



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

**INFLUENCIA DE CUATRO TIPOS DE FRUTAS
SOBRE LA VARIACIÓN EN EL PH SALIVAL EN
ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA
ULADECH-2019**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
CIRUJANO DENTISTA**

AUTOR

SÁNCHEZ GARCÍA, RUBEN ALEJANDRO

ORCID ID: 0000-0001-8466-264X

ASESORA

HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA

ORCID: 0000-0003-0723-3491

TRUJILLO – PERÚ

2020

1. Título

INFLUENCIA DE CUATRO TIPOS DE FRUTAS SOBRE LA
VARIACIÓN EN EL PH SALIVAL EN ESTUDIANTES DE
ODONTOLOGÍA DE LA ULADECH– 2019

2. Equipo de trabajo

AUTOR

Sánchez García, Ruben Alejandro

ORCID ID: 0000-0001-8466-264X

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,
Trujillo, Perú

ASESORA

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID ID: 0000-0003-0723-3491

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad Ciencias de la
Salud, Escuela Profesional de Odontología, Trujillo, Perú

JURADO

Pairazamán García, Juan Luis

ORCID ID: 0000-0001-8922-8009

Morón Cabrera, Edwar Richard

ORCID ID: 0000-0002-4666-8810

Córdova Salinas, Imer Duverli

ORCID ID: 0000-0002-0678-0162

3. Hoja de firma del jurado y asesor

Mgtr. Pairazamán García, Juan Luis

PRESIDENTE

Mgtr. Morón Cabrera, Edwar Richard

MIEMBRO

Mgtr. Córdova Salinas, Imer Duverli

MIEMBRO

Mgtr. Honores Solano, Tammy Margarita

ASESOR

4. Agradecimiento

A Dios, por darme la vida y haberme permitido culminar con éxito mi carrera y cumplir así la meta más importante en mi vida.

A mis padres, por su amor incondicional, esfuerzo y apoyo constante, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, sin ustedes esto no hubiese sido posible.

A cada uno de los docentes de la Escuela Profesional de Odontología, por su dedicación, exigencia y paciencia.

A Kiara por su apoyo y amor incondicional.

Dedicatoria

A Dios, por ser quien guía mis pasos en cada momento de mi vida, por mantenerme firme y permitirme alcanzar una de las metas más importantes para mí, el ser profesional.

A Aurora, mi madre, gracias mamá por cada palabra de aliento, por la paciencia que has tenido conmigo, por tus consejos, pero sobre todo apoyarme incondicionalmente a lo largo de toda mi carrera sin duda alguna sin ti este logro no hubiese sido posible.

A Wildner, mi padre, por ser el mejor ejemplo de trabajo y perseverancia que he podido tener a lo largo de toda mi vida, eres una pieza clave en mi carrera. Éste logro también te pertenece.

A Katherine, mi hermana, gracias por ayudarme y estar conmigo siempre que te necesité.

5. Resumen

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la influencia de 4 tipos de frutas sobre la variación en el pH salival, en estudiantes de odontología de la ULADECH – 2019. Fue un estudio de tipo cuantitativo, longitudinal, comparativo y experimental, la muestra estuvo conformada por 30 estudiantes, divididos en 5 grupos de 6 estudiantes que consumieron plátano; 6 estudiantes, naranja; 6 estudiantes, manzana y 6 estudiantes, durazno; que pertenecieron al grupo experimental, y 6 estudiantes no consumieron ningún alimento y pertenecieron al grupo control, se les midió el pH salival antes de consumir las frutas y después de consumir las frutas durante los 5, 15, 30 y 45 minutos. El pH salival antes de consumir las frutas fue mayor en el grupo 2 “Naranja” (6.99 ± 0.21) y menor en el grupo 3 “Manzana” (6.77 ± 0.36); después de consumir las frutas el pH salival en todos los tiempos, disminuyó en el grupo 1 “Plátano” hasta 6.62 ± 0.40 y grupo 4 “Durazno” hasta 6.80 ± 0.16 ; en el grupo 2 “Naranja” el pH salival disminuyó hasta 6.93 ± 0.39 a los 30 minutos y en 45 minutos aumentó a 7.11 ± 0.45 , sólo en el grupo 3 “Manzana” el pH salival aumentó a los 5, 15, 30 y 45 minutos hasta 6.78 ± 0.36 . Además, el grupo 1 “Plátano” obtuvo mayor variación de pH después de su consumo (0.43 puntos). En conclusión, el grupo 1 “Plátano” fue la única fruta que presentó variación en el pH salival, al comparar el pH inicial con el pH a los 15 minutos y 30 minutos.

Palabras claves: frutas, pH, saliva.

Abstract

The objective of this study was to determine the influence of 4 types of fruit on the variation in salivary pH in dental students from ULADECH - 2019. It was a quantitative, longitudinal, comparative and experimental study, the sample was made up of 30 students, divided into 5 groups of 6 students who consumed banana; 6 students, orange; 6 students, apple and 6 students, peach; who belonged to the experimental group, and 6 students did not consume any food and belonged to the control group, the salivary pH was measured before consuming the fruits and after consuming the fruits during the 5, 15, 30 and 45 minutes. The salivary pH before consuming the fruits was higher in group 2 "Orange" (6.99 ± 0.21) and lower in group 3 "Apple" (6.77 ± 0.36); after consuming the fruits, the salivary pH at all times decreased in group 1 "Banana" to 6.62 ± 0.40 and group 4 "Peach" to 6.80 ± 0.16 ; in group 2 "Orange" the salivary pH decreased to 6.93 ± 0.39 at 30 minutes and in 45 minutes to 7.11 ± 0.45 , only in group 3 "Apple" did the salivary pH at 5, 15, 30 and 45 minutes until 6.78 ± 0.36 . Furthermore, group 1 "Banana" obtained the greatest variation in pH after consumption (0.43 points). In conclusion, group 1 "Banana" was the only fruit that presented variation in salivary pH, when comparing the initial pH with the pH at 15 minutes and 30 minutes.

Keywords: fruits, pH, saliva.

6. Contenido

1. Título.....	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Firma de jurado y asesor.....	iv
4. Agradecimiento.....	v
5. Resumen.....	vii
6. Contenido.....	ix
7. Índice de tablas y gráficos	x
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura	4
2.1 Antecedentes	4
2.2 Marco teórico.....	13
III. Hipótesis	23
IV. Metodología.....	24
4.1 Diseño de investigación	24
4.2 Población y muestra	24
4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores	27
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
4.5 Plan de análisis.....	31
4.6 Matriz de consistencia.....	32
4.7 Principios éticos	32
V. Resultados	35
5.1 Resultados	35
5.2 Análisis de Resultados	39
VI. Conclusiones.....	43
Aspectos Complementarios	44
Referencias bibliográficas.....	45
Anexos	53

7. Índice de tablas y gráficos

Índice de tablas

Tabla 1. Variación del pH salival según tipo de fruta consumida por los estudiantes de la ULADECH-2019	35
Tabla 2. pH salival según tipo de fruta consumida por los estudiantes de la ULADECH-2019	36
Tabla 3. pH salival antes y después del consumo de cada tipo de fruta a diferentes tiempos, consumida por los estudiantes de la ULADECH-2019,.....	38

Índice de gráficas

Gráfica 1. pH salival según tipo de fruta consumida a los 0, 5, 15 30 y 45 minutos por los estudiantes de la ULADECH-2019	37
---	----

I. Introducción

El estudio de la saliva humana es esencial para el área de Odontología, porque hoy en día es considerada uno de los principales factores de riesgo estomatológico, por ser uno de los principales protectores del tejido duro y blando de la cavidad bucal, interviene en la remineralización del esmalte debido a la presencia de sus iones, y ser buen receptor para que se produzca el crecimiento de microorganismos que dan origen a la placa influyendo directamente en la caries dental.^{1,2}

Una de las características de la saliva es su pH, que oscila entre 6.7 a 7.5³, el mismo que al consumir una dieta rica en proteínas disminuye por el metabolismo bacteriano y la presencia de diversos carbohidratos, en contraste a lo que ocurre con el metabolismo de las proteínas que incrementan el pH², dependiendo mayormente de la alimentación, ya que si el pH está por debajo del punto crítico (<5.5), puede dañar el esmalte^{3,4} y favorecer la presencia de microorganismos.^{5,6}

Existen muchos alimentos naturales que en su mayoría tienen una definición aprobada para la población en el cuidado de la salud y la cavidad oral, sin embargo, pueden ocasionar la disminución del pH salival, porque ésta es producida directamente por consumir alimentos y bebidas ácidas, o de manera indirecta por consumir abundantes carbohidratos fermentables, además de la mala higiene oral que favorece la generación de ácidos por la presencia de bacterias en la placa dental.⁷

Hoy en día hay un incremento del consumo de jugos, frutas dulces, frutas cítricas, así como bebidas carbonatadas, chocolates, etc., el incremento y consumo de estas dietas ha sido asociado con procesos de caries y erosión del esmalte, ya que su composición, retención prolongada en las piezas dentarias, conglomeración de

sacarosa, periodicidad de ingestión, densidad, pH, los azúcares y cargas ácidas generarán dichas patologías^{7,8}, siendo necesario tener una adecuada forma de ingesta de alimentos cariogénicos o no, para disminuir la variación del pH salival, y el riesgo a tener una lesión en el tejido del esmalte.⁹

La mayoría de las investigaciones no consideran la evaluación del efecto de alimentos o grupos de alimentos como tales, más bien clasifica los alimentos en función de la presencia o ausencia de un determinado porcentaje mínimo de sacarosa, ocasionando un efecto perjudicial en la variación del pH salival.¹⁰ Es por ello que el grupo de alimentos que se utilizaron son las frutas, tomándose en cuenta el tipo de fruta según su sabor, ya que la mayoría de personas consume las frutas por esta razón y no por el valor nutricional que tengan; utilizándose el plátano (Fruta Dulce), Naranja (Fruta Ácido), Manzana (Fruta Semiácida) y Durazno (Fruta Neutra), ya que éstas fueron las principales frutas de acuerdo a su clasificación que se consumieron según la Encuesta Nacional de Presupuesto Familiar 2008-2009 realizada por el INEI.¹¹

El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de 4 tipos de frutas sobre la variación en el pH salival, en estudiantes de odontología de la ULADECH – 2019, encontrándose que en los resultados el pH salival antes de consumir las frutas fue mayor en el grupo 2 “Naranja” (6.99 ± 0.21) y menor en el grupo 3 “Manzana” (6.77 ± 0.36); después de consumir las frutas el pH salival en todos los tiempos, disminuyó en el grupo 1 “Plátano” hasta 6.62 ± 0.40 y grupo 4 “Durazno” hasta 6.80 ± 0.16 ; en el grupo 2 “Naranja” el pH salival disminuyó hasta 6.93 ± 0.39 a los 30 minutos y en 45 minutos aumentó a 7.11 ± 0.45 , sólo en el grupo 3 “Manzana” el pH salival aumentó a los 5, 15, 30 y 45 minutos hasta 6.78 ± 0.36 .

Además, el grupo 1 “Plátano” obtuvo mayor variación de pH después de su consumo (0.43 puntos). En conclusión, el grupo 1 “Plátano” fue la única fruta que presentó variación en el pH salival, al comparar el pH inicial con el pH a los 15 minutos y 30 minutos.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes

Se realizó la búsqueda de información de la literatura internacional y nacional, y se encontraron estudios previos en los cuales se evaluó al menos una de las frutas que se utilizaron en el presente estudio:

Mehta, et al.¹² (India, 2019), investigaron sobre “Potencial acidogénico de los jugos de frutas envasados y su efecto en placa y pH salival”, cuyo objetivo fue analizar el potencial acidogénico de los diversos jugos de frutas disponibles comercialmente y evaluar los cambios en el pH de la saliva y la placa antes y después del consumo de los jugos de frutas que se mantuvieron a varias temperaturas. El pH salival y placa se midieron en 30 niños por 4 días consecutivos, se formó tres grupos de 10 niños cada uno, el grupo I consumió jugo de piña, el grupo II consumió jugo de uva y el grupo III consumió jugo de naranja. El 1er día se realizó una profilaxis a los tres grupos, el 2do día todos los grupos consumieron 100 mL de jugo de fruta mantenido a temperatura ambiente midiéndose el pH salival y placa después de 1, 5, 15 y 30 minutos usando un medidor de pH digital portátil, el 3er día se realizó el mismo procedimiento después del consumo de 100 mL de jugo de fruta mantenido en el refrigerador y el 4to día se repitió el mismo procedimiento después del consumo de caramelos de hielo preparados a partir de los zumos de las frutas. Se obtuvo que, al utilizar el jugo del grupo III, a temperatura ambiente, el pH salival inicial fue 5.73, pero luego de consumir el jugo de naranja la caída máxima del pH fue al minuto (3.32), comenzando a aumentar hasta 5.23 a los 30 minutos, lo mismo ocurrió al utilizar los jugos en refrigeración y los

caramelos de hielo, ya que su pH salival inicial de 5.87 y 5.88, tuvo una caída máxima de 3.34 y 3.23 al minuto, para luego fue subiendo hasta 5.18 y 5.23 a los 30 minutos, respectivamente. Se concluyó que existe diferencia estadísticamente significativa entre los diferentes tiempos a temperatura ambiente ($p < 0.05$).

Lerma¹³ (Lima, Perú, 2018), investigó sobre “Variación del pH salival tras el consumo de alimentos saludables y no saludables en escolares de la Institución Educativa María Auxiliadora, Lima, 2018”, cuyo objetivo fue evaluar la variación del pH salival tras el consumo de alimentos saludables y no saludables en escolares. El tipo de estudio fue cuasi-experimental, prospectivo y comparativo, con una muestra de 64 escolares, divididos en cuatro grupos de 16 alumnos según el tipo de alimento; ya sean saludables (manzana y queso), los cuales fueron cortados en trozos pequeños para poder ser masticados o no saludables (gaseosa y galleta), que se comieron directamente de su empaque original. Se realizaron mediciones del pH salival antes, a los 5, 15, 30 y 40 minutos posteriores al consumo de los alimentos; midiéndose el pH directamente en boca con tiras reactivas de la marca Macherey Nagel. Los resultados mostraron que, los valores iniciales del pH salival antes del consumo de alimentos saludables para el grupo de manzana fue de 7.43 ± 0.33 y para el grupo de queso fue de 7.15 ± 0.44 ; mientras que para los alimentos no saludables para el grupo de gaseosa fue 7.30 ± 0.33 y para el grupo de Galleta fue de 7.30 ± 0.36 ; encontrándose que en el grupo de alimentos saludables, el queso mostró una menor disminución de pH salival luego de 5 minutos (6.85 ± 0.32) y un tiempo

de recuperación más corto en comparación a la manzana (6.83 ± 0.32), pero al cabo de los 40 minutos el pH salival de la manzana (7.38 ± 0.28) y queso (7.23 ± 0.35) aumentaron, resaltando el rápido retorno al pH inicial en el grupo del queso; mientras que, en el grupo de alimentos no saludables, la galleta mostró una mayor disminución de pH salival a los 5 minutos (6.43 ± 0.38) y mayor tiempo de recuperación en comparación con la gaseosa. Se concluyó que, al comparar el pH salival antes y después del consumo de alimentos saludables hallamos diferencias estadísticamente significativas entre el pH inicial y los 5, 15, 30 y 40 minutos ($p < 0,001$).

Shetgar, et al.¹⁴ (India, 2017), investigaron sobre el “Efecto de los jugos de frutas frescas sobre el pH salival: Ensayo controlado aleatorizado”, cuyo objetivo fue determinar el potencial acidogénico de los jugos de frutas recién preparados comúnmente (10 frutas diferentes) a temperatura ambiente sobre el pH de la saliva a varios intervalos de tiempo. El estudio se realizó en 10 sujetos, a los cuales se les pidió que recolectaran 2 mL de su saliva no estimulada en un tubo de ensayo de 5 ml, antes de tomar cada jugo, luego se les pidió que bebieran cada jugo y otra vez su muestra de saliva se recogió en un tubo de ensayo de 5 ml, después de 0, 10, 30 y 60 minutos después de beber cada jugo, midiéndose el pH con un medidor de pH digital TASHCON. Se encontró que el pH salival inicial de cada sujeto antes de tomar el jugo de fruta fue de 7.12 (mango), 7.45 (sapota), 7.08 (manzana), 7.04 (plátano), 7.65 (piña), 7.12 (uva), 7.29 (naranja), 7.18 (guayaba), 7.22 (sandía) y 7.35 (melón), para luego mostrar una caída máxima en los rangos de pH 3.25 (piña) a 6.56 (plátano) en

el pH salival después de 0 minutos de consumir el jugo de fruta, tardando entre 30-60 minutos para aproximarse al pH de referencia, como en la manzana y plátano que a los 30 minutos llegaron a un pH salival de 7.02 y 7.01, respectivamente y a los 60 minutos, el pH salival de la naranja fue de 7.20. Se concluyó que, la capacidad amortiguadora de la saliva se da a partir de los 30 minutos para el caso del jugo de manzana y plátano y a los 60 minutos para la naranja.

Ccama⁷ (Puno, Perú, 2016), estudió sobre “Variación del pH salival después del consumo de alimentos no saludables y saludables en la Institución Educativa Primaria Túpac Amaru 704 Macari, Puno -2015”, cuyo objetivo fue comparar las variaciones del pH salival en boca, después del consumo de alimentos no saludables que fueron gaseosa y galletas y saludables considerando a la manzana y huevo, tanto los alimentos saludables y no saludables para ser consumidos tuvieron que ser masticados. Este estudio fue experimental, prospectivo y longitudinal, realizado en 60 niños de 7 a 12 años de edad distribuidos aleatoriamente en un grupo de estudio y un grupo control, cuyos datos fueron medidos por el pH-metro digital (CE ROHS®). Se observó que el pH salival inicial antes de consumir gaseosa fue 6.30, chocolate fue 6.15, huevo duro fue 6.34 y manzana fue 6.23; y que el consumo de gaseosa (5.93) y chocolate (5.96) son los que descienden más el pH salival a los 5 minutos en comparación de la manzana (6.11) y el huevo duro (6.31); mientras que a los 30 minutos los alimentos que se acercaron a los valores de su pH inicial fueron huevo duro con 6.31, chocolate con 6.17 y manzana con 6.15. Se concluyó que la variación del pH salival de la manzana fue a los 5 y 30 minutos fue muy baja y que hay diferencia

significativa entre los pH antes y después de 5 y 30 minutos de consumir los alimentos saludables ($p < 0.05$).

Valverde¹⁵ (Ecuador, 2016), investigó sobre “Variación del pH salival antes y después de la ingesta de galletas de chocolate y manzana verde en individuos entre 6 a 16 años del colegio Domingo Faustino Sarmiento”, cuyo objetivo fue determinar los cambios del pH salival antes y después de la ingesta de galletas de chocolate y manzana verde en individuos entre 6 a 16 años. Este estudio fue de tipo descriptiva-comparativa, con una muestra de 18 alumnos, divididos en dos grupos; 9 niños fueron al grupo A “manzana verde” y 9 niños al grupo B “galleta de chocolate”, cada alumno recibió 8 gramos de acuerdo al grupo al que pertenecían, que fueron consumidos por masticación, tomándose muestra de su pH salival al minuto 0; después de esto se procedió con la ingesta del alimento y toma de muestras del pH salival a los 5, 20 y 40 minutos posteriores a la ingesta de los 2 tipos de alimentos. Se observó que, el pH salival al minuto 0 antes de ingerir galleta de chocolate fue 6.70 y manzana verde fue 6.79; pero cuando las personas consumieron galleta de chocolate descendieron su pH salival a 6.01, mientras que con la manzana verde subieron a un pH de 7.45; sin embargo, a los 40 minutos los dos grupos regresaron a su pH salival inicial normal. Se concluyó que la diferencia observada entre el grupo alimenticio y el tiempo en minutos es estadísticamente significativa con un $p < 0.05$.

Blessy, et al.¹⁶ (India, 2016), investigaron sobre el “Efecto del consumo de diferentes jugos de frutas sobre el pH salival”, cuyo objetivo fue evaluar los

cambios en el pH salival después del consumo de diferentes jugos de frutas en varios intervalos de tiempo. La muestra estuvo constituida por 100 niños de 5 a 9 años de edad de Swami Devi Dyal Dental College and Hospital, Barwala, Panchkula para el consumo de jugo de lima dulce y jugo de manzana, dividido en 2 grupos de 50 niños cada uno y cada grupo se dividirá en 2 subgrupos de 25 niños, uno con caries y otro sin caries. El pH salival se midió al inicio y después del consumo de los jugos de frutas a los 1, 5, 15 y 30 minutos, midiéndose el pH salival con un pHmetro digital. En el caso del jugo de lima dulce en el grupo A (con caries), se encontró que el pH salival en reposo fue 7.39 ± 0.36 y después del consumo el pH salival fue 6.70 ± 0.36 , 7.06 ± 0.33 , 7.24 ± 0.35 , 7.27 ± 0.35 a 1, 5, 15 y 30 minutos, respectivamente; mientras que, en el grupo B (sin caries), el pH salival en reposo fue 7.09 ± 0.24 y después del consumo el pH salival fue 6.42 ± 0.40 , 6.26 ± 0.35 , 6.65 ± 0.32 , 6.78 ± 0.33 a 1, 5, 15 y 30 minutos, respectivamente. En el caso del jugo de manzana en el grupo A (con caries), se encontró que el pH salival en reposo fue 7.43 ± 0.36 y después del consumo el pH salival fue 7.10 ± 0.33 , 7.32 ± 0.36 , 7.41 ± 0.36 , 7.44 ± 0.36 a 1, 5, 15 y 30 minutos, respectivamente; mientras que, en el grupo B (sin caries), el pH salival en reposo fue 7.19 ± 0.27 y después del consumo el pH salival fue 6.70 ± 0.37 , 6.585 ± 0.39 , 6.58 ± 0.35 , 6.94 ± 0.34 a 1, 5, 15 y 30 minutos respectivamente. Se concluyó que, el pH salival no se vio muy afectado en las personas con caries al consumir jugo de manzana, pero si en las que no presentaban caries.

Guppa, et al.¹⁷ (India, 2015), investigaron sobre la “Evaluación del cambio en el pH salival, con el consumo de diferentes meriendas y bebidas y estimación de su tiempo de aclaramiento oral”, cuyo objetivo fue evaluar los cambios en el pH salival después del consumo de 9 refrigerios y bebidas diferentes y determinar el tiempo necesario para su eliminación de la cavidad oral. La muestra estuvo conformada por 125 sujetos sin caries y se les dieron 9 refrigerios y bebidas diferentes (un artículo por día) durante 9 días consecutivos, cuyas muestras salivales no estimuladas se recolectaron antes del consumo de alimentos de prueba (línea de base), inmediatamente después del consumo, a los 4, 8 y 12 minutos después del consumo de alimentos de prueba y el pH salival se midió con un pHmetro digital, además en caso de los alimentos en forma sólida se les dio que consumieran una porción de 10 gr y si se presentaba en forma líquida o no podían consumirla en forma sólida tuvieron que consumir 50 mL como bebida, sin embargo, en todos los casos se les pidió a los sujetos que consumieran el alimento de la manera más natural posible, evitando procedimientos excesivos y no fisiológicos de masticación o enjuague. Se encontró que el pH inicial antes de consumir manzana fue 6.69 ± 0.04 , fruta cítrica fue 6.67 ± 0.06 , chocolate fue 6.61 ± 0.03 , galleta fue 6.65 ± 0.04 , chicle que contiene azúcar fue 6.68 ± 0.04 y chicle que contiene sustituto de azúcar fue 6.62 ± 0.04 , mostrándose que después de consumir cada alimento a los 0 minutos se produjo una caída máxima en el rango de 5.07 ± 0.06 a 6.09 ± 0.05 ; a excepto del chicle que contiene sustituto de azúcar que al consumirlo produjo un incremento máximo del pH salival a 7.16 ± 0.05 ; sin embargo; el pH salival aumentó durante el período de tiempo pero no alcanzó el valor de

referencia al término de los 12 minutos, aunque el alimento que más se acercó a su valor inicial de pH salival fue la manzana con un pH salival final de 6.60 ± 0.04 . Se concluyó que, que todos los grupos de alimentos, excepto uno, causaron una reducción estadísticamente significativa del pH salival en el siguiente orden: bebidas gaseosas> cítricos> manzana> chocolate> galletas> té> leche> chicle que contiene azúcar.

Mayorga¹⁸ (Ecuador,2014), investigó sobre la “Determinación de pH salival antes y después del consumo de alimentos potencialmente cariogénicos en niños y niñas de 5 años de edad de la escuela de educación básica rosa Zárate del Cantón Salcedo”, cuyo objetivo fue determinar la variación del pH de la salival antes y después del consumo de alimentos potencialmente cariogénicos en niños y niñas de 5 años de edad. Este estudio fue de tipo comparativo, observacional y analítico, estuvo conformada por 66 escolares a los que se midió su pH salival 1 minuto antes y 5, 10, 20, 30, 40, 60 minutos después del consumo de tres tipos de alimentos diferentes que fueron caramelos (sacarosa), papas fritas (almidones) y manzanas (fructosa), cada escolar consumió 50 gr de alimento de acuerdo al grupo que pertenecía. Los resultados mostraron que el pH de la saliva presentó un valor de 7.06 luego del cepillado dental, encontrándose dentro de los valores considerados neutros; sin embargo, decae drásticamente a los 5 minutos del consumo de caramelos a 5.57 ± 0.25 y manzanas a 5.65 ± 0.21 ; mientras que a los 5 minutos del consumo de papas fritas desciende a 6.11 ± 0.26 y se recupera totalmente a partir de los 30 minutos (7.12 ± 0.42). El valor del pH salival luego del consumo de manzanas se

recupera a partir de los 40 minutos (7.26 ± 0.27), mientras que el pH luego del consumo de caramelo no se recupera incluso después de los 60 minutos (6.85 ± 0.19). Se concluyó que, la mayoría de alimentos analizados provocan un descenso de pH, llegando a valores críticos (5.5), el mismo que puede dar inicio a la desmineralización del esmalte dental.

Cevallos, et al. ¹⁹ (Ecuador, 2014), investigaron sobre el “Potencial erosivo (pH salival) asociado con el consumo de naranja, manzana y yogurt en niños y niñas de siete a nueve años de edad”, cuyo objetivo fue determinar las variaciones del pH salival tras el consumo de naranja, manzana y yogurt de frutilla y su posible potencial erosivo. El estudio fue de tipo experimental, comparativo, cuantitativo, analítico y transversal, evaluándose a 160 estudiantes que acuden a una escuela fiscal en el sur de la ciudad de Quito, dividiéndose en cuatro grupos de 40 estudiantes cada uno, grupo naranja (150 gr. por estudiante), grupo manzana (100 gr. por estudiante), grupo yogurt de frutilla (200 gr. por estudiante), a los cuales previo a la medición con tiras graduadas para pH salival se le dio a comer la fruta e inmediatamente luego del consumo se volvió a medir el pH salival, a los 20 y 40 minutos y grupo control a quienes no se les dio ningún alimento, solo se les realizó la medición del pH salival en el mismo tiempo determinado para los otros grupos. Como resultado se observó que el descenso más significativo de pH salival a los 20 minutos post consumo fue del grupo naranja con un pH de 5.49 ± 0.29 ; el grupo de manzana tuvo una estabilización del pH de forma más acelerada con un pH de 6.15 ± 0.53 ; mientras que el grupo de yogurt mantuvo valores de pH de 6.28 ± 0.49 a los 40

minutos, y tras el consumo de naranja, manzana y yogurt de frutilla se encontró que el pH salival después de consumir manzana al cabo de los 40 minutos fue el valor que más se acercó al pH inicial obteniéndose 6.44 ± 0.34 , seguido de la naranja en el que se obtuvo un pH salival de 5.76 ± 0.32 . Se concluyó que, existe asociación entre las variaciones de pH salival y el tipo de ácido consumido, siendo el ácido cítrico (naranja) el más crítico en relación a los ácidos málico y láctico (manzana, yogurt).

2.2 Marco teórico

2.2.1 La saliva

Las glándulas salivales secretan entre 1 y 2 litros al día de saliva, de lo cual el 93% es secretada por las glándulas mayores y 7% por las glándulas menores. Compuesta principalmente por un 99% de agua, y 1% de diversas sustancias elementales para la digestión, la salud dental y el control del crecimiento de microbios en la boca; la cual al salir de las glándulas salivales ésta se encuentra estéril, sin embargo, al mezclarse con el fluido crevicular, restos de alimentos, microorganismos, etc., deja de serlo ²⁰. Además, el aclaramiento de la saliva está directamente relacionada con la velocidad del flujo salival y la capacidad amortiguadora; estableciéndose que a mayor velocidad de flujo salival habrá un aclaramiento salival más rápido. Durante los periodos de sueño el flujo salival disminuye y durante los días de vigilancia se presentan dos etapas llamadas: saliva no estimulada (en reposo) y saliva estimulada (inducida). En individuos sanos, el

promedio de la velocidad de flujo salival no estimulada es de 0.3 mL/min a 0.4 mL/min y de saliva estimulada es de 0.1 mL/min a 1 mL/min.²¹

2.2.2 Funciones de la saliva

Humedece y ablanda los alimentos para que la digestión sea más fácil, humecta la mucosa oral; además la saliva tiene un coadyuvante que le permite excretar los elementos desechables y regular la pérdida o retención de agua²². Las funciones más importantes son:

a. Lubricación

La lubricación es realizada por las mucinas, haciendo que la saliva sirva para lubricar y proteger los tejidos orales contra los agentes irritantes, sirva como protección frente a la deshidratación y al mantenimiento de visco-elasticidad salival. Modula selectivamente la adhesión de las bacterias a la parte superficial de los tejidos orales, protegiendo los tejidos contra los ataques proteolíticos de las bacterias, contribuyendo al control de su colonización. La deglución, la masticación y el lenguaje son ayudadas por los efectos lubricantes de estas proteínas.²³

b. Capacidad amortiguadora o *buffer*

El más importante amortiguador salival es el bicarbonato, sus concentraciones varían en relación al flujo salival, por lo tanto, cuando esta concentración en la saliva en reposo es menor que en saliva estimulada, al incrementarse la concentración de bicarbonato, hay un aumento en la capacidad amortiguadora de la saliva, así como

del pH. Esta capacidad ayuda a la saliva ante las variaciones del pH, protegiendo los tejidos de la cavidad oral de los ácidos procedentes de las diferentes comidas que ingerimos o de la placa dental, reduciéndose el potencial cariogénico del alimento.²⁴

c. Participación en la formación de la placa bacteriana

La placa bacteriana es una biopelícula distribuida en casi toda la cavidad bucal, constituida por un componente celular de origen principalmente bacteriano y otro acelular compuesto de bacterias, saliva y por la dieta que tiene cada individuo.²⁵

d. Acción antibacteriana de la saliva

La flora bacteriana y la protección de los tejidos bucales son controladas por los innumerables sistemas antimicrobianos presentes en la saliva, principalmente cuando se requiere controlar las caries dentales. La IgA es un anticuerpo salival, que tiene como función la participación en la adición bacteriana y prevenir su adhesión a los tejidos duros y blandos de la cavidad bucal. La IgG y otras inmunoglobulinas derivadas del surco gingival han sido encontradas en la saliva, sin embargo, no tiene mucha adherencia por ella.²⁵

e. Aclaramiento salival: lavado y eliminación

Es la eliminación de una sustancia presente en la saliva en un tiempo determinado siendo uno de los roles más importantes de la saliva, ya que diluye los substratos bacterianos y azúcares ingeridos. Se encuentra estrechamente vinculado a la tasa de flujo salival; ya que

una tasa de flujo salival disminuido trae como consecuencia que la capacidad de lavado o aclaración de los azúcares en saliva sea menor, aumentando la presencia de lesiones cariosas, lo que es más evidente en la vejez.²³

f. Remineralización

La saliva es muy importante para el mantenimiento de la integridad físico-químico del esmalte dental por la modulación y la remineralización. Al erupcionar los dientes, la saliva proporcionará todos los minerales que se necesitan para la maduración del diente, produciendo que la permeabilidad de la superficie dentaria al medio bucal sea menor.²⁶

2.2.3 pH

Es el potencial de hidrogeniones el cual mide la alcalinidad o acidez de una solución determinada, que se encuentra mayormente en forma líquido, proporcionando una cantidad de iones de hidrogeno (H^+) si la sustancia es acida y si es alcalina libera (OH^+). Así mismo, sus valores van desde $pH= 1$ al $pH=14$.²⁷

2.2.4 pH crítico

Es el valor mínimo del pH de la placa considerado como “seguro” para el diente, por debajo de este valor se produce la desmineralización del esmalte, pero es proporcional a las concentraciones de calcio y fosfato de la saliva y el líquido de la placa, pero no es constante. El pH crítico para el esmalte es de aproximadamente 5.5-5.7 y para una superficie de raíz, la desmineralización puede empezar a un pH de 6.2.²⁷

2.2.5 Curva de Stephan

Demuestra que entre 2 a 5 minutos después de enjuagarse con una solución de glucosa o sacarosa, el pH de la placa disminuye y regresa a su nivel basal aproximadamente a los 40 minutos, este fenómeno se conoce como la curva de Stephan. La curva de Stephan revela la caída rápida del pH de la placa, por lo que la recuperación del pH puede tomar entre 15 y 40 minutos, pero este tiempo puede ser un poco más amplio ya que depende de la naturaleza del estímulo y de las características salivales de cada persona.²⁸

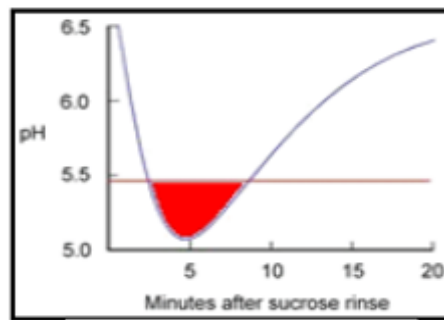


Figura 1. Curva de Stephan

2.2.6 pH salival

El pH salival es ligeramente ácido, ya que se encuentran entre 6.5 a 7.0. Como promedio, el pH salival no estimulado es neutro, pero decrece al consumir alimentos o agua con carbohidratos fermentados. Por otro lado, el pH de la saliva estimulada varía de 7.2 a 7.6 y todas las formas de recolección conocidas la relacionan con el efecto de estimulación, clases de alimentos, sexo, velocidad de secreción, edad, estado de salud y bebidas.²²

2.2.7 Variaciones del pH salival

Al consumirse alimentos o agua el pH disminuye. Sin embargo, el consumo de bicarbonato minimiza los efectos ácidos que generan los alimentos, respetando el equilibrio que hay entre los iones de bicarbonato y los iones de hidrogeno, los cuales reducen las concentraciones de ácidos de carbonato obteniendo como producto final el dióxido de carbono y agua; llegando a producir que el calcio y el fosfato se precipiten, favoreciendo el incremento de la formación del sarro dental como la desmineralización del esmalte.¹⁵

Una de las causas de la variación del pH es la reducción del pH salival, daña los dientes, lo que es causado por la ingesta de alimentos y bebidas ácidas, o por el consumo de carbohidratos fermentables excediendo la generación de ácidos debido a la presencia de las bacterias de la placa dental. Un factor extrínseco que afecta el pH salival es el empleo del alimento, algunos hábitos y formas de vida de los individuos. Es ahí donde se ha evidenciado que ha aumentado la ingesta de jugos, bebidas carbonatadas, frutas cítricas, dulces, chocolates, porque al formar parte del estilo de vida de los pacientes se convierten en importantes factores relacionados a la producción de la erosión de la dentadura.²⁸

2.2.8 Métodos de medición del pH

a. Cintas reactivas (Papel Indicador)

El papel indicador está impregnado con un indicador ácido, que mayormente es el rojo de fenol y otro indicador alcalino como el verde de bromocresol.²⁸

b. Potenciómetro o pHmetro

Mide de forma más exacta el valor de pH en las soluciones, en la cual se observa la diferencia de potencial entre un electrodo de referencia (generalmente de plata/ cloruro de plata) y un electrodo de vidrio sensible al ion hidrógeno.²⁸

2.2.9 Dieta

La caries es consecuencia de la fermentación de los hidratos de carbono, es decir la dieta. La cantidad de restos de hidratos de carbono en la cavidad bucal durante la comida, la rapidez con que son removidos y la cantidad de ácidos que la van a formar definen el potencial cariogénico de los alimentos, siendo muy importante la cantidad de veces que un individuo se expone a hidratos de carbono y el tiempo el esmalte es sometido a bajos niveles de pH.²⁷

2.2.9.1 Composición de los alimentos de la dieta

Hoy en día existen ingredientes de los alimentos que tienen una acción antagónica de los azúcares, es decir, que protegen contra la caries, por ejemplo, existe evidencia que los fosfatos, contenidos en los alimentos, reducen las caries en animales; de igual forma algunos componentes del cacao, protegen contra la caries.⁵

No todos los hidratos de carbono tienen el mismo potencial de cariogenicidad. De ellos, la sacarosa (disacárido formado por glucosa y fructosa) presente en algunas frutas y en todos los dulces, golosinas, caramelos y similares es el más cariogénico.

Luego está el grupo de los monosacáridos (glucosa, fructosa) presentes en algunas frutas y miel. También en este grupo se incluye la lactosa (disacárido) presente en la leche. Por último, se encuentran los polisacáridos como el almidón cuya capacidad cariogénica es relativamente baja, además el almidón cocido es más cariogénico que el almidón crudo.⁵

2.2.9.2 Escala de peligrosidad de los alimentos de la dieta

- Alimentos sólidos, retentivos que se consumen generalmente entre comidas, con mucha frecuencia y, peor aún, antes de ir a dormir.
- Los mismos alimentos consumidos durante las comidas.
- Alimentos que sean líquidos, pero que contengan azúcar, no retentivos, que se consuman entre las comidas, con frecuencia y, peor aún, antes de ir a dormir.
- Los mismos alimentos consumidos durante las comidas.⁵

2.2.10 Principales frutas

Las frutas son alimentos sanos ya que suministran al cuerpo la energía necesaria para efectuar diferentes actividades. Para obtener buenos resultados, no se deben alterar, mezclar o ingerir en combinación con determinados alimentos debido a que se generaría algunas incompatibilidades de orden químico, formando compuestos tóxicos que perjudican y retrasan el proceso de la digestión.²⁹

Para aprovechar mejor los beneficios de las frutas, algunos autores las asocian de acuerdo a su sabor, textura, finalidad, utilidades, cosecha, maduración, características, etc. y las más importantes son:

- Según su sabor: en ácidas, semiácidas, dulces y neutras
- Según los efectos en el organismo: digestivas, nutritivas, depurativas, antioxidantes, laxantes.²⁹

Sin embargo, se va a describir las frutas según su sabor, ya que la mayoría de personas eligen la fruta que van a comer por el sabor que más les gusta, por ello:

A. Frutas Neutras:

Se caracterizan principalmente por su insaboridad, tienen un alto contenido de proteínas, minerales, oligoelementos, vitaminas y grasa, que fortalecen y ayudan al sistema muscular e inmunológico, incluyéndose en este grupo las siguientes frutas²⁹:

Principales frutas neutras	
- Avellanas	- Almendras
- Nueces	- Aguacate
- <u>Chonfaduro</u>	- Aceitunas
- Maní	- <u>Jicama</u>
- Cacao	- Pepino cohombro
- Coco	- Guabas
- Durazno	- Cereza

B. Frutas Dulces

Es el grupo más grande de todas las frutas, tienen sabor agradable, y son más ricas en complejo B₁₂ y B₁₅, vitaminas A, C y E; incluyéndose en este grupo las siguientes frutas²⁹:

Principales frutas dulces	
- Sandía	- Melón
- Banano	- Higo
- Mamey	- Papaya
- Pomarrosa	- Pera
- Cereza	- Lúcumá
- Ciruela	- Pitahaya
- Limón dulce	- Plátano
- Lima dulce	- Uva
- Zapote	- Guanábana

C. Frutas Ácidas

Se caracterizan por su excelente contenido en ácidos málico y cítrico; son sustancias que ayudan a bajar el colesterol, a su vez tienen una labor desinfectante y alcalinizan la orina; incluyéndose en este grupo las siguientes frutas²⁹:

Principales frutas ácidas	
- Piña	- Uchuva
- Maracuyá	- Toronja
- Tamarindo	- Limón
- Naranja	- Chirimoya

D. Frutas Semiácidas

Son frutas más simples que las ácidas porque en su naturaleza mantienen ácidos menos fuertes, también contienen elementos como el cianuro y son ricas en proteínas de elevado valor biológico, describiéndose en la siguiente tabla²⁹:

Principales frutas semiácidas	
- Tomate	- Mandarina
- Naranja	- Guayaba
- Granadilla	- Manzana verde
- Uva	- Mango
- Kiwi	- Cidra
- Fresa	- Níspero
- Granada	- Reinaclaudia

III. Hipótesis

Las cuatro frutas influyen en la variación del pH salival en estudiantes de odontología de la ULADECH, 2019.

IV. Metodología

4.1 Diseño de investigación

La siguiente investigación se desarrolló utilizando cuatro métodos:

- Experimental: Porque existe intervención del investigador.³⁰ En este estudio el investigador manipuló el tipo de alimento y el tiempo para medir el pH salival.
- Prospectivo: Porque la información se va registrando en la medida que va ocurriendo el fenómeno o los hechos programados para observar.³⁰ En este estudio se fue recolectando la información obtenida durante la investigación en una ficha de recolección de datos.
- Longitudinal: Porque se recolectan datos en lo largo del tiempo.³⁰ En este estudio la recolección de datos se llevó a cabo en varias mediciones, antes de consumir cada fruta y después de su consumo a los 5, 15, 30 y 45 minutos.
- Analítico: Porque plantea y pone a prueba la hipótesis.³⁰ En este estudio se analizó los diferentes tiempos para medir el pH salival.

4.2 Población y muestra

4.2.1 Población

Estuvo conformada por 116 estudiantes inscritos en los cursos de verano de la carrera Odontológica de la ULADECH - 2019, de los cuales 16 participaron en la prueba piloto.

4.2.2 Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Estudiantes que firmaron el consentimiento informado.

Criterios de exclusión:

- Estudiantes con lesiones periodontales.
- Estudiantes con enfermedades sistémicas que no alteren el pH salival.
- Estudiantes con un pH inicial menor a 6.5 o mayor a 7.5.
- Estudiantes que puedan estar tomando alguna medicación.
- Estudiantes portadores de ortodoncia fija.
- Estudiantes que consumieron algún tipo de alimento dos horas antes de la toma de muestra.

4.2.3 Muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se emplearon datos de un estudio previo¹⁹, empleándose la fórmula para comparación de grupos:

$$n = \frac{2 * (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 * S^2}{d^2}$$

Donde:

n= número de estudiantes

Z α = Riesgo de 0.05= 1.645

Z β = Poder estadístico de 80%= 0.842

S²= Valor de uno de los grupos experimentales del estudio previo realizado por Cevallos, et al.¹⁹ = (0.039)²

d²= Valor de uno de los grupos experimentales del estudio previo realizado por Cevallos, et al.¹⁹ = (0.044)²

Se obtuvo:

$$n = \frac{2 * (1.645 + 0.842)^2 * 0.039^2}{0.044^2}$$

$n = 6$ estudiantes por grupo

La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes, los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria para la ubicación en los 5 grupos: 6 estudiantes consumieron plátano, 6 estudiantes naranja, 6 estudiantes manzana y 6 estudiantes durazno los cuales pertenecieron al grupo experimental, mientras que 6 estudiantes no consumieron ningún alimento y pertenecieron al grupo control, además los grupos cumplieron con los criterios de inclusión.

4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores

Variables	Definición conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Valores	Tipo de Variable	Escala de Medición
Alimentos Naturales (Frutas)	Son alimentos saludables que aportan al organismo la energía necesaria para realizar distintas actividades, ayudan al hombre a prolongar y mejorar su salud física y mental ⁵ .	Ingesta de alimentos naturales	Tipos de fruta	Plátano Naranja Manzana Durazno	Cualitativa	Nominal
Variación del pH salival	Forma de expresar en términos de la escala logarítmica las concentraciones de iones hidrógeno presentes en la saliva. ²²	Medición utilizando el pH metro Marca HANNA, Modelo 198194.	pH salival	0.00 - 14.00	Cuantitativa	De Razón
Tiempo	Magnitud con la que se mide algún tipo de acontecimiento ²⁶	Medición utilizando un cronómetro.	Minutos	- Antes y después -5 minutos -15 minutos -30 minutos -45 minutos	Cuantitativa	De Razón

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnica

Observación

4.4.2 Instrumento

- pHmetro portátil MARCA: HANNA, MODELO: HI98194

- Especificaciones del equipo:

Rango: 0.00 a 14.00 pH.

*Resolución: 0.01pH.

*Precisión: ± 0.02 pH.

*Calibración automática uno, dos, o tres puntos con automático reconocimiento de cinco estándares (pH 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01) o un valore personalizado.

4.4.3 Protocolo de experimentación

A cada uno de los estudiantes se les explicó los objetivos y métodos a utilizar de forma verbal y escrito; adicionalmente se elaboró un consentimiento informado; el cual se les hizo firmar (Anexo 1). Además, la investigación se realizó en la ULADECH.

Se procedió a determinar los grupos:

- Grupo control: Sin consumo de alimento y medición del pH salival al mismo tiempo que el grupo experimental.
- Grupo experimental 1: Medición de pH antes y después del consumo de plátano a los 5, 15, 30 y 45 minutos.
- Grupo experimental 2: Medición de pH antes y después del consumo de naranja a los 5, 15, 30 y 45 minutos.

- Grupo experimental 3: Medición de pH antes y después del consumo de manzana a los 5, 15, 30 y 45 minutos.
- Grupo experimental 4: Medición de pH antes y después del consumo de durazno a los 5, 15, 30 y 45 minutos.

Toma de muestra:

Se utilizó el pHmetro (HANNA) que fue calibrado con soluciones estándares de pH de 4.01, 7.01 y 10.01; ya verificado el buen estado del pHmetro se procedió a medir el pH salival.

Evaluación del pH salival:

1° Cuando una persona consume cualquier alimento, según la Curva de Stephan el tiempo que tarda el pH salival en volver a su valor basal es de 40 minutos²⁸; tomando en cuenta este concepto, un día antes de realizar el estudio se les indicó a los estudiantes que formaron parte de la muestra que no deberían consumir algún tipo de alimento o bebida durante los 40 minutos previos a la recolección de muestra. Además, la recolección de la muestra se realizó después de finalizar una de las clases que tenían ese día en la universidad, lo cual permitió estar seguro que no se consumió ningún alimento ya que está prohibido comer durante las clases; sin embargo, también se les preguntó si ingirieron algún tipo bebida, realizando el estudio en aquellos estudiantes que cumplieron lo indicado previamente y con los criterios de inclusión.

- 2° Se le condujo a los estudiantes de todos los grupos a uno de los ambientes de la Clínica de la ULADECH para explicarle los pasos a seguir en la investigación.
- 3° Se indicó a los estudiantes del grupo experimental que van a consumir fruta, que tenían que escupir su saliva en un vaso descartable de primer uso, luego tuvieron que comer una fruta y volver a escupir su saliva en otro vaso descartable de primer uso a diferentes tiempos (5, 15, 30 y 45 minutos), el grupo control realizó lo mismo que el grupo experimental que no comió ninguna fruta.
- 4° Una vez determinado el valor inicial de pH salival, se dio a cada grupo una fruta para que la consuman por única vez.
- 5° Las frutas fueron cortadas y colocadas por separado en tapers descartables de primer uso, y la cantidad que se le dio a cada estudiante fue de 50 gr. de cada fruta, dependiendo al grupo al cual pertenecen.
- 6° El estudiante se sentó e inclinó su cabeza para escupir su saliva en un vaso descartable de primer uso el cual tuvo una marca que representa la cantidad de saliva que se tuvo que colocar (30mL)¹³. Además, cada vaso estuvo debidamente rotulado con los tiempos antes de consumir la fruta y a los 5, 15, 30 y 45 minutos y con los grupos a los que pertenecen.
- 7° Se le indicó al estudiante que al terminar de comer la fruta avise al investigador, el cual esperó 30 segundos adicionales para empezar el

conteo en cronómetro para la recolección de la muestra²⁸, también se le indicó que escupa hasta la línea que tuvo el vaso descartable.

8° Luego de recolectar la saliva, el electrodo del pHmetro fue sumergido en la totalidad del fluido.¹³

9° El pH salival fue evaluado en diferentes tiempos (5, 15, 30 y 45 minutos) y a diferentes alimentos (plátano, naranja, manzana y durazno).

10° Los datos obtenidos fueron colocados en la Ficha de Recolección de Datos (Anexo 2).

4.5 Plan de análisis

La información recolectada fue procesada usando una hoja de cálculo de Microsoft Excel y el software estadístico SPSS ver. 24, las cuales fueron presentadas en tablas unidimensionales con medias y desviaciones estándar de la variación de pH salival.

El análisis estadístico se desarrolló mediante la prueba no paramétrica de H Kruskall Wallis, para comparar los grupos de un mismo alimento y entre los cuatro alimentos, a un nivel de significancia del 5% ($p < 0.05$).

4.6 Matriz de consistencia

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Indicadores
¿Cuál es la influencia de las diferentes frutas sobre la variación en el pH salival en estudiantes de odontología de la ULADECH - 2019?	<p>Objetivo General: Determinar la influencia de 4 tipos de frutas sobre la variación en el pH salival, en estudiantes de odontología de la ULADECH - 2019.</p> <p>Objetivos Específicos: 3 Evaluar el pH salival antes del consumo y a los 5, 15, 30 y 45 minutos después del consumo de los 4 tipos de frutas en estudiantes de odontología de la ULADECH-2019. 4 Comparar cuál de los 4 tipos de frutas ocasiona mayor variación del pH salival después de consumirla, en estudiantes de odontología de la ULADECH-2019.</p>	Las cuatro frutas influyen en la variación del pH salival en estudiantes de odontología de la ULADECH, 2019.	Alimentos naturales pH salival Tiempo	Tipo de fruta pH Minutos

4.7 Principios éticos

Se consideró a la Declaración de Helsinki, adoptada por la 18^o Asamblea Médica Mundial (Helsinki, 1964), agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004, la 59^a Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008, la 64^a Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013.³²

Se respetó los principios éticos de investigación, cumpliendo y respetando los criterios establecidos por el Código de Ética para la Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Aprobado por acuerdo del

Consejo Universitario con Resolución N° 0973-2019-CU-ULADECH Católica, de fecha 16 de agosto del 2019 versión 002, correspondiente al inciso 5 de Buenas Prácticas de los Investigadores que establece en el punto 5.1 que, en materia de publicaciones científicas, el investigador debe evitar incurrir en faltas deontológicas por las siguientes incorrecciones:

- a) Falsificar o inventar datos total o parcialmente.
- b) Plagiar lo publicado por otros autores de manera total o parcial.
- c) Incluir como autor a quien no ha contribuido sustancialmente al diseño y realización del trabajo y publicar repetidamente los mismos hallazgos.³³

Además, se respetó los ítems de la lista de verificación para evaluación, aprobación y seguimiento de proyectos de investigación respetando los principios que se encuentran en la Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH aprobado por la Vicerrectora de Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Aprobado el 08 de agosto del 2019 versión 001, que cumplen con esta investigación, los cuáles son:

- Principios de protección a las personas, que evaluó la pertinencia de desarrollar un Protocolo de consentimiento Informado para cada uno de los participantes en la investigación, que informó claramente el propósito de la investigación al participante, se informó al participante que puede retirarse del estudio en cualquier momento y sin perjuicio alguno, así como abstenerse a participar en alguna parte de la investigación que le genere incomodidad, se informó al participante si los datos recolectados quedarán disponibles para futuras investigaciones y/o productos derivados de estas (por ejemplo: ponencias, videos, reseñas en blogs,

etc.), y como se trabajó con participantes de una institución privadas (ULADECH) se pidió la autorización necesarias para realizar el trabajo de campo.

- Principios de beneficencia y no maleficencia, se informa a los participantes la forma en que podrán tener acceso a los resultados de la investigación (devolución de resultados) y se evaluaron los riesgos que el investigador podría correr y las medidas que se tienen para mitigarlas, pero los riesgos son nulos ya que el comer fruta no pone en riesgo su salud.
- Principio de justicia, se llevó a cabo asegurando una manipulación equitativa de las muestras durante la determinación de los datos asociados a la investigación.
- Principio de integridad científica, se informa o consulta a los participantes si su identidad será tratada de manera declarada, confidencial o anónima, como en la investigación se involucró la manipulación de equipos como pHmetro, se verificó que se conoce, se informó a los participantes que la información obtenida será almacenada en una PC personal al que solo accederán los miembros del equipo por un periodo de cinco años y, luego, será borrada.
- Principios de libre participación y derecho a estar informado, se solicitó expresamente el consentimiento del participante y se informó al participante que cualquier duda que tenga sobre la investigación será absuelta.³³

V. Resultados

5.1 Resultados

Tabla 1. Variación del pH salival según tipo de fruta consumida por los estudiantes de la ULADECH-2019

Grupos	Variación pH inicial	Variación pH 5 minutos	Variación pH 15 minutos	Variación pH 30 minutos	Variación pH 45 minutos
Grupo Control	0.00	0.00	-0.01	0.04	-0.01
Grupo 1 "Plátano"	0.00	-0.43	-0.41	-0.38	-0.34
Grupo 2 "Naranja"	0.00	-0.30	-0.15	-0.06	0.11
Grupo 3 "Manzana"	0.00	0.20	0.08	0.01	0.01
Grupo 4 "Durazno"	0.00	0.01	-0.08	-0.09	-0.04

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se observa que la variación de pH respecto al inicial, en el grupo control a los 5 y 15 minutos es constante y aunque a los 30 minutos aumenta en un 0.04 puntos, a los 45 minutos vuelve a su valor inicial. En el grupo 1 "Plátano" a los 5 minutos el pH disminuye en 0.43 puntos, incrementándose a los 15, 30 y 45 minutos, obteniéndose una variación final de 0.34 puntos, sin volver a su valor inicial. En el grupo 2 "Naranja" hay disminución del pH a los 5 minutos de 0.30 puntos, sin embargo, a los 45 minutos sobrepasa el pH inicial en 0.11 puntos. En el grupo 3 "Manzana" hay incremento del pH a los 5 minutos de 0.20 puntos, comenzando a disminuir a los 15 minutos, volviendo a su valor inicial a los 30 y 45 minutos, variando sólo en 0.01 puntos. En el grupo 4 "Durazno" el pH es constante a los 5 minutos, sin embargo, a los 15, 30 y 45 minutos disminuye, obteniéndose una variación final de 0.04 puntos; las frutas que presentaron mayor variación de pH salival fueron el plátano que disminuyó el pH en 0.43 puntos y la manzana que la incremento en 0.20 puntos a los 5 minutos, respectivamente.

Tabla 2. pH salival según tipo de fruta consumida por los estudiantes de la ULADECH-2019

Grupos	pH inicial		pH 5 minutos		pH 15 minutos		pH 30 minutos		pH 45 minutos	
	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS	\bar{x}	DS
Grupo Control	6.93	0.14	6.93	0.13	6.91	0.10	6.96	0.11	6.92	0.04
Grupo 1 "Plátano"	6.97	0.27	6.53	0.47	6.55	0.28	6.59	0.36	6.62	0.40
Grupo 2 "Naranja"	6.99	0.21	6.69	0.45	6.85	0.52	6.93	0.39	7.11	0.45
Grupo 3 "Manzana"	6.77	0.36	6.97	0.62	6.85	0.38	6.78	0.38	6.78	0.36
Grupo 4 "Durazno"	6.84	0.11	6.85	0.20	6.77	0.30	6.75	0.23	6.80	0.16
*Prueba de Kruskal-Wallis			0.403		0.405		0.389		0.201	

\bar{x} : Media; DS: Desviación estándar

Fuente: Elaboración propia

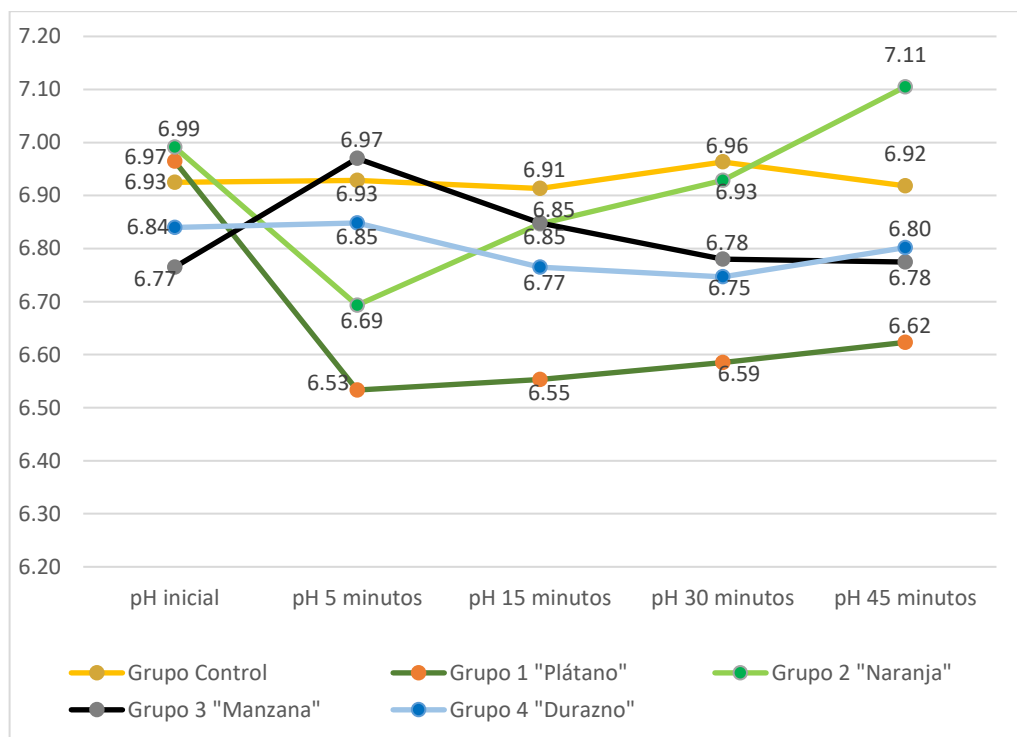
Interpretación:

Se observa que en el grupo 1 "Plátano" el pH inicial fue de 6.97 ± 0.27 , al consumir la fruta el pH salival descendió a 6.53 ± 0.47 a los 5 minutos, comenzando a ascender hasta 6.62 ± 0.40 al cabo de los 45 minutos. En el grupo 2 "Naranja" el pH inicial fue de 6.99 ± 0.21 , al consumir la fruta el pH salival descendió a 6.69 ± 0.45 a los 5 minutos, comenzando a ascender hasta 7.11 ± 0.45 al cabo de los 45 minutos. En el grupo 3 "Manzana" el pH inicial fue de 6.77 ± 0.36 , al consumir la fruta el pH salival aumentó a 6.97 ± 0.62 a los 5 minutos, comenzando a descender hasta 6.78 ± 0.36 al cabo de los 45 minutos. En el grupo 4 "Naranja" el pH inicial fue de 6.84 ± 0.11 , al consumir la fruta el pH salival fue de 6.85 ± 0.20 casi constante a los 5 minutos, pero luego comenzó a descender hasta 6.80 ± 0.16 al cabo de los 45 minutos.

Se observó que solo la manzana volvió a sus valores del pH inicial a los 45 minutos.

Al comparar los valores del pH obtenido en el grupo 1 “Plátano”, grupo 2 “Naranja”, grupo 3 “Manzana” y grupo 4” Durazno” a los 5, 30 y 45 minutos se encontró que no hay diferencia significativa entre ellos, es decir los valores de pH obtenidos en cada tiempo son estadísticamente iguales ($p>0.05$).

Gráfica 1. pH salival según tipo de fruta consumida a los 0, 5, 15 30 y 45 minutos por los estudiantes de la ULADECH-2019



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se observa que las frutas que más disminuyeron el pH salival después de su consumo, fueron el plátano a un pH de 6.53, naranja a un pH de 6.69 a los 5 minutos y durazno a un pH de 6.75 a los 30 minutos; además, las frutas que más aumentaron el pH salival después de su consumo, fueron la manzana a un pH de 6.97 a los 5 minutos y naranja a un pH de 7.11 a los 45 minutos.

Tabla 3. pH salival antes y después del consumo de cada tipo de fruta a diferentes tiempos, consumida por los estudiantes de la ULADECH-2019.

Grupos	Tiempo de pH	p-valor
Grupo Control	pH ₀ - pH ₅	0.629
	pH ₀ - pH ₁₅	0.748
	pH ₀ - pH ₃₀	0.262
	pH ₀ - pH ₄₅	0.423
Grupo 1 “Plátano”	pH ₀ - pH ₅	0.078
	pH ₀ - pH ₁₅	0.037*
	pH ₀ - pH ₃₀	0.037*
	pH ₀ - pH ₄₅	0.055
Grupo 2 “Naranja”	pH ₀ - pH ₅	0.150
	pH ₀ - pH ₁₅	0.575
	pH ₀ - pH ₃₀	0.748
	pH ₀ - pH ₄₅	0.873
Grupo 3 “Manzana”	pH ₀ - pH ₅	0.630
	pH ₀ - pH ₁₅	0.423
	pH ₀ - pH ₃₀	0.629
	pH ₀ - pH ₄₅	0.873
Grupo 4 “Durazno”	pH ₀ - pH ₅	0.575
	pH ₀ - pH ₁₅	0.297
	pH ₀ - pH ₃₀	0.470
	pH ₀ - pH ₄₅	0.521

*Prueba estadística no paramétrica de H Kruskall Wallis

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Al comparar el pH de cada grupo antes y después de consumir fruta, se observó que sólo el grupo 1 “Plátano” presentó diferencia significativa, sin embargo, esta diferencia significativa sólo se presentó al medir el pH salival a los 15 y 30 minutos ($p=0.037 < 0.05$).

5.2 Análisis de Resultados

Al comparar los grupos de estudio, se encontró que no hay diferencia significativa ($p > 0.05$) entre las 4 frutas a diferentes tiempos de pH salival; sin embargo, la fruta que obtuvo la mayor variación de pH fue el plátano a los 5 minutos, además se observó que al comparar el pH salival antes y después del consumo de cada tipo de fruta sólo el grupo 1 “Plátano” presentó diferencia significativa al comparar el pH inicial con el pH a los 15 minutos y 30 minutos ($p = 0.037 < 0.05$).

Esto podría deberse a que el plátano por ser un alimento que tiene propiedades de adherencia y composición dulce (25% de azúcar) permanece adherido a las superficies y grietas de los dientes, encontrándose más tiempo en contacto con la estructura dental en comparación a otras frutas, ya que al ser difícil que los residuos que quedan en la boca se eliminen, esta fruta sigue actuando e impide que el pH salival regrese a sus valores normales a un tiempo determinado, esta prolongada variación del pH salival hace que los microorganismos de la flora oral formen una mayor cantidad de polisacáridos adherentes, que sirven de material de anclaje para la retención de la placa bacteriana y que hidrolicen la sacarosa presente en la fruta para desdoblarla en glucosa y fructosa, para ser utilizados inmediatamente como fuente de energía mediante el ciclo de Krebs, dando como resultado final la producción de ácidos (láctico, pirúvico) causantes de la desmineralización del esmalte^{5, 28}; provocando que por la variación de pH haya un incremento de la formación del sarro dental y desmineralización del esmalte.¹⁴ Así mismo, se ha encontrado que, al cabo de los 45 minutos de medir el pH salival, todos los grupos de estudio han vuelto a su pH inicial, esto se puede

explicar mediante la curva de Stephan que revela la caída rápida del pH de la placa, la cual puede tardar en recuperarse entre 15 y 40 minutos, tiempo que puede ser un poco más amplio dependiendo de la naturaleza del estímulo y de las características salivales de cada persona.¹⁵

Resultados similares a Mayorga¹⁸, que encontró que la caída del pH fue mayor cuando se consumió caramelos y manzana a los 5 minutos; sin embargo, el valor del pH luego del consumo de manzanas se recupera a partir de los 40 minutos, mientras que, del caramelo lo hace después de los 60 minutos, evidenciándose que un alimento natural hace que el pH vuelva a su normalidad en menor tiempo que un alimento no saludable, pudiendo ser este último el factor importante, ya que si el pH no vuelve a su normalidad lo antes posible, puede haber mayor cantidad de lesiones cariosas, es por eso que a pesar que el consumo de frutas hace que varíe el pH salival, ésta variación es menor que un alimento no saludable y su tiempo de recuperación es más corto. Así mismo Shetgar, et al.¹⁴, encontraron que el pH salival de las personas que consumieron plátano, manzana y naranja disminuyó al máximo después de 0 minutos de consumir estas frutas, pero tardaron entre 30 a 60 minutos para aproximarse al pH de referencia, como en la manzana y plátano que a los 30 minutos llegaron a un pH salival de 7.02 y 7.01, respectivamente y a los 60 minutos, el pH salival de la naranja fue de 7.20, lo cual no ocurre en esta investigación ya que el pH salival del grupo 1 “plátano” a los 45 minutos sigue siendo menor al pH inicial, en comparación a los otros grupos, que hacen que actúe el sistema buffer de la saliva.

Así mismo, se encontró que de los 4 tipos de frutas el Grupo 3 “Manzana” varió el pH sólo en 0.01 y que sólo se incrementó a los 5 y 15 minutos, pero luego

volvía a su valor inicial; es decir esta fruta presentó un pH constante, lo que podría deberse a que los alimentos que contienen fibra estimulan el flujo de saliva, como es el caso de la manzana que se dice que es una fruta muy beneficiosa por poseer una textura fuerte y fibrosa, condiciones que fomentan la limpieza de la dentadura durante la masticación, favoreciendo al mismo tiempo la segregación de saliva, que es una defensa natural contra las caries, ya que comenzará a neutralizar los ácidos que atacan a los dientes y que perjudican al esmalte, reduciendo el riesgo de caries, provocando que la variación de pH salival sea el mínimo.²⁴ Resultados que concuerdan con Ccama⁷, que encontró que los alimentos saludables como la manzana presentaron una variación efímera de pH salival; pero que discrepan de Lerma¹³, que obtuvo que el pH salival al consumir manzana a los 40 minutos recupera sus valores normales, por otro lado, Valverde¹⁵, también encontró que el pH salival de la manzana a los 5 y 20 minutos varió y a los 40 minutos recién regresó a la normalidad, y Guppa, et al.¹⁷, encontraron que el pH salival disminuyó a los 0 minutos después de consumir los alimentos y aunque el pH salival se incrementó durante los 12 minutos, el alimento que más se acercó a sus valores normales fue la manzana por que estimula el flujo salival.

En cuanto al grupo 2 “Naranja”, se encontró que el pH a los 5, 15 y 30 minutos después de consumir cada fruta el pH salival disminuyó, debido a que en la cavidad bucal se generan ácido; resultados que coinciden con Cevallos et. al.¹⁹, que encontraron que el pH salival descendió al momento de la ingesta de naranja y a los 20 minutos, pero aumentó a los 40 minutos, por otro lado, Mehta, et al.¹², al evaluar el potencial actiogénico del jugo de naranja encontró que al consumir

el jugo el pH salival al minuto desciende a valores menores a 3.50, y que a pesar que comienza a aumentar a medida que pasa el tiempo, no llega a recuperarse llegando a 5.23 a los 30 minutos; considerando a la naranja con un potencial erosivo alto; probablemente a que la naranja presenta una asociación con el ácido cítrico que es capaz de captar el calcio salival que se disocia en ion hidrógeno y en ion citrato el cual capta el calcio salival y del propio diente lo que disminuye su potencial remineralizante y más bien lo torna en un quelante para la estructura dental, haciendo que la estabilización del pH se produzca en mayor tiempo.¹⁹

Además, los resultados obtenidos en el grupo 4 “Durazno”, demuestran que por ser una fruta que posee poca concentración de calcio y fósforo hace que el pH varíe en proporción a sus componentes, devolviendo el equilibrio en la cavidad bucal evitando la desmineralización de la capa superficial del esmalte³⁴, resultados que discrepan de Saleh, et. al.³⁵ que encontraron que el jugo de durazno disponible comercialmente mostró la mayor caída en el pH de la saliva en comparación con los otros jugos frescos después de 1 minuto, 5 minutos, 10 minutos, 30 minutos y 60 minutos de su ingesta y mostrando el valor de pH más bajo después de 1 minuto.

VI. Conclusiones

- El pH salival antes de consumir las frutas fue mayor en naranja y menor en manzana.
- El pH salival a los 5 minutos fue mayor después de consumir manzana ascendiendo a 6.97 y menor después de consumir plátano descendiendo a 6.53.
- El pH salival a los 15 minutos fue mayor después de consumir naranja y manzana ascendiendo a 6.88 y menor después de consumir plátano descendiendo a 6.55.
- El pH salival a los 30 minutos fue mayor después de consumir naranja con 6.93 y menor después de consumir plátano descendiendo a 6.59.
- El pH salival a los 45 minutos fue mayor después de consumir naranja con 7.11 y menor después de consumir plátano descendiendo a 6.62.
- El plátano fue la fruta que obtuvo mayor variación de pH después de ser consumida variando en 0.43 puntos.

Aspectos Complementarios

- 1.** Realizar estudios comparando la variación de su pH salival, entre tipos de frutas y otros alimentos como vegetales.
- 2.** Realizar estudios sobre la variación del pH salival teniendo en cuenta factores de edad y género.
- 3.** Realizar estudios sobre la variación del pH salival realizando un cepillado previo al consumo de alimentos para estimular las propiedades de la saliva.

Referencias bibliográficas

1. Yábar E. Efecto de chocolate sublime de D'ónofrio sobre el pH salival en jóvenes de 19 a 25 años. [Tesis de Grado]. Perú: Universidad Nacional de Trujillo, Escuela de Estomatología [Internet]. 2010 [citado 04 de junio de 2019]. Disponible en: http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/437/YabarDue%c3%blas_E.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Barrios C, Vila V, Martínez S, Encina A. La saliva, flujo y pH en relación a la actividad cariogénica. Revista Facultad de Odontología [Internet]. 2015 [citado 15 de junio de 2019]; 8: 32-37. Disponible en: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/rfo/article/view/1629/1395>
3. Guevara P. Efecto del consumo de bebidas envasadas en la variación del pH en niños de la Institución Educativa Inicial Raquel Robles de Román, Chachapoyas - 2017. [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Facultad de Ciencias de la Salud [Internet]. 2017 [citado 11 de junio de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/UNTRM/1159/INFORME%20FINAL%20PAQUITA%20LLICELA%20GUEVARA%20PUERTA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. De Priego G, Calixto F. Consumo de bebidas en pre-escolares. Asociación Latinoamericana de Odontopediatría ALOP [Internet]. 2011 [citado 27 de junio de 2018]; 1: 11-19.
5. Mamani C. Variación del pH salival antes y después del consumo de la merienda escolar con y sin cepillado dental en niños de 4 y 5 años en el Centro Infantil San Infantil San Francisco de Asís en el 1° Semestre del 2014. [Tesis de Titulación].

- Bolivia: Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Odontología [Internet]. 2014 [citado 20 de julio de 2019]. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5451/TE-08.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
6. Pérez A. La Biopelícula: una nueva concepción de la placa dentobacteriana. *Medicent Electrón* [Internet]. 2016 [citado 08 de julio de 2019]; 20(3): 167 - 175. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/mdc/v20n3/mdc02316.pdf>
 7. Ccama O. Variación del pH salival después del consumo de alimentos no saludables y saludables en la Institución Educativa Primaria Túpac Amaru 70494 Macari, Puno - 2015. [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional del Altiplano, Escuela Profesional de Odontología [Internet]. 2016 [citado 16 de septiembre de 2019]. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1907/Ccama_Quispe_Oscar_Wilfredo.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 8. Aliaga N. Método de evaluación de dieta cariogénica. [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Peruana Cayetano Heredia, Facultad de Estomatología Roberto Beltrán [Internet]. 2010 [citado 28 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/investigacionbibliografica/NOELALIAGATORRICO.pdf>
 9. Almusawi M, Gosadi I, Abidia R, Almasawi M, Alrashood S, Ekhzaimy A, et. al. Association between salivary factors and cariogenic bacteria in type-2diabetes patients. *Journal of King Saud University – Science* [Internet]. 2020 [citado 27 de mayo de 2020]; 32: 2671-2621. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1018364720301695?token=B67DE40>

[AA8EB76612814ED60A5E4DF4562A9AA865ED12333E202B72B257C434FC66D3B67A091BA905441C061CAEB49D6](http://www.cop.org.pe/bib/tesis/RICARDOALEXANDERMARCHENADURAN.pdf)

10. Marchena R. Formas de ingesta de bebidas carbonatadas y variación del pH salival en alumnos de la academia preuniversitaria círculo, Los Olivos – Lima. [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Odontología [Internet]. 2011 [citado 27 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.cop.org.pe/bib/tesis/RICARDOALEXANDERMARCHENADURAN.pdf>
11. INEI- Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Nacional de Presupuesto Familiares 2008-2009, Lima-Perú [Internet]. 2009. [Citado el 10 de abril de 2020]. Disponible en: https://webinei.inei.gob.pe/anda_inei/index.php/catalog/366
12. Mehta L, Hegde A, Thomas A, Singh M. Acidogenic potential of packaged fruit juices and its effect on plaque and salivary pH. Int J Clin Pediatr Dent [Internet]. 2019 [citado 18 de enero de 2019]; 12(4): 312–317. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6898880/>
13. Lerma M. Variación del pH salival tras el consumo de alimentos saludables y no saludables en escolares de 6 a 12 años de la Institución Educativa María Auxiliadora, Lima, 2018. [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Odontología [Internet]. 2018 [citado 15 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/UNFV/2593/Lerma%20Haiti%20Marcela%20Milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

14. Shetgar S, Kemparaj U, Sangeeta, Patel R. Effect of fresh fruit juices on salivary pH: A randomized controlled trial. Int J Oral Health Med Res [Internet]. 2017 [citado 25 de abril de 2019]; 3(5): 28-32. Disponible en: <http://www.ijohmr.com/upload/Effect%20of%20Fresh%20Fruit%20Juices%20on%20Salivary%20pH-%20A%20Randomized%20Controlled%20Trial.pdf>
15. Valverde V. Variación del pH salival antes y después de la ingesta de galletas de chocolate y manzana verde en individuos entre 6 a 16 años del Colegio Domingo Faustino. [Tesis de Titulación]. Ecuador: Universidad de las Américas, Facultad de Odontología [Internet]. 2016 [citado 23 de abril de 2020]. Disponible en: <http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/5522/1/UDLA-EC-TOD-2016-51.pdf>
16. Blessy G, Sanjay C, Taranjot K, Deepika K, Deepanshu G. Effect of consumption of different fruit juices on salivary pH. International Journal of Contemporary Medical Research [Internet]. 2016 [citado 09 de marzo de 2020]; 3(9): 2800-2802. Disponible en: https://www.ijcmr.com/uploads/7/7/4/6/77464738/ijcmr_943_v1_sep_28.pdf
17. Gupta N, Mutreja S, Kamate S, Gupta S. Evaluation of change in salivary pH, following consumption of different snacks and beverages and estimation of their oral clearance time. IJO CR [Internet]. 2015 [citado 29 de abril de 2020]; 3(4): 25-31. Disponible en: http://ijpcdr.com/pdf/2015/October-December/9025_Original%20Article.pdf
18. Mayorga G. Determinación de pH salival antes y después del consumo de alimentos potencialmente cariogénicos en niños y niñas de 5 años de edad de la Escuela de Educación Básica Rosa Zárate del Cantón Salcedo. [Tesis de Titulación]. Universidad Las Américas, Facultad de Odontología [Internet]. 2014

- [citado 03 de mayo de 2020]. Disponible en:
<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/1890/3/UDLA-EC-TOD-2014-34.pdf>
19. Cevallos F, López E, Armas A. Potencial erosivo (pH salival) asociado con el consumo de naranja, manzana y yogurt en niño y niñas de siete a nueve años de edad. *Odontología* [Internet]. 2014 [citado 16 de marzo de 2020]; 16: 49-58. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5596585>
 20. Barrios C, Martínez S, Encina A. Relación de los niveles de caries y pH salival en pacientes adolescentes. *RAAO* [Internet]. 2016 [citado 16 de marzo de 2020]; 55: 41-48. Disponible en: <https://www.ateneo-odontologia.org.ar/articulos/lv01/articulo5.pdf>
 21. Suárez S, Prieto M, Otero D, Ojeda W, Concha S. Asociación de la caries dental con el flujo y la viscosidad de la saliva en escolares de Bucaramanga, Colombia. *Ustasalud* [Internet]. 2013 [citado 21 de abril de 2020]; 12: 91-100. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/322605659_ASOCIACION_DE_LA_CARIES_DENTAL_CON_EL_FLUJO_Y_LA_VISCOSIDAD_DE_LA_SALIVA_EN_ESCOLARES_DE_BUCARAMANGA_COLOMBIA
 22. Sáenz M, Madrid D. Capacidad buffer de la saliva y su relación con la preverencia de caries, con la ingesta de diferentes bebidas comerciales. *Odontología Vital* [Internet]. 2019 [citado 27 de enero de 2020]; 31(2): 59 – 66. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/odov/n31/1659-0775-odov-31-59.pdf>
 23. Kumar B, Kashyap N, Avinash A, Chevuri R, Sagar M, Shrikant K. The composition, function and role of saliva in maintaining oral health: A review. *International Journal of Contemporary Dental and Medical Reviews* [Internet].

2017 [citado 11 de febrero de 2020]; 1: 1-6. Disponible en:
<https://core.ac.uk/download/pdf/228420903.pdf>

24. Taynã K, Pereira L. Componentes salivares associados à prevenção da cárie dental – Revisão de literatura. Rev. Odontol. Univ. Cid. São Paulo [Internet]. 2016 [citado 20 de abril de 2020]; 28: 37 - 42. Disponible en:
http://arquivos.cruzeirodosuleducacional.edu.br/principal/old/revista_odontologia/p/11/janeiro-abril_2016/Odonto_01_2016_37-42.pdf

Edwar

Ekstro


25. Ekstrom J, Khosravani N, Castagnola M, Messa I. Saliva and the Control of its Secretion. Dysphagia [Internet]. 2011 [citado 03 de abril de 2020]; 1: 19-47. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/263657111_Saliva_and_the_Control_of_Its_Secretion
26. Carrillo C. Desmineralización y remineralización: El proceso en balance y la caries dental. Revista ADM [Internet]. 2010 [citado 18 de abril de 2020]; 67 (1): 30 - 32. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2010/od101g.pdf>
27. Henostroza G. Caries Dental, Principios y procedimientos para el diagnóstico. Lima, Perú: Medica Ripano [Internet]. 2007 [citado 02 de marzo de 2020].
28. Rivera J. Variaciones del pH salival bajo el consumo de una dieta cariogénica y no cariogénica en niños de 6 a 10 años de la Institución Educativa Juana Moreno 2016 [Tesis de Titulación]. Perú: Universidad de Huánuco, Facultad de Ciencias de la Salud [Internet]. 2016 [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en:
<http://repositorio.udh.edu.pe/bitstream/handle/123456789/172/JEANINE%20CAREN%20RIVERA%20SOLIS%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

29. Quezada R. Consecuencias de una mala alimentación del personal de salud del Hospital Militar de la III división de Tarqui Cuenca, octubre del 2012 a mayo del 2013. [Tesis de Titulación]. Ecuador: Universidad Católica de Ciencias, Facultad de Enfermería [Internet]. 2013 [citado 22 de abril de 2020]. Disponible en: <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/4445/4/9BT2013-ETI38.pdf>
30. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 6th. ed. México: Interamericana [Internet]. 2014 [Citado el 25 de abril de 2020]. Disponible en: https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
31. Declaración de Helsinki. Tokio: Asamblea Médica mundial. Citado en abril del 2008. Disponible en: http://www.censida.salud.gob.mx/descargas/etica/declaracion_Helsinki.pdf.
32. Comité Institucional de Ética en Investigación. Perú, Chimbote: Código de ética para la Investigación Aprobado por acuerdo del Consejo Universitario con Resolución N° 0973-2019-CU-ULADECH Católica, de fecha 16 de agosto del 2019 versión 002 [Internet]. 2019 [Citado el 23 de abril de 2020]. Disponible en: https://campus.uladech.edu.pe/pluginfile.php/737356/mod_resource/content/1/codigo%20de%20etica%20para%20la%20investigacion.pdf
33. Vicerrectora de Investigación [Internet]. Perú, Chimbote: Lista de verificación para evaluación, aprobación y seguimiento de proyectos de investigación con Resolución N° 0894-2019-CU-ULADECH, aprobado el 08 de agosto del 2019 versión 001. [Citado el 16 de setiembre de 2020].

34. Garone F, Abreu V. Lesoes nao cariosas “o novo desafio da Odontología. Sao Pablo: Editorial Santos; 2010.
35. Saleh H, Muhammed S, Awad N, Yaseen M. Effect of different fruit juices on the level of salivary pH at different time periods in the caries free dental students. International Medical Journal [Internet]. 2018 [Citado el 28 de abril de 2020]; 25(4): 275-277. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/327606304_Effect_of_different_fruit_juices_on_the_level_of_salivary_pH_at_different_time_periods_in_the_caries_free_dental_students

Anexos

ANEXO 1. Aceptación de la solicitud de ejecución de proyecto de tesis



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL TRUJILLO
CARRERA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

Trujillo, 15 de noviembre del 2018

CD. KAREN NUÑEZ ALZA
COORDINADORA DE CLÍNICA ODONTOLÓGICA ULADECH CATÓLICA TRUJILLO

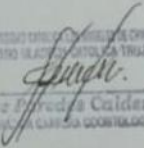
Presente

De mi especial consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarla muy cordialmente en mi condición de Coordinador de Carrera de la Escuela Profesional de Odontología de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote Filial Trujillo. Siendo el motivo de la presente manifestarle que, en el marco del cumplimiento curricular de la carrera profesional de odontología, en el curso de Tesis II, nuestro alumno, SANCHEZ GARCÍA RUBEN ALEJANDRO; debe llevar a cabo el desarrollo de su proyecto de tesis titulado "Influencia de diferentes tipos de frutas sobre la variación en el Ph salival en estudiantes de Estomatología de la ULADECH - 2018". Así mismo para realizar el presente trabajo ha sido seleccionada su digna institución, por lo cual se solicita el permiso respectivo para que nuestro alumno pueda ejecutar con toda normalidad su proyecto de tesis en las instalaciones de la institución que dignamente usted dirige.

Es propicia la oportunidad, para reiterarle las muestras de mi especial consideración y estima personal.

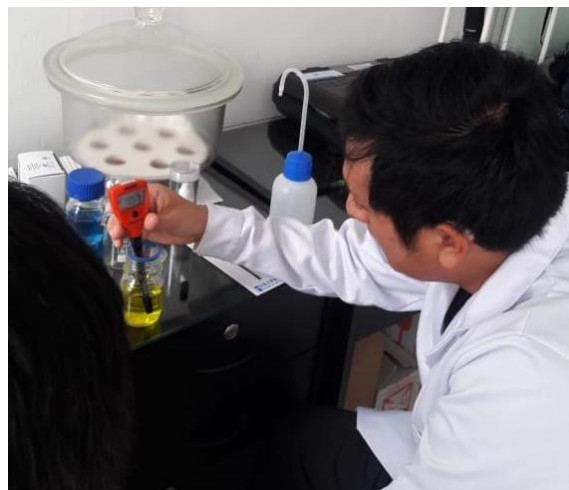
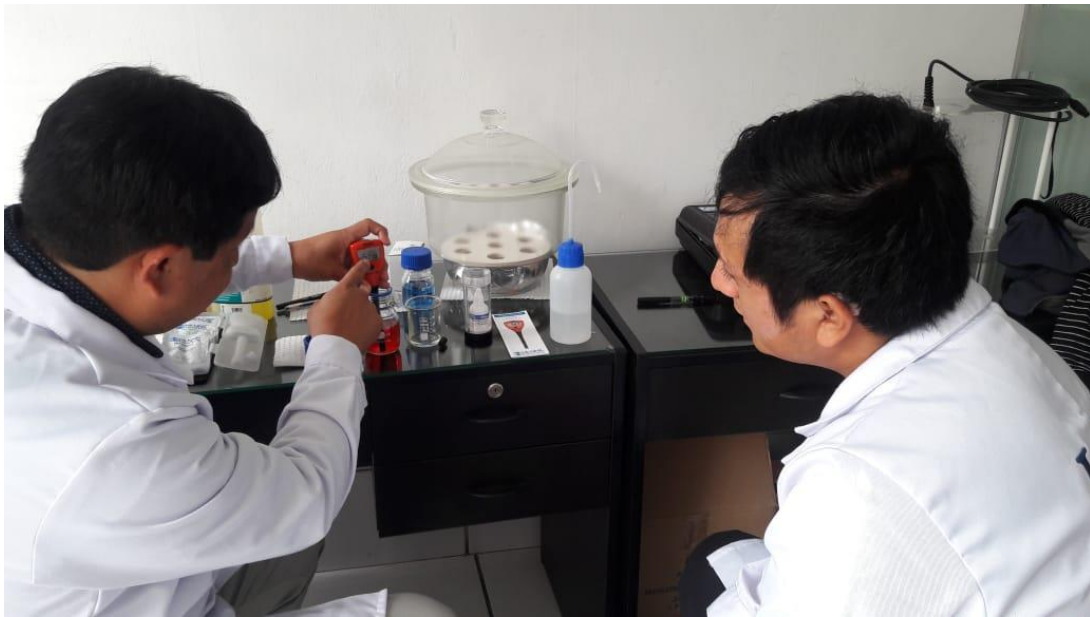
Atentamente



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CENTRO DE ODONTOLOGÍA TRUJILLO
CD. José Alfredo Calderón
COORDINADOR DE CLÍNICA ODONTOLÓGICA

Calle Aguamarina N°161 - 165 - Urb. San Inés - Trujillo - Perú
Teléfonos: (044) 600566 / 600568
Cel: 944425768
www.uladtech.edu.pe

ANEXO 2. Enseñanza del manejo y calibración del pH marca HANNA, modelo HI98100



ANEXO 3. Constancia del manejo y calibración adecuada del pH marca HANNA, modelo HI98100, expedida por un experto.

L&M
LABORATORIOS

LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI SAC

CONSTANCIA

El que suscribe, Adler Herrera Ocampo, Jefe de Calidad del LABORATORIO LOAYZA MURAKAMI S.A.C. hace constar que se he calibrado al alumnos:

RUBÉN ALEJANDRO SÁNCHEZ GARCÍA

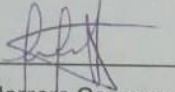
en el Manejo adecuado del pHmetro marca HANNA, modelo HI98100.

Realizado el 26 de Octubre del 2018 en nuestras instalaciones.

Se expide la presente constancia a solicitud del interesado.

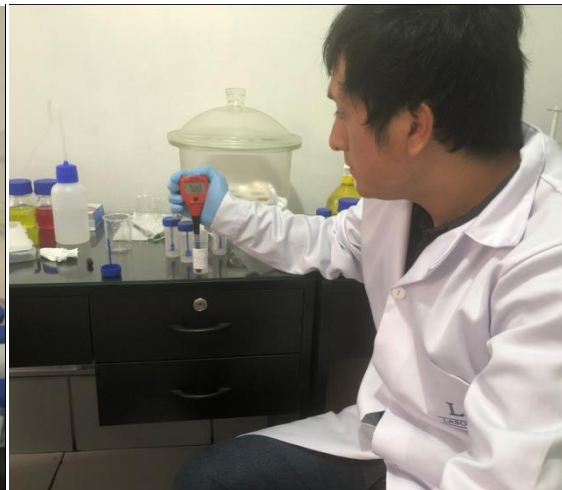
Trujillo 26 de octubre 2018




Adler Herrera Ocampo
CBP 7980

Jr. Ayacucho Nro. 570 Cercado Trujillo – La Libertad - Trujillo – Trujillo
Email: laboratoriojimm@gmail.com - web: www.laboratorioslym.com

ANEXO 4. Calibración del investigador por el experto



ANEXO 5. Ficha de recolección de datos de la Calibración del investigador y del experto.

Medición 1

Investigador: Rubén A. Sánchez García			Experto: Adler Herrera Ocampo		
pH salival	Código	Medida	pH salival	Código	Medida
1	161017101	7.05	1	161017101	7.05
2	161017184	7.51	2	161017184	7.51
3	161017174	7.21	3	161017174	7.25
4	161017152	7.75	4	161017132	7.75
5	161017117	7.49	5	161017117	7.51
6	161017171	7.10	6	161017171	7.10
7	161017132	7.61	7	161017132	7.61
8	161017111	7.76	8	161017111	7.76

Medición 2

Nombre: Rubén Alejandro Sánchez García		
pH salival	Código	Medida
1	161017117	7.49
2	161017171	7.12
3	161017111	7.76
4	161017132	7.75
5	161017184	7.51
6	161017152	7.75
7	161017101	7.05
8	161017174	7.21

ANEXO 6. Prueba de concordancia mediante el Índice de Kappa de Cohen

Índice de Kappa de Cohen

La ecuación para κ es:

$$\kappa = \frac{\text{Pr}(a) - \text{Pr}(e)}{1 - \text{Pr}(e)}$$

Donde:

$\text{Pr}(a)$ = acuerdo observado relativo entre los observadores,

$\text{Pr}(e)$ = probabilidad hipotética de acuerdo por azar,

Escala

0.00-0.20 = Ínfima concordancia

0.20-0.40= Escasa concordancia

0.40-0.60= Moderada concordancia

0.60--0.80= Buena concordancia

0.80-1.00= Muy buena concordancia

EXPERTO-INVESTIGADOR:

Se plantean las siguientes hipótesis:

H_0 : No existe concordancia entre los resultados del pH salival del experto y el pH salival del investigador.

H_1 : Existe concordancia entre los resultados del pH salival del experto y el pH salival del investigador.

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0.05$

Valor de Kappa= 0.652

Medidas simétricas

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada (b)	Sig. Aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0.652	0.198	3.303	0.001
N de casos válidos	8			

a Asumiendo la hipótesis alternativa.

b Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Interpretación: La medida de concordancia entre los resultados del experto – investigador, es buena (Kappa= 0.652), aceptándose la Hipótesis alternativa.

INVESTIGADOR (Medida 1) - INVESTIGADOR (Medida 2):

Se plantean las siguientes hipótesis:

H₀: No existe concordancia entre los resultados del pH salival del investigador (medida 1) y el pH salival del investigador (medida 2).

H₁: Existe concordancia entre los resultados del pH salival del investigador (medida 1) y el pH salival del investigador (medida 2).

Nivel de significancia (alfa) $\alpha = 5\% = 0.05$

Valor de Kappa= 0.830

Medidas simétricas

	Valor	Error típ. asint.(a)	T aproximada (b)	Sig. aproximada
Medida de acuerdo Kappa	0.830	0.159	4.020	0.000
N de casos válidos	8			

a. Asumiendo la hipótesis alternativa.

b. Empleando el error típico asintótico basado en la hipótesis nula.

Interpretación: La medida de concordancia entre los resultados del experto – investigador, es muy buena (Kappa= 0.830), aceptándose la Hipótesis alternativa.

ANEXO 7. Consentimiento informado para la participación en investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes. La presente investigación es conducida por el estudiante de VIII ciclo RUBÉN ALEJANDRO SÁNCHEZ GARCÍA de la carrera de odontología de la Universidad Los Ángeles de Chimbote, la meta de este estudio es determinar la influencia de cuatro tipos de frutas sobre la variación en el pH salival en estudiantes de Odontología de la ULADECH – 2019. Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá comer unas frutas, esto tomará aproximadamente 1 hora del tiempo de la clase. La participación en este estudio será bajo un Protocolo de consentimiento Informado, informando claramente el propósito de la investigación, usted puede retirarse del estudio en cualquier momento y sin perjuicio alguno, así como abstenerse a participar en alguna parte de la investigación que le genere incomodidad, se le informará si los datos recolectados quedarán disponibles para futuras investigaciones y/o productos derivados de estas (por ejemplo: ponencias, videos, reseñas en blogs, etc.), y se pedirá la autorización necesaria para realizar el trabajo de campo, sabrán la forma en que podrán tener acceso a los resultados de la investigación (devolución de resultados), se evaluarán los riesgos que el investigador podría correr y las medidas que se tienen para mitigarlas, pero los riesgos son nulos ya que el comer fruta no pone en riesgo su salud, se realizará una manipulación equitativa de las muestras durante la determinación de los datos asociados a la investigación, su identidad será tratada de manera declarada, confidencial o anónima, como en la investigación se involucrará la manipulación de equipos como pHmetro, se verificará que se conoce su utilización, la información obtenida será almacenada en una PC

personal al que solo accederán los miembros del equipo por un periodo de cinco años y, luego, será borrada, finalmente el consentimiento deberá ser entregado al investigador y cualquier duda que tenga sobre la investigación será absuelta.

Su respuesta al cuestionario será anónima.

Le agradecemos su atención

Yo.....con número de
DNI.....Acepto participar voluntariamente en esta investigación.
Comiendo las frutas que me darán.

ANEXO 8. Ficha de recolección de datos

Fruta MANZANA NARANJA
 PLATANO DURAZNO

GRUPO: _____						
Código de Matricula	pH salival	Antes	5 min.	15 min.	30 min.	45 min.
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					

Ficha de recolección de datos

- Fruta
- MANZANA NARANJA
- PLATANO DURAZNO
- CONTROL

GRUPO: <u>CONTROL</u>						
Código de Matricula	pH salival	Antes	5 min.	15 min.	30 min.	45 min.
161017192	1	6.80	6.79	6.93	6.97	6.97
161017111	2	6.87	7.02	6.93	6.86	6.86
161017184	3	7.13	7.10	7.02	7.17	6.95
161017105	4	6.85	6.84	6.90	6.93	6.92
161017119	5	7.06	7.02	6.97	6.91	6.91
161017135	6	6.84	6.80	6.73	6.94	6.90

Ficha de recolección de datos

- Fruta
- MANZANA NARANJA
- PLATANO DURAZNO
- CONTROL

GRUPO: <u>MANZANA</u>						
Código de Matricula	pH salival	Antes	5 min.	15 min.	30 min.	45 min.
161017114	1	6.89	7.14	7.15	6.94	7.1
161017108	2	6.68	7.59	6.95	6.76	6.63
161017191	3	6.09	5.93	6.11	6.04	6.12
161017139	4	7.16	7.59	6.94	7.02	6.95
161017175	5	6.88	6.74	6.81	6.89	6.82
161017102	6	6.89	6.83	7.13	7.03	7.03

Ficha de recolección de datos

- Fruta
- MANZANA NARANJA
- PLATANO DURAZNO
- CONTROL

GRUPO: <u>NARANJA</u>						
Código de Matricula	pH salival	Antes	5 min.	15 min.	30 min.	45 min.
161017162	1	6.68	6.76	6.55	6.58	6.92
161017124	2	7.35	7.40	7.59	7.39	7.98
161017181	3	6.94	6.71	7.00	7.15	6.98
161017162	4	6.96	6.78	7.25	7.30	7.17
161017110	5	7.00	6.01	6.26	6.57	6.80
161017108	6	7.02	6.50	6.43	6.58	6.78

Ficha de recolección de datos

- Fruta
- MANZANA
 NARANJA
 PLATANO
 DURAZNO
 CONTROL

GRUPO: <u>PLÁTANO</u>						
Código de Matricula	pH salival	Antes	5 min.	15 min.	30 min.	45 min.
161017142	1	7.05	6.91	6.74	6.91	6.86
161017138	2	7.21	7.00	6.66	6.85	6.88
161017124	3	6.87	5.93	6.14	6.51	6.66
161017115	4	7.20	6.76	6.91	6.44	6.74
161017123	5	6.98	5.97	6.49	6.84	6.77
161017103	6	6.48	6.63	6.38	5.96	5.83

Ficha de recolección de datos

- Fruta
- MANZANA NARANJA
- PLATANO DURAZNO
- CONTROL

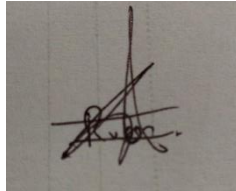
GRUPO: <u>DURAZNO</u>						
Código de Matricula	pH salival	Antes	5 min.	15 min.	30 min.	45 min.
161017125	1	6.79	6.90	6.56	6.85	6.66
161017167	2	6.83	6.78	6.67	6.59	6.66
161017131	3	6.99	6.82	7.29	7.08	7.05
161017120	4	6.91	6.60	6.64	6.64	6.81
161017169	5	6.67	7.20	6.50	6.45	6.70
161017135	6	6.85	6.79	6.93	6.87	6.93

Anexo 9. Toma de muestra y medición de pH salival



DOCUMENTO DE DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

El autor de “INFLUENCIA DE CUATRO TIPOS DE FRUTAS SOBRE LA VARIACIÓN EN EL PH SALIVAL EN ESTUDIANTES DE ODONTOLOGÍA DE LA ULADECH-2019” declara que no presenta conflictos de interés con respecto a este trabajo.



Ruben Alejandro Sánchez García

DNI: 76509090