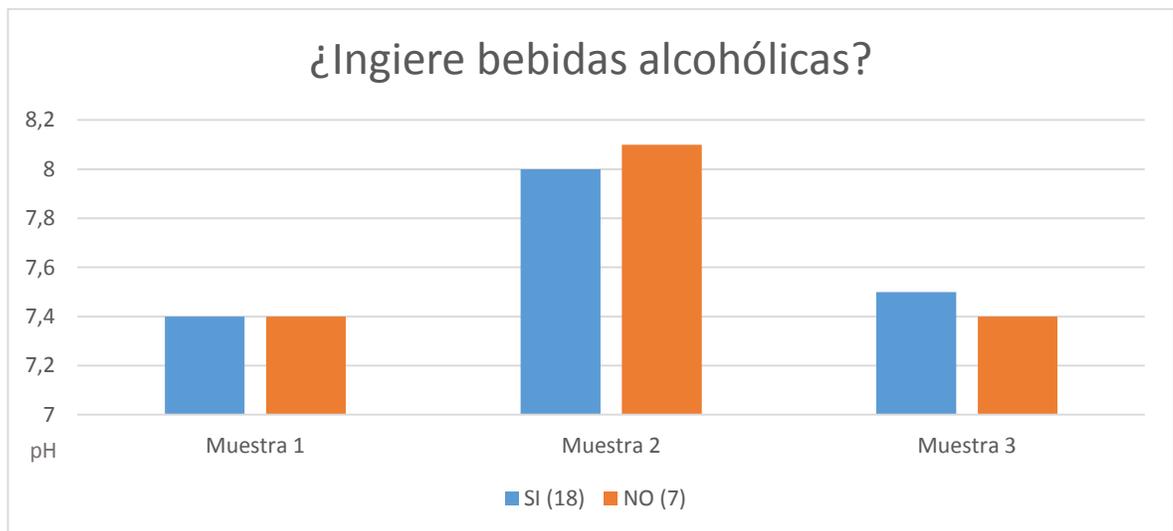


Participante de esta investigación los cuales respondieron si las variaciones del pH fueron 7, 8, 8. De en los que niegan el uso de cigarrillo las variaciones del pH fueron 7,4; 8,1; 7,4.

#### 4.2.8 Tabla y grafico de resultados del consumo de alcohol

	SI			NO		
NR	18			7		
pH	7,4	8	7,5	7,4	8,1	7,4

NR: Numero de respuestas



Participante de esta investigación los cuales respondieron si al consumo de bebidas alcohólicas las variaciones del pH fueron 7,4; 8; 7,5. De en los que niegan el consumo de bebidas alcohólicas las variaciones del pH fueron 7,4; 8,1; 7,4.

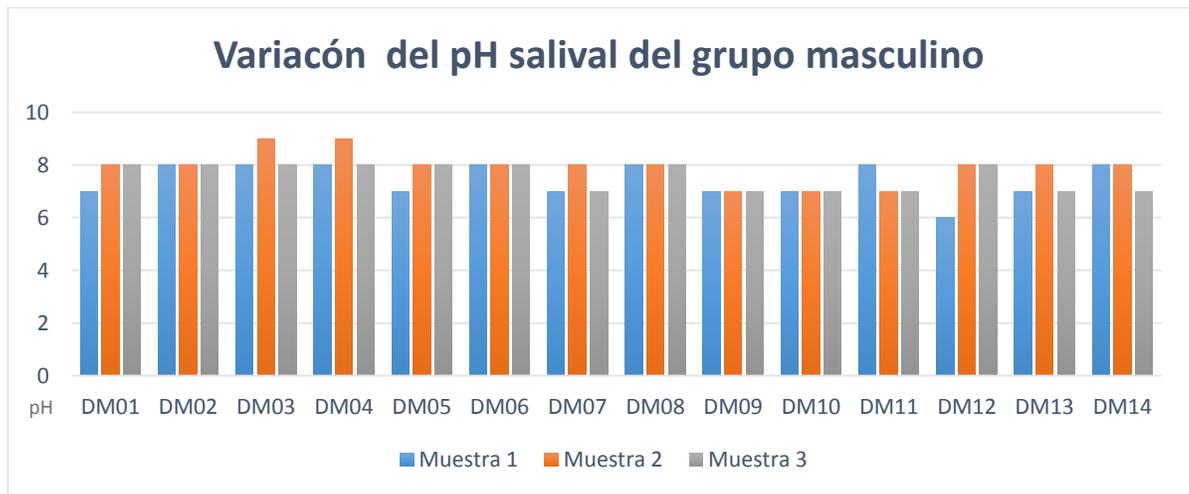
### 4.3 Variaciones de pH salival en los subgrupos femenino y masculino.

#### 4.3.1 Tabla de variaciones de pH salival en el subgrupo masculino

<b>CÓDIGO</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>
<b>DM01</b>	7	8	8
<b>DM02</b>	8	8	8
<b>DM03</b>	8	9	8
<b>DM04</b>	8	9	8
<b>DM05</b>	7	8	8
<b>DM06</b>	8	8	8
<b>DM07</b>	7	8	7
<b>DM08</b>	8	8	8
<b>DM09</b>	7	7	7
<b>DM10</b>	7	7	7
<b>DM11</b>	8	7	7
<b>DM12</b>	6	8	8
<b>DM13</b>	7	8	7
<b>DM14</b>	8	8	7

DM: Deportista Masculino.

### 4.3.2 Gráfico de variaciones de pH salival en el subgrupo masculino



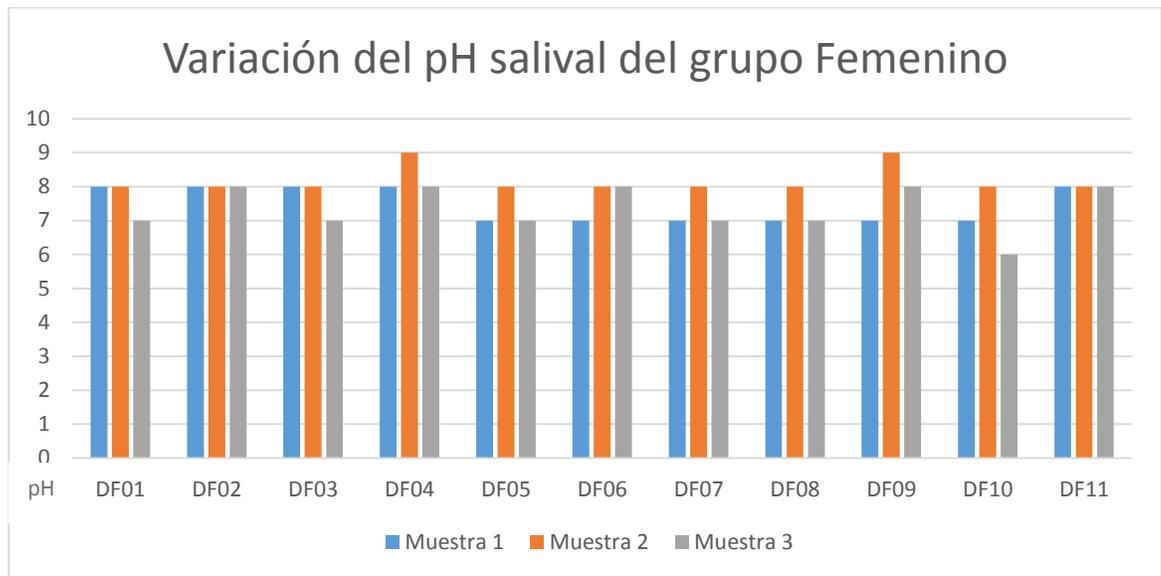
Analizando los resultados obtenidos durante la recolección de las tres muestras de pH salival en los deportistas de sexo masculino, se determinó en cuantos participantes del estudio hubo variaciones en la segunda muestra realizada, en 8 participantes se evidencio este cambio, en 6 no se evidencio dicha variación lo que posteriormente se ve reflejado en porcentajes lo que se manifiesta e que: del total de la población masculina se obtuvo que en el 57.1% de estos se presentó una variación de pH salival, en el 42.8 % no se manifestó dicha variación de pH.

#### 4.3.3 Tabla de variaciones de pH salival en el subgrupo femenino

<b>CÓDIGO</b>	<b>Muestra 1</b>	<b>Muestra 2</b>	<b>Muestra 3</b>
<b>DF01</b>	8	8	7
<b>DF02</b>	8	8	8
<b>DF03</b>	8	8	7
<b>DF04</b>	8	9	8
<b>DF05</b>	7	8	7
<b>DF06</b>	7	8	8
<b>DF07</b>	7	8	7
<b>DF08</b>	7	8	7
<b>DF09</b>	7	9	8
<b>DF10</b>	7	8	6
<b>DF11</b>	8	8	8

DF: Deportistas Femenino

#### 4.3.4 Gráfico de variaciones de pH salival en el subgrupo femenino



Analizando los resultados obtenidos durante la recolección de las tres muestras de pH salival en los deportistas de sexo femenino, se determinó en cuantos participantes del estudio hubo variaciones en la segunda muestra realizada, en 7 participantes se evidencio este cambio, en 4 no se evidencio dicha variación lo que posteriormente se ve reflejado en porcentajes lo que se manifiesta que: En este subgrupo se logró determinar que el 63.3 % de la población observo variación de pH durante el ejercicio físico. Y el 36.3 % no experimento variación durante este ejercicio.

## CAPITULO V

### 5. DISCUSIÓN

En la actualidad la práctica de ejercicios de tipo aeróbicos o anaeróbicos son muy bien acogidos por la población joven, teniendo en cuenta que su práctica en muchas ocasiones son un pasatiempo y como un estilo de vida en los deportistas de élite, a pesar de esto no se ha tomado muy en cuenta su implicación sobre la salud oral. En diversas investigaciones se ha planteado claramente las implicaciones del ejercicio físico sobre la salud en general, pero poco de ellos enfocan en la salud oral.

Freese, et al. (2014) señalan en su estudio que cuando se realiza un ejercicio aeróbico hay cambios clínicos en los parámetros salivales, nuestro propósito fue medir en deportistas que practican fútbol sala las variaciones del pH salival cuando ejecutan su disciplina.

En estudios realizados por Sánchez, et al. (2014) demuestran que el pH salival aumenta significativamente después de realizar ejercicio anaeróbico en altitud moderada y alta, sin embargo, no hay cambios en el pH salival o incluso un poco de tendencia para los valores disminuidos, después de realizar ejercicio aeróbico; ya que el deporte seleccionado para nuestro estudio es de tipo mixto en el cual el resultado obtenido fue el aumento del pH salival al momento de la ejecución del esfuerzo físico, lo cual no permite afirmar o contradecir lo expuesto por Sánchez, et al, debido a que no se puede estipular que factor influyo en la variación de pH, si fue el de tipo aeróbico o anaeróbico.

Así mismo, los resultados obtenidos por Sánchez, et al. (2013) indican que cuando se realiza ejercicio anaeróbico hay cambios en el pH salival y el ácido láctico, lo que coincide con los resultados obtenidos en nuestra investigación, donde el pH salival de los deportistas presenta un aumento significativo tras la realización del esfuerzo físico a pesar de ser un deporte de tipo aeróbico y anaeróbico.

Partiendo de los resultados obtenidos durante la realización de la investigación se puede inferir que los individuos de nuestra población de estudio se presentó una disminución del flujo salival, lo cual nos lleva a deducir que se presenta un aumento de la capacidad buffer de la saliva, lo que podría traducirse en un incremento de p H cuando lo deportista fueron sometidos a actividad física.

Para la implementación de futuros estudios en este tema se recomienda que se controlen variables en los participantes de acerca del consumo de bebidas acidas, básicas, de este modo se podrían obtener resultados más visibles en los resultados; además la comparación entre grupos de sexo ya que en este se evidencio mayor variación en el grupo femenino, de tal forma que se pueda esclarecer la verdadera razón de tal variación entre ambos grupos.

## CAPITULO VI

### 6. CONCLUSIONES

Luego de la obtención, manejo y análisis de los datos obtenidos en el transcurso de esta investigación se puede concluir que:

Existió una variación de pH salival cuando los deportistas se encontraban sometidos a actividad física; Se estableció que en el rango de edad entre 21-23 años la variación del pH fue mayor que en los demás rangos de edades entre 18-20 y 24-26.

Por otro lado también se observó que en la fase que evaluaba hábitos de higiene se encontró que el resultado del deportista quien refirió en la encuesta hábitos de higiene ocasionales, arrojó un valor de 6 en su pH inicial y las muestras tomadas durante el esfuerzo físico mantuvo en 8. Lo cual ratifica que durante la realización de esfuerzo físico se ve aumentado el valor del pH salival.

Por otra parte en el grupo de deportistas femeninos se presentó una mayor variación que en los deportistas masculinos al momento de esfuerzo físico, observando en la muestra inicial una media de 7,5 de pH, la segunda muestra una media 8,1 de pH y en la tercera muestra una media 7,4 de pH.

Se logró evidenciar que luego de la actividad deportiva el organismo trató de restablecer el pH salival inicial en la mayoría de los individuos.

## BIBLIOGRAFÍA

- Actividad cariogénica y su relación con el flujo salival y la capacidad amortiguadora de la saliva. Kenny Loyo Molina. Rebeca Balda Zavarce. Olga González Blanco. Ana Lorena Solórzano Peláez. Marjorie González A. 1999.
- Bom hálito e segurança: metas essenciais no tratamento da halitose. Dr Mauricio Duarte da Conceicao. 2014
- Caracterización y control del fútbol sala FIFA. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, Nº 152, Enero de 2011. Edilberto Pineda Mancipe. 2011.
- Dental caries in young adults regarding saliva's microbiological and physical-chemical characteristics María C. Martínez-Pabón, Sandra M. Morales-Uchima y Cecilia M. Martínez-Delgado Rev. Salud pública. 15 (6): 867-877, 2013
- Efectos de la alcalosis metabólica inducida por la dieta en el rendimiento anaeróbico de alta intensidad O. Ríos Enríquez<sup>1</sup>, E. Guerra-Hernández<sup>1</sup> y B. Feriche Fernández-Castanys; Nutr Hosp. 2010; 25 (5):768-773; ISSN 0212-1611 • CODEN NUHOEQ; S.V.R. 318
- Effect of prior exercise on postprandial lipemia: an updated quantitative review. Eric C. Freese, Nicholas H. Gist, Kirk J. Cureton. 2014.
- Effects of rehydration and food consumption on salivary flow, pH and buffering capacity in Young adult volunteers during ergometer exercise Mai Tanabe<sup>1</sup>, Toshiyuki Takahashi<sup>1\*</sup>, Kazuhiro Shimoyama<sup>2</sup>, Yukako Toyoshima<sup>3</sup> and Toshiaki Ueno<sup>1</sup>
- Estudio comparativo del pH y la capacidad amortiguadora de la saliva en clases socio – económicas alta y baja. Carlos Alberto Acosta G. Carlos Hernán Manzano L. Ana María Rendón A. 1992.
- Evaluation of pH, buffering capacity, viscosity and flow rate levels of saliva in caries-free, minimal caries and nursing caries children: An in vivo study. Dwitha Animireddy,

Venkata Thimma Reddy Bekkem, Pranitha Vallala, Sunil Babu Kotha, Swetha Ankireddy, and Noorjahan Mohammad 2014.

- Expansion and maintenance of human embryonic stem cell-derived endothelial cells by TGFbeta inhibition is Id1 dependent. James D1, Nam HS, Seandel M, Nolan D, Janovitz T, Tomishima M, Studer L, Lee G, Lyden D, Benezra R, Zaninovic N, Rosenwaks Z, Rabbany SY, Rafii S. 2010.

- Fisiología clínica del ejercicio. Editorial medica panamericana J. López Chicharro, L.M. López Mojares 2008

- Fisiología de los aparatos y sistemas. Dr. Edgar Segarra Espinoza. 2006.

- Fisiología del esfuerzo y del deporte. Jack H. 5a edición. Editor Service, S.L. Wilmore, David L. Costill. 2004

- Flujo y concentración de proteínas en saliva total humana. Jose Antonio Banderas – Tarabay, Mireya Gonzalez Begne, Martha Sanchez Garduño, Elva Millan Cortez, Araceli Lopez Rodriguez, Araceli Vilchis Velazquez. 1997

- Fundamentos de ciencias básicas aplicadas a la odontología. Sandra Janeth Gutiérrez Prieto. 2006

- Histología y Embriología del ser humano Bases celulares y moleculares. 4a Edición. Eynard, Valentich, Rovasio 2008.

- Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. Ma Gomez de Ferraris. A. Campos Muñoz Editorial Médica Panamericana. 2009.

- [http://www.merckmillipore.com/CO/es/products/analytcs-sample-prep/test-kits-and-photometric-methods/visual-tests-for-semi-quantitative-analyses/ph-tests/ph-indicator-strips/UJWb.qB.jtAAAAE\\_9A93.Lxj,nav](http://www.merckmillipore.com/CO/es/products/analytcs-sample-prep/test-kits-and-photometric-methods/visual-tests-for-semi-quantitative-analyses/ph-tests/ph-indicator-strips/UJWb.qB.jtAAAAE_9A93.Lxj,nav). Copyright © 2016 Merck Millipore Corporation. © 2012 EMD Millipore, Billerica, MA.

- Interacciones entre la salud bucodental y el rendimiento deportivo anaeróbico. Julià Sánchez, Sonia Viscor Carrasco, Ginés Pagès, Teresa TDR Tesis Doctorales en Red
- Interacciones entre la salud bucodental y el rendimiento deportivo anaeróbico. Universitat de Barcelona. Departament de Fisiologia i Immunologia; Julià Sánchez, Sonia; 2010
- La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. Carmen Llena Puy. Med. oral patol. oral cir.bucal v.11 n.5 Madrid ago.-sep. 2006.
- La saliva: componentes, función y patología. María Teresa Echeverri. Rev. ESTOM. Cali (Colombia) 1995.
- Las mucinas salivales y sus implicaciones en la reología de la saliva humana y los sustitutos salivales; gésime jm od1, acevedo am phd2, lalaguna f phd2; acta odontológica venezolana - volumen 47 nº 2 / 2009 issn: 0001-6365 – [www.actaodontologica.com](http://www.actaodontologica.com).
- Manual de Aerobic y Step. Editorial Paidotribo. Iraima Fernandez Gonzalez, Blanca López Erquicia, Susana Moral González. 2004.
- Medicina del ejercicio físico para la atención a la salud. Editorial Díaz de Santos, S.A. Ricardo Ortega Sánchez - Pinilla 1992.
- Operaciones básicas de laboratorio. Eva Casado Sánchez, Purificación Duran Barquero, Trinidad Miró Arias y Antonio José Paredes de la Sal. Ediciones Paraninfo, SA 2012.
- Operatoria Dental integración clínica 4a edición. Barrancos Mooney. (2006)
- Potencial de hidrogeniones y odontología Torres Camacho Vanesa. Cori Callisaya María Renne Revista de Actualización Clínica Volumen 40. 2013

- Psicología del deporte. Conceptos y sus aplicaciones. 6a Edición. Editorial Medica Panamericana Richard H. Cox 2009.
- Rev Cubana Cir 2006; 45(1) alteraciones del equilibrio acido básico Dr. Benito Saínez Menéndez.
- Salivary pH increases after jump exercises in hipoxia. Sonia Julià Sánchez, Jesús Álvarez Herms, H. Gatterer, M. Burtcher, T. Pagès, G. Viscor. Science & Sports (2014) 29, 306-310
- Tártaro en nadadores; archivos de medicina del deporte; volumen xxi No 104 de 2004
- Tratado de fisiología Medica. 12a Edición. Guyton & Hall. 2012.
- Tratado de pediatría social. Carlos García Caballero, Antonio González Meneses. 2000.
- Unidad didáctica: 'El fútbol es de todos y todas'. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, Nº 147, Agosto de 2010. Manuel Losada González. 2010
- <http://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/vida-activa/tipos-de-deporte/introduccion-1887>. Tipos de ejercicio. Eva Salabert (2012)
- Efectos de la alcalosis metabólica inducida por la dieta en el rendimiento anaeróbico de alta intensidad O. Ríos Enríquez<sup>1</sup>, E. Guerra-Hernández<sup>1</sup> y B. Feriche Fernández-Castany; Nutr Hosp. 2010; 25 (5):768-773; ISSN 0212-1611 • CODEN NUHOEQ; S.V.R. 318
- Effect of prior exercise on postprandial lipemia: an updated quantitative review. Eric C. Freese, Nicholas H. Gist, Kirk J. Cureton. 2014.
- Effects of rehydration and food consumption on salivary flow, pH and buffering capacity in Young adult volunteers during ergometer exercise Mai Tanabe<sup>1</sup>, Toshiyuki Takahashi<sup>1\*</sup>, Kazuhiro Shimoyama<sup>2</sup>, Yukako Toyoshima<sup>3</sup> and Toshiaki Ueno<sup>1</sup>

- Estudio comparativo del pH y la capacidad amortiguadora de la saliva en clases socio – económicas alta y baja. Carlos Alberto Acosta G. Carlos Hernán Manzano L. Ana María Rendón A. 1992.
- Evaluation of pH, buffering capacity, viscosity and flow rate levels of saliva in caries-free, minimal caries and nursing caries children: An in vivo study. Dwitha Animireddy, Venkata Thimma Reddy Bekkem, Pranitha Vallala, Sunil Babu Kotha, Swetha Ankireddy, and Noorjahan Mohammad 2014.
- Evaluation of pH, buffering capacity, viscosity and flow rate levels of saliva in caries-free, minimal caries and nursing caries children: An in vivo study. Dwitha Animireddy, Venkata Thimma Reddy Bekkem, Pranitha Vallala, Sunil Babu Kotha, Swetha Ankireddy, and Noorjahan Mohammad 2014.
- Expansion and maintenance of human embryonic stem cell-derived endothelial cells by TGFbeta inhibition is Id1 dependent. James D1, Nam HS, Seandel M, Nolan D, Janovitz T, Tomishima M, Studer L, Lee G, Lyden D, Benezra R, Zaninovic N, Rosenwaks Z, Rabbany SY, Rafii S. 2010.
- Fisiología clínica del ejercicio. Editorial medica panamericana J. López Chicharro, L.M. López Mojares 2008.
- Fisiologia de los aparatos y sistemas. Dr. Edgar Segarra Espinoza. 2006.
- Fisiología del esfuerzo y del deporte. Jack H. 5ª edición. Editor Service, S.L. Wilmore, David L. Costill. 2004.
- Flujo y concentración de proteínas en saliva total humana. Jose Antonio Banderas – Tarabay, Mireya Gonzalez Begne, Martha Sanchez Garduño, Elva Millan Cortez, Araceli Lopez Rodriguez, Araceli Vilchis Velazquez. 1997.
- Fundamentos de ciencias básicas aplicadas a la odontología. Sandra Janeth Gutiérrez Prieto. 2006.
- Histología y Embriología del ser humano Bases celulares y moleculares. 4a Edición. Eynard, Valentich, Rovasio 2008.
- Histología, Embriología e Ingeniería Tisular Bucodental. Mª Gomez de Ferraris. A. Campos Muñoz Editorial Médica Panamericana. 2009.
- [http://www.merckmillipore.com/CO/es/products/analytcs-sample-prep/test-kits-and-photometric-methods/visual-tests-for-semi-quantitative-analyses/ph-tests/ph-indicator-strips/UJWb.qB.jtAAAAE\\_9A93.Lxj,nav](http://www.merckmillipore.com/CO/es/products/analytcs-sample-prep/test-kits-and-photometric-methods/visual-tests-for-semi-quantitative-analyses/ph-tests/ph-indicator-strips/UJWb.qB.jtAAAAE_9A93.Lxj,nav). Copyright © 2016 Merck Millipore Corporation. © 2012 EMD Millipore, Billerica, MA

- Interacciones entre la salud bucodental y el rendimiento deportivo anaeróbico. Julià Sánchez, Sonia Viscor Carrasco, Ginés Pagès, Teresa TDR Tesis Doctorales en Red
- Interacciones entre la salud bucodental y el rendimiento deportivo anaeróbico. Universitat de Barcelona. Departament de Fisiologia i Immunologia; Julià Sánchez, Sonia; 2010
- La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías. Carmen Llena Puy. Med. oral patol. oral cir.bucal v.11 n.5 Madrid ago.-sep. 2006
- La saliva: componentes, función y patología. María Teresa Echeverri. Rev. ESTOM. Cali (Colombia) 1995.
- Las mucinas salivales y sus implicaciones en la reología de la saliva humana y los sustitutos salivales; gésime jm od1, acevedo am phd2, lalaguna f phd2; acta odontológica venezolana - volumen 47 nº 2 / 2009 issn: 0001-6365 – [www.actaodontologica.com](http://www.actaodontologica.com).
- Manual de Aerobic y Step. Editorial Paidotribo. Iraima Fernandez Gonzalez, Blanca López Erquicia, Susana Moral González. 2004.
- Medicina del ejercicio físico para la atención a la salud. Editorial Díaz de Santos, S.A. Ricardo Ortega Sánchez - Pinilla 1992.
- Operaciones básicas de laboratorio. Eva Casado Sánchez, Purificación Duran Barquero, Trinidad Miró Arias y Antonio José Paredes de la Sal. Ediciones Paraninfo, SA 2012.
- Operatoria Dental integración clínica 4ª edición. Barrancos Mooney. (2006)
- Potencial de hidrogeniones y odontología Torres Camacho Vanesa. Cori Callisaya María Renne Revista de Actualización Clínica Volumen 40. 2013
- Psicología del deporte. Conceptos y sus aplicaciones. 6ª Edición. Editorial Medica Panamericana Richard H. Cox 2009.
- Rev Cubana Cir 2006; 45(1) alteraciones del equilibrio acido básico Dr. Benito Saíenz Menéndez.

- Salivary pH increases after jump exercises in hipoxia. Sonia Julià Sánchez, Jesús Álvarez Herms, H. Gatterer, M. Burtcher, T. Pagès, G. Viscor. Science & Sports (2014) 29, 306-310
- Tártaro en nadadores; archivos de medicina del deporte; volumen xxi No 104 de 2004
- Tratado de fisiología Medica. 12ª Edición. Guyton & Hall. 2012.
- Tratado de pediatría social. Carlos García Caballero, Antonio González Meneses. 2000.
- Unidad didáctica: 'El fútbol es de todos y todas'. EFDeportes.com, Revista Digital. Buenos Aires, Año 15, Nº 147, Agosto de 2010. Manuel Losada González. 2010
- <http://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/vida-activa/tipos-de-deporte/introduccion-1887>. Tipos de ejercicio. Eva Salabert (2012)

## **CAPITULO VII**

### **7. ANEXOS**

#### **7.1 Anexo 1. Consentimiento informado**

##### **CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Proyecto de Investigación: **“VARIACION DEL PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DE LA DISCIPLINA DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA SOMETIDOS A ACTIVIDAD FISICA”**

##### **Información general:**

En éste documento usted encontrará información que debe conocer para autorizar su participación en el proyecto de investigación titulado: “VARIACION DEL PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DE LA DISCIPLINA DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA SOMETIDOS A ACTIVIDAD FISICA”

En cumplimiento de los artículos 52 y 54 de la ley 35 de 1989 sobre ética odontológica, el artículo 1 numeral 8 de la resolución 13437 de 1991, sobre los derechos del paciente, el artículo 11 literal C de la resolución 008430 de 1993 sobre normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, el código de Núremberg de 1947, las Guías éticas internacionales para la investigación biomédica que involucra seres humanos del Consejo Organizacional de Ciencias Médicas de 1982, enmendadas en 1993 y 2002, y la declaración

Universal sobre Bioética y Derechos Humanos, que dictan normas sobre el consentimiento informado en investigaciones en seres humanos.

### **Información del proyecto:**

Cuando se realiza esfuerzo físico de alta intensidad, el organismo se encuentra sometido a diversos cambios fisiológicos los cuales se presentan como respuesta de adaptación y protección a desequilibrios que esto conlleva. A nivel de la cavidad oral se presentan variaciones en la producción salivar ocasionados por el aumento del intercambio gaseoso, viéndose comprometido el potencial de hidrogeniones (pH), que representa la concentración de iones de hidrógeno de una sustancia determinada, que este caso será el fluido salival, producido por el deportista mientras realiza un esfuerzo físico y que establece el grado de estado tisular ácido, alcalino o neutro.

El propósito es determinar la existencia de variaciones de pH salival en los deportistas de la disciplina de fútbol sala de la Universidad del Magdalena cuando se encuentran sometidos a actividad física y relacionarlos con los hábitos bucales y alimenticios que realiza cada deportista participante en la investigación.

### **Procedimiento:**

Se aplicara un instrumento tipo encuesta donde se recopilaran datos acerca de los hábitos alimenticios, hábitos orales y otros factores que puedan alterar los valores del pH salival, así mismo se realizara la medición del pH salival en tres momentos distintos del entrenamiento físico habitual a cada deportista que decida participar en la investigación, esta medida se tomara con el uso de tirillas de pH marca Merck, las cuales se llevaran directamente a la boca, para luego ser almacenadas y analizadas en un laboratorio.

El proceso será estrictamente confidencial y su nombre no será utilizado en publicación. La participación o no participación en el estudio no afectará su salud.

Usted tiene el derecho de retirar el consentimiento para la participación en cualquier momento. El estudio conlleva un riesgo mínimo, y no recibe ningún beneficio. No recibirá compensación de ningún tipo por participar en dicha investigación.

### **AUTORIZACIÓN**

He leído el procedimiento descrito arriba. El (la) investigador(a) me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente yo \_\_\_\_\_ identificado con la CC \_\_\_\_\_ doy mi consentimiento para participar en el estudio.

Doy mi consentimiento para que los estudiantes JORGE BOLAÑO NAVARO, LUZ ANGELA GOMEZ OSORIO, JHONY VERBEL ACENDRA del programa de odontología, que se encuentran bajo la supervisión del docente y especialista ALFREDO LLINAS ARIZA realicen la toma de las muestras para dicha investigación.

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

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

Identificación: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

### **EQUIPO DE INVESTIGADORES:**

Dr. Alfredo Llinas Ariza  
Estomatólogo y cirujano oral.  
Asesor Principal.

Jorge Bolaños Navarro 2010263005  
jbnavarro@gmail.com

3016035474

Jhony Verbel Acendra 2010263077

jhonyverbel.jv@gmail.com

3012622875

Luz Gómez Osorio 2010263030

luzangelagosorio@gmail.com

3117023851

## 7.2 Anexo 2. Instrumento tipo encuesta.

### INDAGACIÓN DE LOS HÁBITOS ALIMENTICIOS Y DE HIGIENE BUCAL EN LOS DEPORTISTAS DE LA DISCIPLINA DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA.

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Estrato: \_\_\_\_\_

- **HÁBITOS DE HIGIENE ORAL.**

¿Cuántas veces al día cepilla sus dientes?

- a. Una vez al día.
- b. Dos veces al día.
- c. Tres veces al día o más.
- d. Ocasionalmente.
- e. Nunca.

¿Cuánto tiempo empleas en lavarte los  
dientes?

- a. 1 Minuto.
- b. 3 Minutos.
- c. 5 Minutos.

¿En qué momentos se lava los dientes?

- a. Cuando te levantas.
- b. Después de cada comida
- c. Antes de cada entrenamiento.
- d. Antes de acostarte.
- e. Todas las anteriores.
- f. Nunca.

¿Cuántas veces al día utiliza seda dental?

- a. Una vez al día.
- b. Dos veces al día.
- c. Tres veces al día o más.
- d. Ocasionalmente.
- e. Nunca.

¿Cuántas veces al día utiliza enjuague  
bucal?

- a. Una vez al día
- b. Dos veces al día
- c. Tres veces al día o más.
- d. Ocasionalmente.
- e. Nunca.

- a. Cada tres meses.
- b. Cada seis meses.
- c. Cada año.
- d. Cuando se daña.

¿Con que frecuencia cambias tu cepillo de dientes?

¿Cuándo fue su última visita al Odontólogo?

- a. Hace 6 meses.
- b. Hace 1 año.
- c. Hace más de 2 años.
- d. No he ido nunca al Odontólogo.
- e. Nunca.

¿Consume usted alimentos lácteos?

- a. Siempre.
- b. Frecuentemente.
- c. Ocasionalmente.
- d. Nunca

¿Toma café, té u otra infusión con azúcar?

- a. Sí.
- b. No.

• **HÁBITOS ALIMENTICIOS.**

¿En su dieta predominan alimentos ricos en carbohidratos?

- a. Sí.
- b. No.

¿Cuántas veces se alimenta en el día?

- a. Entre 2 y 3 veces al día.
- b. Entre 4 y 5 veces al día.
- c. Más de 5 veces al día.

¿Consume usted alimentos ácidos?

- a. Siempre
- b. Frecuentemente.
- c. Ocasionalmente.
- d. Nunca

¿Cuántos vasos de agua toma al día?

- a. Entre 1 y 3 vasos al día.
- b. Entre 4 y 6 vasos al día.
- c. Más de 6 vasos al día.

¿Consumes algún tipo de alimento antes del inicio de su entrenamiento?

- a. Si.
- b. No.

Si la respuesta es afirmativa, especifique que tipo de alimento:

---

### OTROS FACTORES

¿Padece usted de alguna enfermedad diagnosticada?

- a. Si
- b. No

Si la respuesta es afirmativa, especifique que tipo de enfermedad:

---

¿Ingiere algún tipo de medicamento?

- a. Si
- b. No

Si la respuesta es afirmativa, especifique que tipo de medicamento:

---

¿Usted fuma?

- a. Si
- b. No

Si la respuesta es afirmativa, especifique la cantidad de cigarrillos que consume a la semana:

---

¿Ingiere bebidas alcohólicas?

- a. Si
- b. No

Si la respuesta es afirmativa, especifique con qué frecuencia lo hace:

---



### 7.3 Anexos 3. Cartas de aprobación y validación del instrumento

Santa Marta, Magdalena 15 de marzo de 2016

A quien corresponda:

Asunto: Autorización de instrumento

Por medio de la presenta hago constar que he leído y evaluado el instrumento de recolección de datos correspondiente al proyecto: VARIACIONES DE PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA; Presentado por los estudiantes: JORGE BOLAÑOS NAVARRO, LUZ ANGELA GOMEZ OSORIO y JHONY VERBEL ACENDRA. Para optar el grado de odontólogos, el cual apruebo en calidad de validador.

Atentamente



William Rene González Álvarez.

Cirujano Oral y estomatólogo.

Abogado.

Docente de la Universidad del Magdalena.

Santa Marta, Magdalena 11 de marzo de 2016

A quien corresponda:

Asunto: Autorización de instrumento

Por medio de la presenta hago constar que he leído y evaluado el instrumento de recolección de datos correspondiente al proyecto: VARIACIONES DE PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO DEL EQUIPO DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA; Presentado por los estudiantes: JORGE BOLAÑOS NAVARRO, LUZ ANGELA GOMEZ OSORIO y JHONY VERBEL ACENDRA. Para optar el grado de odontólogos, el cual apruebo en calidad de validador.

Atentamente

  
ALBERTO ANTONIO OLARTE ALZAMORA.

Endodoncista.

Docente de la universidad del magdalena.

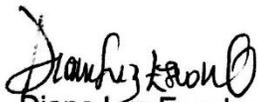
Santa Marta, Magdalena 11 de marzo de 2016

A quien corresponda:

Asunto: Autorización de instrumento

Por medio de la presenta hago constar que he leído y evaluado el instrumento de recolección de datos correspondiente al proyecto: VARIACIONES DE PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO DEL EQUIPO DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA; Presentado por los estudiantes: JORGE BOLAÑOS NAVARRO, LUZ ANGELA GOMEZ OSORIO y JHONY VERBEL ACENDRA. Para optar el grado de odontólogos, el cual apruebo en calidad de validador.

Atentamente



Diana Luz Escobar Ospino.

Endodoncista.

Docente de la universidad del magdalena.

Santa Marta, Magdalena 15 de marzo de 2016

A quien corresponda:

Asunto: Autorización de instrumento

Por medio de la presenta hago constar que he leído y evaluado el instrumento de recolección de datos correspondiente al proyecto: VARIACIONES DE PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA; Presentado por los estudiantes: JORGE BOLAÑOS NAVARRO, LUZ ANGELA GOMEZ OSORIO y JHONY VERBEL ACENDRA. Para optar el grado de odontólogos, el cual apruebo en calidad de validador.

Atentamente



Roxana Gómez Zuleta.

Rehabilitadora Oral.

Docente de la Universidad del Magdalena.

Santa Marta, Magdalena 11 de marzo de 2016

A quien corresponda:

Asunto: Autorización de instrumento

Por medio de la presenta hago constar que he leído y evaluado el instrumento de recolección de datos correspondiente al proyecto: VARIACIONES DE PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DE ALTO RENDIMIENTO DEL EQUIPO DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA; Presentado por los estudiantes: JORGE BOLAÑOS NAVARRO, LUZ ANGELA GOMEZ OSORIO y JHONY VERBEL ACENDRA. Para optar el grado de odontólogos, el cual apruebo en calidad de validador.

Atentamente

  
BEATRIZ EUGENIA RAPALINO PEDROZO.

Rehabilitadora oral.

Docente de la universidad del magdalena.

## 7.4 Anexo 4 Carta de experto en manejo de tirillas de pH

Santa Marta, Magdalena 18 de marzo de 2016

**A quien corresponda:**

**Asunto:** Capacitación en el uso de tiras de medición de pH.

Por medio de la presente hago constar que los estudiantes del programa de odontología **JORGE BOLAÑOS NAVARRO** con código 2010263005, **LUZ ANGELA GOMEZ OSORIO** con código 2010263030 y **JHONY VERBEL ACENDRA** con código 2010263077, recibieron capacitación sobre el uso y manejo de las tiras medidoras de pH con el fin de realizar un manejo adecuado durante la recolección de datos de la muestra correspondiente al proyecto: **VARIACIONES DE PH SALIVAL EN DEPORTISTAS DEL EQUIPO DE FUTBOL SALA DE LA UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**; Para optar al título de odontólogos, el cual apruebo en calidad de experto.

Atentamente,



**ISAAC ROMERO BORJA**

**Biólogo.**

**Coordinador laboratorio de calidad del agua.  
Universidad del Magdalena.**

