



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA

NIVEL DE PH SALIVAL EN NADADORES FEDERADOS DE 8 A

15 AÑOS, ANTES Y DESPUÉS DEL ENTRENAMIENTO EN LA

“PISCINA OLÍMPICA”, DISTRITO TRUJILLO, PROVINCIA

TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD, 2020.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE

CIRUJANO DENTISTA

AUTOR

MENDOZA RODRIGUEZ, JUAN CARLOS

ORCID: 0000-0002-8065-7947

ASESOR

HONORES SOLANO, TAMMY MARGARITA

ORCID: 0000-0003-0723-3491

TRUJILLO – PERÚ

2023

1. TÍTULO DE LA TESIS

**NIVEL DE PH SALIVAL EN NADADORES FEDERADOS DE 8 A 15 AÑOS,
ANTES Y DESPUÉS DEL ENTRENAMIENTO EN LA “PISCINA OLÍMPICA”,
DISTRITO TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD, 2020.**

2. EQUIPO DE TRABAJO

AUTOR

Mendoza Rodríguez, Juan Carlos

ORCID: 0000-0002-8065-7947

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

ASESOR

Honores Solano, Tammy Margarita

ORCID: 0000-0003-0723-3491

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

JURADO

De La Cruz Bravo, Juver Jesús

ORCID: 0000-0002-9237-918X

Chafloque Coronel, César Augusto

ORCID: 0000-0001-5996-1621

Loyola Echeverría, Marco Antonio

ORCID: 0000-0002-5873-132X

3. FIRMA DEL JURADO Y ASESOR

Mgtr. De La Cruz Bravo, Juver Jesús
Presidente

Mgtr. Chafloque Coronel, César Augusto
Miembro

Mgtr. Loyola Echeverría, Marco Antonio
Miembro

Mgtr. Honores Solano, Tammy Margarita
Asesor

4. AGRADECIMIENTO

A Dios por darme el aliento de fuerza y voluntad, agradezco a mis padres, hermanos, a mis hijos que son el motor que impulsa este gran sueño

Agradezco a mi asesor y docentes por su paciencia, dedicación, motivación, criterio y aliento, con los cuales han hecho fácil lo difícil, de esta manera ha sido un privilegio poder contar con su valiosa asesoría.

5. CONTENIDO

1. Título de la tesis	ii
2. Equipo de trabajo	iii
3. Hoja de firma del jurado y asesor	iv
4. Hoja de agradecimiento y/o dedicatoria (opcional)	v
5. Índice de contenido.....	vi
6. Índice de gráficos, tablas y cuadros.....	vii
7. Resumen y Abstract.....	viii
I. Introducción	1
II. Revisión de literatura	3
2.1 Antecedentes.....	3
2.2 Bases teóricas de la Investigación.....	19
III. Hipótesis	20
IV. Metodología	20
4.1. Diseño de la investigación	20
4.2 Población y muestra	21
4.3 Definición y operacionalización de variables e indicadores.....	22
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
4.5 Plan de análisis	27
4.6 Matriz de consistencia.....	28
4.7 Principios éticos	30
V. Resultados	32
5.1 Resultados.....	32
5.2 Análisis de Resultados.....	36
VI. Conclusiones	37
VII. Recomendaciones	38
Referencias Bibliográficas.....	39
Anexos.....	45

6. ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Trujillo 2020.	45
Tabla 2: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Trujillo 2020, según sexo.....	47
Tabla 3: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Trujillo 2020, según edad.....	49

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Trujillo 2020.	46
Gráfico 2: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Trujillo 2020, según sexo.....	48
Gráfico 3: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Trujillo 2020, según edad.....	50

7. RESUMEN

Objetivo: Determinar la variación del nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Trujillo 2020. **Metodología:** El estudio fue de tipo cuantitativo, nivel correlacional y presenta un diseño no experimental, prospectivo, longitudinal, con una población de 50 deportistas y una muestra constituida por 25 nadadores federados de 8 a 15 años, que acudieron a entrenar en la Piscina Olímpica, entre los meses de abril y junio del año 2020. Se procedió a medir el pH salival con un potenciómetro digital debidamente calibrado, se tomó una muestra salival antes del entrenamiento y después de haber realizado esta rutina **Resultados:** El pH salival antes del entrenamiento fue de 6,82 encontrándose dentro del rango normal y después del entrenamiento fue de 6,22 considerando con una tendencia ácida, presenta una relación estadísticamente significativa valor p (0,001) **Conclusión:** Antes del entrenamiento la población estudiada presentó un pH neutro y después del entrenamiento el pH disminuyó considerablemente, es decir convirtiéndolo en un pH ácido.

Palabras clave: Entrenamiento, Natación, pH salival.

ABSTRACT

Objective: To determine the variation of the salivary pH level in federated swimmers from 8 to 15 years old, after training in the Olympic Pool, Trujillo 2020.

Methodology: The study was of a quantitative type, correlational level and presents a non-experimental, prospective, longitudinal design, with a population of 50 athletes and a sample made up of 25 federated swimmers from 8 to 15 years old, who came to train in the Olympic Pool, between the months of April and June of the year 2020. The salivary pH was measured with a properly calibrated digital potentiometer, a salivary sample was taken before training and after having performed this routine

Results: The salivary pH before training was 6.82, being within the normal range, and after training it was 6.22, considering it to be acidic, showing a relationship statistically significant value $p(0.001)$. **Conclusion:** Before training the studied population presents an ideal neutral pH and after training, the pH decreased considerably, that is turning it into an acidic pH. An acidic pH.

Keywords: Salivary pH, Swimming, Training.

I. Introducción

Como es sabido la natación es un deporte que capta muchos adeptos y su práctica beneficia a las personas que padecen problemas cardiovasculares, esqueléticos, musculares, hiperlaxitud, problemas depresivos, etc. La acidez del agua de las piscinas que son desinfectadas con cloro puede ocasionar enfermedades orales, debido a que los deportistas profesionales entrenan más de 5 horas diarias todos los días durante la semana y están en contacto frecuente con el agua clorada, sustancia muy dañina y corrosiva que perjudica el esmalte de los dientes, tema que para muchos nadadores es desconocido, sumado a esto, la mayoría de deportistas se hidratan con bebidas energizantes que pueden disminuir el nivel del pH bucal, ubicándolos en un grupo de alto riesgo de pacientes que sufren enfermedades orales.

Se sabe que a las piscinas se le añaden productos químicos para conservar y desinfectar el agua, que elevan el pH salival, varios estudios realizados por profesionales de la odontoestomatología del deporte, han valorado los pH medios, antes y después del entrenamiento, y han observado varios cambios. Una vez que los dientes tienen contacto con el agua clorada se producen enfermedades periodontales, inflamación de las encías como gingivitis, mal aliento (halitosis), caries dental, sumada una mala higiene oral y una dieta rica en glucosa, bebidas energizantes e hidratos de carbono, los problemas dentales se vuelven incontrolables y muchas veces el daño es irreversible. La saliva es la encargada de regular el efecto erosivo sobre el esmalte de los dientes por lo que, cuando exponemos nuestros dientes a los ácidos, la saliva tendrá menos tiempo para revertir el desgaste.³ Frecuentemente la cavidad oral está comprometida con los alimentos que tienen un pH por debajo que el de la saliva y que son capaces de producir una disolución química del esmalte, bajo estas circunstancias,

los sistemas tampón o buffer están alertas para normalizar el pH lo más pronto posible.⁴ En las últimas décadas se ha notado un gran incremento de alteraciones en la cavidad oral no sólo por las lesiones cariosas sino también debido a desórdenes en el pH salival que es muy perjudicial para las personas.²

La presente investigación tuvo como propósito determinar la variación del nivel de pH salival en nadadores federados antes y después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Distrito Trujillo, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad, 2020. Mediante este estudio se dará a conocer el efecto nocivo que produce el agua con cloro sobre las estructuras de los dientes, con este estudio aportaremos conocimientos necesarios para mejorar la calidad de vida y salud oral de los nadadores.

En la actualidad, existen estudios comparativos sobre los niveles de pH salival en deportistas que practican natación. Sin embargo, son pocos los estudios sobre el nivel de pH salival en nadadores federados que practican este deporte más de 5 horas al día. Existe controversia, en cuanto a las alteraciones en el pH salival que pueden contribuir al desarrollo de enfermedades dentales y periodontales. Es muy trascendental el estudio de los niveles de pH salival que existen en la cavidad oral en los nadadores, debido a que las personas que practican este deporte desconocen el daño que ocasiona estar expuesto tantas horas en este medio.

La metodología utilizada fue no-experimental y correlacional, se incluyó a los deportistas que practicaron natación, a los cuales se les realizó un examen oral para el estudio. Se tomó una muestra salival antes y después de haber realizado la rutina entrenamiento a 25 nadadores. Se procedió a medir el pH salival con un potenciómetro digital debidamente calibrado, Se concluyó que antes del entrenamiento, la población estudiada presentó un pH neutro y después del entrenamiento, el pH disminuyó considerablemente, es decir un pH ácido.

II. Revisión de la literatura

2.1 Antecedentes:

Internacionales

Kaczmarek U.⁷ (Polonia - 2022) Influencia de la sesión de entrenamiento de natación en componentes de saliva seleccionados en nadadores jóvenes. **Objetivo:** Comparar los componentes salivales seleccionados en nadadores antes y después de la sesión de entrenamiento. **Metodología:** Se realizó un estudio comparativo, donde participaron 40 sujetos masculinos de 12 a 15 años, de los cuales 30 eran nadadores competitivos y 10 de control. Se recogieron muestras de saliva de todos los sujetos por la mañana y por la tarde; de los nadadores, también se recogieron antes y después del entrenamiento. **Resultados:** Se encontró el patrón de ritmo circadiano de algunos componentes salivales y diferencias después del entrenamiento. En nadadores después del ejercicio matutino hubo un aumento significativo (pH 7,13 frente a 7,27) **Conclusión:** Los niveles de flujo salival, alfa amilasa, cortisol, calcio, magnesio se asociaron con la sesión de entrenamiento de natación, y mostraron variación circadiana sin efecto significativo en sus respuestas al ejercicio. Después del entrenamiento matutino hubo un aumento significativo del pH de 7,13 frente a 7,27.

Mottaghi E.⁸ (2022 - Irán) El efecto del ejercicio intensivo sobre concentraciones de inmunoglobulina A, cortisol y pH salivales en nadadores adolescentes mujeres.

Objetivo: Determinar el pH salival de nadadores adolescentes mujeres. **Metodología:** Se realizó un estudio experimental. Con 112 nadadores adolescentes del sexo femenino, los datos fueron recolectados a través de cuestionarios y exámenes clínicos

Resultados: Se encontró que el pH salival por la mañana estuvo entre 7,10 – 7,74 y por la noche entre 6,12 – 7,05. **Conclusión:** El entrenamiento intensivo de los nadadores aumenta el pH salival.

León A.⁹ (Ecuador – 2021) Cambios en la estructura dentaria de nadadores provocados por el pH del agua de piscina de entrenamiento. **Objetivo:** Demostrar los cambios en la estructura dentaria provocados por el pH del agua de piscina en nadadores. **Metodología:** Se realizó un estudio exploratorio, descriptivo, observacional con 51 deportistas de natación, se procedió a realizar una ficha de recolección de datos para los establecimientos con información de los horarios de limpieza y los productos de desinfección y una encuesta a la población en la que se obtuvo datos tales como, sexo, edad, hábitos de higiene, horarios de entrenamiento y pH del agua de piscina. **Resultados:** El pH salival antes del entrenamiento tuvo como valor 6,0 y después del entrenamiento aumento a 6.60, sin embargo, la presencia de sensibilidad no fue relevante. El valor de significancia fue mayor a 0,05 ($p = 0,651$) **Conclusión:** La piscina 1 presentó valores mínimos de pH de 6 y máximo de 7, a diferencia de la piscina 2 que su valor mínimo fue 6.2 y su valor máximo fue 6.6, los horarios de la tarde y la noche son los que presentan niveles de pH más bajos a diferencia de la mañana.

Eickhoff R.¹⁰ (Brasil - 2019) Prevalencia de lesiones erosivas y manchas dentales en nadadores de alto rendimiento. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de lesiones por erosión y tinción dental en nadadores de alto rendimiento. **Metodología:** Se realizó un estudio comparativo con 16 atletas de natación, todos los nadadores practicaron el deporte durante al menos 2 años, con entrenamiento de 8 o más horas por semana. Los datos fueron recolectados a través de cuestionarios específicos y exámenes clínicos para registrar la presencia de erosión y tinción dental. **Resultados:** De los 16 atletas de natación, el 44% de los atletas tenían lesiones por erosión y manchas, el 37% tenía solo lesiones por erosión, el 6% tenía solo manchas dentales y el 13% no presentaba ninguna patología. En relación al contacto con el agua clorada existió alteración

estadísticamente significativa a nivel del pH salival. **Conclusión:** La prevalencia de erosión y tinción dental fue alta entre los nadadores de alto rendimiento, lo que indica que estos atletas representan una población particularmente vulnerable a los factores de riesgo para el desarrollo de estas lesiones.

Rao K.¹¹ (India – 2019) Prevalencia de hipersensibilidad y erosión dental entre nadadores competitivos, Kerala, India. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de hipersensibilidad y erosión dental entre nadadores competitivos, Kerala, India. **Metodología:** Se realizó un estudio experimental con 56 nadadores competitivos, fueron contactados y encuestados, se utilizó una escala analógica visual para calificar la sensibilidad dental, los datos fueron recolectados a través de cuestionarios específicos y exámenes clínicos para registrar la presencia de alguna enfermedad bucodental. **Resultados:** Se encontró una prevalencia de hipersensibilidad dentinaria y erosión dental de 69,6% y 48,2%, respectivamente. Las superficies comunes afectadas por la erosión dental fueron las superficies palatinas del maxilar anterior, seguidas de las superficies linguales del anterior mandibular. **Conclusión:** El profesional de la salud bucal debe entender que estar en contacto con el agua por muchas horas, es un riesgo para la salud bucal y se debería brindar asesoramiento temprano y la atención invasiva y no invasiva necesaria.

Freire L.¹² (Ecuador - 2018) Estudio comparativo del nivel de pH salival en el grupo de nadadores aleta-tri durante el entrenamiento y su incidencia en el sarro del nadador. **Objetivo:** Determinar el pH salival del grupo de nadadores Aleta-tri, antes y después del entrenamiento. **Metodología:** Se realizó el estudio comparativo, con un universo de 25 deportistas Se utilizaron tiras indicadoras de pH, esta técnica servirá para medir el pH salival, **Resultados:** El pH salival fue de 7,9, el cual demuestra que practican en un medio alcalino. **Conclusión:** Antes del entrenamiento el 60 % de la población

presenta un pH de 7, es decir un pH neutro ideal para la salud bucal; y después del entrenamiento el pH aumenta a 7,5 es decir un pH alcalino el cual provoca cambios a nivel bucal.

Buczowska J.¹³ (Polonia - 2017) Prevalencia de erosión dental en nadadores de competición adolescentes expuestos al agua de piscinas clorada con gas.

Objetivo: Determinar la prevalencia de la erosión dental entre los nadadores de competición del club de natación local en Szczecin, Polonia, que entrenan en el agua de una piscina clorada con gas. **Metodología:** Se realizó un estudio comparativo, observacional con 20 nadadores profesionales, todos los sujetos se sometieron a un examen clínico dental y respondieron a un cuestionario sobre aspectos de la erosión dental. En muestras de agua de piscina, se determinó la concentración de iones de calcio, magnesio, fosfato, sodio y potasio y el pH. También se calculó el grado de saturación de hidroxiapatita. **Resultados:** La actividad de entrenamiento en nadadores presenta una relación estadísticamente significativa con la disminución del pH salival. Las lesiones en los nadadores de competición se produjeron en las superficies labial y palatina de los dientes anteriores, mientras que las erosiones en los nadadores recreativos se desarrollaron exclusivamente en las superficies palatinas. **Conclusión:** Los factores que aumentan el riesgo de erosión dental incluyen la duración de la natación y la cantidad de entrenamiento. Un mayor riesgo de erosión puede estar relacionado con la saturación del agua de la piscina con componentes químicos.

Cabrera D.¹⁴ (Ecuador - 2017) Efectos del cloro aplicado en piscinas de la federación de Guayas sobre la estructura dental en nadadores continuos. **Objetivo:** Determinar los efectos de la natación en piscinas sobre la estructura dental en nadadores. **Metodología:** Se realizó un estudio experimental, conformada por 38 nadadores frecuentes que mantienen una rutina diaria de 3 horas diarias, para la determinación

del pH se utilizó un medidor universal de pH (pH-metro) que constató tanto el pH salival como el pH del agua de piscina. **Resultados:** En relación al tiempo de contacto con el agua de piscina no existió alguna alteración estadísticamente significativa a nivel del pH salival. **Conclusión:** La actividad de natación (y el contacto con agua clorada que esta implica) no modula el pH salival.

Campoverde M.¹⁵ (Ecuador - 2017) Valoración del nivel del pH salival en los nadadores profesionales antes y después de su entrenamiento. **Objetivo:** Determinar las variaciones del pH bucal de los nadadores profesionales antes, durante y después de su entrenamiento. **Metodología:** Se realizó un estudio observacional-descriptivo, transversal, con 39 nadadores profesionales, se midió el pH salival al inicio del entrenamiento, luego a la hora de haber entrado a la piscina y al finalizar el entrenamiento (dos horas después de empezar a entrenar). **Resultados:** El pH salival antes del entrenamiento de los nadadores tiene el mayor valor con una media de 6,25 a continuación a una hora de estar entrenando baja a una media de 5,56 para más adelante a las 2 horas después de entrenar ascender ínfimamente a 5,98. **Conclusión:** El pH salival baja a la hora del entrenamiento, para luego descender a la hora del entrenamiento, posteriormente a las dos horas de entrenar se eleva el pH pero no se restablece como al inicio del entrenamiento.

Antecedentes locales y/o regionales

Leyton V.¹⁶ (Trujillo - 2018) Comparación del pH salival antes y después de la rutina de entrenamiento en nadadores de la piscina olímpica de Trujillo, 2018. **Objetivo:** Comparar el pH salival antes y después de la rutina de entrenamiento en nadadores de la Piscina Olímpica de Trujillo durante el año 2018. **Metodología:** El estudio fue de tipo cuantitativo, nivel descriptivo y presenta un diseño pre experimental, prospectivo, donde participaron 20 nadadores, se procedió a medir el pH valiéndose de un

potenciómetro previamente calibrado. **Resultados:** El pH salival de los nadadores evaluados antes de la primera rutina de ejercicio es de 6.71 y después de la primera rutina de ejercicio es de 6.55 considerándose con una tendencia ácida. Se encontró que presenta una relación estadísticamente significativa con la disminución del pH salival.

Conclusión: La variación del pH salival de los nadadores evaluados en la piscina Olímpica de Trujillo después de la primera rutina de ejercicio es de 0,16; variación que es considerada estadísticamente significativa.

Mazuelos C.¹⁷ (Trujillo - 2018) Prevalencia de erosión dental en nadadores de la ciudad de Trujillo, 2018. **Objetivo:** Determinar la prevalencia de erosión dental en los nadadores de 8 a 15 años de edad en la ciudad de Trujillo que acudan a la piscina Olímpica. **Metodología:** Fue un estudio de tipo cuantitativo, observacional, transversal y analítico, se incluyó a 45 nadadores entre los 6 y 13 años de edad, se utilizó una ficha de recolección de datos. **Resultados:** La presencia de erosión dental fue de 79,5% en la población total, se encontró que la actividad de entrenamiento de los deportistas que practican natación presenta una relación estadísticamente significativa con la disminución del pH salival. **Conclusión:** La pieza dentaria incisivo central superior derecho fue la que tuvo más prevalencia en la población, encontrándose más prevalente en la edad de 12 a 13 años y en el género femenino.

2.2 Bases teóricas de la investigación

- **La saliva**

La saliva cumple un papel muy importante en el cuidado de la salud oral. Tiene muchas características como son: la lubricación, el aclaramiento de elementos no deseados, la digestión, la neutralización de ácidos o bases, el buen cuidado contra la desmineralización y también es antimicrobiano. La saliva funciona como un elemento mecánico que mantiene la higiene oral y que procura almacenar bajas cantidades de placa bacteriana, destruye los ácidos formados por microorganismos que producen las caries o introducidos directamente a través de la ingesta de alimentos.⁶

La función principal de la saliva es mantener estable el nivel del pH de la cavidad oral, debido a su alta concentración en ácidos carbónicos y fosfatos. Los niveles de pH de la saliva están siempre en continuos cambios. En las personas sin lesiones cariosas el pH normal oscila entre 6.5 y 7. Si no tiene una buena higiene bucal, o la alimentación es rica en glucosa, produce bastante cantidad de placa bacteriana y microorganismos, que hacen que el nivel de pH dentro de la boca se vuelva ácido. De esta manera, reduce los valores entre 5,5 y 6; en los que la hidroxiapatita se descompone y se produce la desmineralización del esmalte, produciendo así la formación de la caries dental. Este pH crítico varía dependiendo la formación de iones calcio y fosfato del medio y del poder iónico y de la capacidad tampón de la saliva.¹³

La saliva se define como una secreción mixta producto de la mezcla de los fluidos provenientes de las glándulas salivales mayores, de las

glándulas salivales menores y del fluido crevicular. Contiene agua, mucina, proteínas, sales, enzimas, además de bacterias que normalmente residen en la cavidad bucal.¹⁴

La saliva es un fluido que humecta la cavidad oral, es excretada por todas las glándulas salivales, concretamente de las glándulas salivales mayores en el 93% de su volumen y de las menores en el 7% restante, las cuales se propagan por todas las regiones de la boca exceptuada en la encía y en la parte anterior del paladar duro. Es estéril cuando nace de las glándulas salivales, pero deja de serlo inmediatamente cuando se mezcla con el fluido crevicular, restos de comida, microorganismos y células desprendidas de la mucosa oral.¹⁸

La secreción diaria oscila entre 500 y 1500 mL al día en un adulto, con una cantidad media en la boca de 1,1mL. Su formación está regulada por el sistema nervioso autónomo. En descanso, la secreción varía entre 0,25mL/min y 0,35mL/min y deriva sobre todo de las glándulas submandibulares y sublinguales. Ante estímulos sensitivos, eléctricos o mecánicos, el volumen puede llegar hasta 1,5mL/min. La mayor cantidad de saliva se produce antes, durante y después de ingerir alimentos, alcanza su nivel máximo alrededor del mediodía y baja de forma muy considerable por la noche, durante el sueño.¹⁸

- **Composición de la saliva**

La saliva está formada en su mayor parte por un 97 % de agua y también de otras sustancias como citoquinas, electrolitos, enzimas, hormonas, inmunoglobulinas, minerales y otros agregados, dependiendo de la glándula de la que la adquiramos. Su pH es de 6.0 - 7.0. La saliva completa es una composición de los fluidos orales originado por las glándulas salivales y comprende componentes de origen no salivar, incluido el fluido crevicular gingival, trasudado de las mucosas y zonas de inflamación, células epiteliales e inmunes, restos de alimentos y numerosos microorganismos. Por eso que cada vez que hablamos de saliva, tratamos de mencionar a la saliva completa. Los niveles y composición de la saliva producida va a depender de diversos elementos como: velocidad del flujo salival, ritmo cardiaco, tipo y tamaño de la glándula salival, duración y tipo de estímulo, dieta, drogas, edad, sexo, estado fisiológico.¹⁸

- **Función de la saliva**

- Función protectora de las mucosas de la cavidad oral y vías respiratorias superiores, mediante la limpieza mecánica y la acción defensiva inmunológica (péptidos antibacterianos, proteínas, lisozima, inmunoglobulinas sobre todo inmunoglobulina A). Protección de los dientes, ya que los componentes orgánicos e inorgánicos son importantes para la formación y mantenimiento del cemento celular, actúa salvaguardando a las piezas dentarias frente al crecimiento bacteriano.

- Función digestiva generada por la insalivación del bolo alimenticio y el comienzo de la escisión del almidón (amilasa).
- Posibilita la excreción de fluidos propios y extraños. La excreción de sustancias de grupo sanguíneo tiene gran significado médico-legal.
- Función vehiculizadora por la sensación gustativa de la humidificación y lavado de los botones gustativos.¹⁹

- **pH salival**

El pH es el Potencial de Hidrógeno, es una medición para determinar el nivel de alcalinidad o acidez de una disolución. Con el pH comprobamos la concentración de hidrogeniones en una disolución. Un hidrogenión es un ion positivo de Hidrógeno, con carga positiva del Hidrógeno, La fórmula matemática para calcular el pH es el logaritmo negativo en base 10 de la actividad de los iones hidrógeno. $\text{pH} = -\log[\text{aH}^+]$. Es decir, cuando haya menos actividad la muestra, será alcalina, y será más ácido cuanto más actividad de «cachitos con cargas positivas» de Hidrógeno exista en la disolución.¹⁹

- **Mantenimiento del pH salival**

Esta propiedad ayuda a proteger los tejidos bucales contra la acción de los ácidos provenientes de la comida y la placa dental, por ende, puede reducir el potencial cariogénico del ambiente. La acción amortiguadora, tampón o buffer, permite que el pH salival se mantenga constante, para que así todas las enzimas y proteínas salivales puedan ejercer sus funciones de manera óptima en diferentes situaciones, por ejemplo, en la alimentación.²⁰

- **Aumento del pH de la saliva**

Se ha observado que las personas con producción rápida de tártaro también secretan saliva con mayor cantidad de úrea, la descomposición de la úrea produce amoníaco y puede aumentar el pH de la placa bacteriana.²¹

El pH salival de la cavidad bucal oscila entre 6,7 y 7. El consumo de una dieta rica en proteínas produce un descenso debido al metabolismo bacteriano de los carbohidratos a diferencia de lo que sucede con la acción del metabolismo de la proteína que produce un aumento del pH.¹⁷

La saliva ejerce una función amortiguadora en estos casos a través de bicarbonatos que liberan ácido débil en presencia de un ácido, el cual se descompone en agua y CO₂ dando como resultado la completa eliminación del mismo.²²

- **Disminución del pH de la saliva**

El pH de la saliva que tiende a alterar los tejidos dentales se conoce como pH crítico el cual se encuentra entre 5.3 y 5.5 a nivel del esmalte y de 6.5 a 6.7 en la dentina. Por otro lado, se reconoce que hay ínfimas diferencias entre el pH de las mujeres y de hombres, aparte se hallan individuos que segregan un volumen mucho mayor de saliva por lo que estas personas tienen un pH salival más alcalino; es decir, lo que da como consecuencia menos posibilidades de desmineralización del esmalte.¹³

El pH crítico del esmalte es de 5,4, valor a partir del cual empieza la disolución de la hidroxiapatita, en condiciones normales en la boca, con un pH neutro o cercano a la neutralidad, el medio fluido que baña los dientes se encuentra sobresaturado con relación a los iones minerales del

esmalte, por lo tanto, a medida que el pH cae, llega un momento en el cual la solución se encuentra saturada con relación a los iones de calcio y fosfato.¹⁸

- **La natación**

La Asociación Americana de Salud Pública (American Public Health Association) recomienda que el mantenimiento apropiado de una piscina debe ser registrado, incluyendo tres medidas diarias del nivel de cloro y pH, así como el consumo de cloro y otros compuestos. El agua de las piscinas debe mantenerse en un rango de pH de 7.2-8.0. En España, el Reglamento del régimen técnico-sanitario de piscinas, da un valor guía para el pH del agua de 7.0-7.6 y un rango límite de 6.8-8.0.¹

La natación es un deporte que puede estar contribuyendo negativamente a la formación de enfermedades en la salud oral, entre los tantos beneficios podemos mencionar el desarrollo de la flexibilidad, ayuda en caso de estados de estrés, asma, problemas depresivos, estimula el crecimiento, entre muchos otros beneficios.¹⁸

- **Manifestaciones clínicas producidas por la natación**

Las condiciones sanitarias de las piscinas de natación son de gran importancia, ya que existe la posibilidad de transmisión de diversas enfermedades a los bañistas. El agua de las piscinas es desinfectada con hipoclorito de sodio o cloro en gas, siendo ambos métodos efectivos en su acción desinfectante; sin embargo, debido a la falta de precisión en el uso del cloro, éste puede acidificar el agua, si no hay un control adecuado. Todo esto podría llevar a que la salud oral se vea afectada, ya que la exposición continua en un ambiente ácido puede ser perjudicial para la

salud oral, y puede provocar una enfermedad denominada “sarro de los nadadores”, que es un estado desarrollado, es muy doloroso, irreparable, antiestético y costoso.¹

- **Hiposalivación**

Se denomina hipo salivación cuando la saliva segregada no alcanza los 500 ml por día o cuando la tasa de flujo salival disminuye. Una disminución de la función secretora de las glándulas salivales puede ser resultado de enfermedades autoinmunes, desórdenes hormonales, neurológicos, hereditarios, infecciones, enfermedades locales de la glándula como la sialitiasis (cálculos en el conducto excretor de la glándula), sialoadenitis o carcinomas, también se ha observado que el riesgo de hipofunción salival aumenta con el incremento del número de fármacos.¹⁹

- **Xerostomía**

Se define como la sensación de boca seca, a diferencia de la hiposalivación que es la reducción de la tasa de flujo salival. Se trata de un rasgo fundamental de un trastorno autoinmunitario, se presenta con mucosa seca y atrofia de las papilas linguales con grietas y ulceraciones.¹⁹

Esta disminución o ausencia de saliva afecta a los adultos entre 14 y 40%, su diagnóstico temprano y manejo adecuado pueden prevenir lesiones cariosas múltiples y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Causas temporales y reversibles: deshidratación, traumas a nivel de glándulas salivales, consumo excesivo de tabaco.²²

- **Factores extrínsecos e intrínsecos**

Existen factores tanto extrínsecos como intrínsecos que afectan a la salud oral, originando un deterioro progresivo de la superficie de los dientes por la acción de los medios físicos no mecánicos o químicos no bacterianos. El más importante de los agentes físicos es la irradiación; mientras que entre los agentes químicos distinguimos fuentes exógenas y endógenas. La dieta es el principal componente exógeno que causa desmineralización de los dientes y no es anormal hallar destrucciones cervicales en personas acostumbradas a consumir frutas y zumos, bebidas carbonatadas, dietéticas, isotónicas, etc. Las dietas veganas y aquellas donde la fruta representa más del 68% del total de la comida, hacen que las superficies del diente sean más propensas a enfermedades orales. Del mismo modo, se incluyen como fuentes exógenas algunos medicamentos con bajo pH y que persisten en contacto con la cavidad bucal, como la vitamina C, el ácido acetilsalicílico, el hierro, los broncodilatadores, etc. Muchos estudios dicen que drogas del tipo cocaína, metanfetamina o éxtasis producen la desmineralización, por su aplicación tópica en fondo de vestíbulo superior y en cervical de los dientes contiguos, el tercer agente exógeno son los factores del medio natural que perjudican a los maestros pintores, trabajadores de laboratorio, nadadores de elite.²⁰

Los nadadores profesionales practican más de 5 horas durante la semana y están en contacto directo con el agua de la piscina y el hipoclorito de sodio o cloro que son sustancias que pueden perjudicar el esmalte dental, lo cual es aún desconocido para los deportistas de élite quienes son más susceptibles a sufrir este sarro provocado por el cloro de la piscina. Estos

deportistas tienen, además, una mayor probabilidad de desarrollar enfermedades de las encías, debido al acúmulo de sarro o la aparición de cálculo como la gingivitis o la periodontitis.²³

Se ha constatado que los niveles más altos de tártaro se dan en aquellos deportistas que realizan sus entrenamientos en aquellas piscinas tratadas con cloro, no debemos de perder de vista la faceta deportiva en este deporte se realiza continuamente con el área bucofacial y que interviene en el nivel del pH.²⁴

La erosión dental causada por acidez del agua de piscina fue reportada por primera vez en 1982 en New Jersey (USA) en miembros de la selección de natación de un club que usaba gas cloro para la desinfección de la piscina.¹

- **Diagnóstico**

La saliva como alternativa para el diagnóstico de algunas enfermedades, como elemento para monitorizar la evolución de determinadas patologías o la dosificación de medicamentos o drogas proporciona una vía prometedora. La accesibilidad en su obtención y la correlación positiva entre múltiples parámetros en el suero y en la saliva son algunas de las ventajas que ofrece como instrumento diagnóstico.¹⁸

Cuando el pH de la saliva que debería estar entre 7 a 7,4 disminuye y se mantiene en el tiempo empezamos a ver síntomas como caries de cuello, recesión gingival, milolisis, desmineralización en el cuello, manchas blanquecinas en el esmalte. Hay muchos estudios que han demostrado que en bocas con muchas caries, enfermedad periodontal el pH de la saliva es ácido.¹⁸

En la saliva tenemos un mecanismo neutralizador que intenta mantener el pH entre el 7 y 7,4; pero como este mecanismo en determinadas circunstancias se encuentra alterado, principalmente por la ingesta desproporcionada de alimentos ó bebidas con pH ácido, higiene bucal deficiente, poco control de placa bacteriana, presencia de policaries, enfermedad. periodontal etc.²³

La capacidad tampón de la saliva es un factor importante, que influye en el pH salival y en el proceso de remineralización dental, siendo la concentración de bicarbonato su principal componente; se relaciona con el flujo salivar, ya que cualquier circunstancia que disminuya el flujo salivar tiende a disminuir su capacidad tampón e incrementa el riesgo de caries, juega un significativo rol en la preservación y mantención de la salud oral. Diversos autores han indicado que una alteración del flujo salival es un factor clave en el desarrollo de caries, enfermedad periodontal e infecciones oportunistas.¹³

Además, una inadecuada función glandular de la secreción salival provoca un deterioro en el proceso de alimentación, dificultando la masticación, el paso de los alimentos al tracto digestivo, e incluso produce modificaciones en el habla.¹³

El pH salival, por su parte, crea condiciones ecológicas bucales que mantienen el equilibrio medioambiental previniendo la aparición de patologías como la caries dental. Sin embargo, no se han descrito alteraciones del pH asociadas a cargas articulares excesivas o durante los trastornos tempomandibulares. Existe una relación reportada entre el flujo salival y el pH de la saliva debido a las variaciones en las

concentraciones de bicarbonato y fosfato asociadas con los cambios volumétricos. De esta forma, se puede especular que alteraciones del flujo salival repercuten en el pH, de existir una asociación funcional entre los receptores articulares y los que regulan el flujo de saliva a nivel glandular.²⁷

- **Procedimiento para determinar el pH salival**

La saliva tiene la propiedad de anular ácidos y también de reducir las variaciones del nivel del pH. Esta facultad está basada en varios sistemas como el sistema de fosfato y el sistema de bicarbonato - ácido carbónico. En la saliva no estimulada, la acumulación de fosfato inorgánico es más alta que la concentración del sistema bicarbonato - ácido carbónico. “El sistema bicarbonato - ácido carbónico es más fundamental en la saliva estimulada debido a su mayor concentración. El método simplificado se ha desarrollado bajo el nombre de Dentobuff Strip System, consiste en colocar una tira reactiva en el piso de boca en contacto con la saliva, se esperó cinco minutos y se observó el cambio de color con el tiempo transcurrido. Finalmente, se compara la tira de color con el cuadro de colores normal, este indicador colorido refleja el pH de la tira.”²⁸

III. Hipótesis

Hipótesis de investigación:

- Hi: Existe diferencia significativa en el nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Distrito Trujillo, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad 2020.

Hipótesis Estadística

Hipótesis nula:

- Ho: No existe diferencia significativa en el nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Distrito Trujillo, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad 2020.

Hipótesis alterna:

- Ha: Existe diferencia significativa en el nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Distrito Trujillo, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad 2020.

IV. Metodología

4.1 Diseño de la investigación

Tipo de investigación

- **Cuantitativo:** Porque se centra más en el conteo y clasificación de características y en la construcción de modelos estadísticos y cifras para explicar lo que se observa.²⁹

Nivel de la investigación

- **Correlacional:** La investigación correlacional es un tipo de método de investigación no experimental en el cual un investigador mide dos variables. Entiende y evalúa la relación estadística entre ellas sin influencia de ninguna variable extraña.²⁹

Diseño de la investigación

- **No experimental:** Se basa en categorías, conceptos, variables, sucesos, comunidades o contextos que se dan sin la intervención directa del investigador, es decir; sin que el investigador altere el objeto de investigación.²⁹
- **Prospectivo:** Es un estudio en el tiempo que se diseña y comienza a realizarse en el presente, pero los datos se analizan transcurrido un determinado tiempo, en el futuro.²⁹
- **Longitudinal:** consiste en estudiar y evaluar a las mismas personas por un período prolongado de tiempo.²⁹

4.2 Población y muestra

Población

Conformado por 50 nadadores federados de 8 a 15 años, que acudieron a entrenar en la Piscina Olímpica, entre los meses de abril y junio del año 2020.

Criterios de inclusión:

- Nadador federado de sexo masculino y femenino de 8 a 15 años que acuda a entrenar en la piscina olímpica entre los meses de abril y junio año 2020.
- Nadador cuyo consentimiento informado fue firmado por sus padres.
- Nadador menor de edad que hayan brindado el asentimiento informado.
- Nadador que practiquen como mínimo 1 año la natación.

Criterios de exclusión:

- Nadadores disertantes.

Muestra

La muestra estuvo conformada por todos los nadadores de 8 a 15 años de edad que acudieron a entrenar entre los meses de abril y junio en la Piscina Olímpica de Trujillo y que cumplieron con los criterios de elegibilidad.

4.3 Definición y Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIONES OPERACIONALES	INDICADOR	VALOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Nivel de pH salival	El pH es el Potencial de Hidrógeno, es una medición para determinar el nivel de alcalinidad o acidez de una disolución. Con el pH comprobamos la concentración de hidrogeniones en una disolución. ¹⁶	Valor numérico brindado por el potenciómetro.	Potenciómetro	0.0 - 14.0	Cuantitativa	Razón
COVARIABLES Momentos	Dícese de la magnitud temporal que establece relaciones de precedencia.	Cuando en el día corriente aún no se realiza la rutina de entrenamiento o tras haberla realizado.	Registro	<ul style="list-style-type: none"> • Antes del entrenamiento. • Después del 	Cualitativa	Ordinal

				entrenamiento.		
Sexo	Condición orgánica que distingue entre masculino y femenino. ³⁰	-----	Registro mediante DNI	<ul style="list-style-type: none"> • Hombre • Mujer 	Cualitativa	Nominal
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser Vivo contando desde su nacimiento. ³²	-----	Registro mediante DNI	<ul style="list-style-type: none"> • 8 a 10 años. • 11 a 13 años. • 14 a 15 años. 	Cuantitativa	Razón

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

- **Técnica**

Observación

- **Instrumento**

Se realizó la medición del nivel de pH salival con un Potenciómetro digital de 2 decimales marca Hanna instruments.

- **Coordinación**

Se presentó una solicitud, dirigida a jefa del área administrativa de la Federación Deportiva Peruana de Natación – sede Trujillo, donde se solicitó el apoyo estructural y personal para la ejecución del presente informe de investigación, y se detalló la importancia de la presente investigación con el objetivo de obtener los permisos correspondientes para su ejecución.

- **Calibración inter e intraexaminador**

La realización de este estudio requirió de una capacitación previa del investigador en criterios de medición del nivel de pH salival para lo cual se realizó una prueba piloto. Se realizó la calibración con un profesional experto en el manejo del instrumento (Potenciómetro digital de 2 decimales marca Hanna instruments) que se utilizó para medir el nivel de pH salival. (ANEXO 6)

- **Consentimiento informado**

Se utilizó un consentimiento informado llenado y firmado por los padres, quienes brindaron autorización de sus menores hijos para su participación en el presente estudio. (ANEXO 4)

- **Asentimiento informado**

Se utilizó un asentimiento informado llenado y firmado por los nadadores, quienes brindaron su autorización para poder participar en el presente estudio. (ANEXO 5)

Procedimiento

Toma de la muestra salival:

- Al momento de llegar los nadadores a las instalaciones de la piscina, se agruparon en las afueras de la enfermería.
- El investigador hizo uso de los protocolos de bioseguridad (se utilizó: Cofia, mascarilla guantes, etc.)
- Se colocó en la mesa un campo estéril, el equipo de diagnóstico, jeringa milimetrada de 5cc, pinza y el potenciómetro debidamente calibrado. - Se le pidió al nadador que se sienta y que abra la boca y levante la lengua lentamente, se aspiró la saliva del piso de la boca utilizando una jeringa de 5 ml, se posicionó la punta de la jeringa a 5mm del piso de boca, se procedió a la aspiración hasta obtener una muestra salival.³¹
- El tiempo de la toma de la muestra salival fue de cada 5 minutos aproximadamente.
- Se eliminó la espuma de la saliva formada para obtener una muestra adecuada.
- Se calibró el potenciómetro, se enjuagó con Cleaner HANNA y se secó con papel toalla entre cada muestra.
- Se determinó el pH salival de las muestras con un potenciómetro digital y se registró en las fichas respectivas. (Anexo 3)

Calibración y uso del potenciómetro:

- Se encendió el potenciómetro digital.
- Se esperó unos 20 minutos para que se reinicie.
- Se aclaró el electrodo con Cleaner HANNA y se limpió con una toallita seca.
- Se sumergió el electrodo en el depósito de pH. Teniendo en cuenta que los depósitos y las muestras tienen que estar a temperatura ambiente.
- Se presionó el botón de calibrar.
- Se esperó hasta que el ícono de pH se detenga y se presionó el botón calibrar nuevamente.
- Se aclaró el electrodo con Cleaner HANNA y se secó con papel absorbente.
- Se esperó hasta que el icono de pH se detenga y se presionó el botón medir.
- Se aclaró el electrodo con agua destilada y se secó con una toallita seca.
- Se sumergió el electrodo en la muestra de estudio, la muestra tiene que leerse a temperatura ambiente.
- Se presionó el botón medir.
- Se esperó hasta que el icono de pH se detenga y se anotó el pH de la muestra.

4.5 Plan de análisis

El procesamiento de datos se realizó de manera automatizada en el programa estadístico IBM SPSS v25 y Microsoft office –Excel, obteniéndose frecuencias absolutas y relativas. Los resultados se presentaron en tablas y gráficos estadísticos.

Para determinar si existe diferencia del pH salival antes y después del entrenamiento de nadadores se empleó la prueba de comparación de medias, utilizando la distribución T de Student con un nivel de significancia de 5 %.

4.6 Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020	¿Cuál es el nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020?	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar la variación del nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar el nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020.</p> <p>Determinar el nivel de pH salival en nadadores federados</p>	<p>Hipótesis de investigación:</p> <p>Hi: Existe diferencia significativa en el nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años antes y después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Distrito Trujillo, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad 2020.</p> <p>Hipótesis nula:</p> <p>Ho: No existe diferencia significativa en el nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años antes y después del entrenamiento en la piscina</p>	<p>Variable</p> <p>Nivel pH</p> <p>Salival</p> <p>Covariable</p> <p>Edad</p> <p>Sexo</p> <p>Momento</p>	<p>El presente trabajo de investigación es de tipo cuantitativo, nivel correlacional, presenta un diseño no experimental prospectivo y longitudinal.</p>	<p>50 nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020.</p>

		<p>de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020 según edad.</p> <p>Determinar el nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, después del entrenamiento en la piscina olímpica Trujillo 2020 según sexo.</p>	<p>Olímpica, Distrito Trujillo, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad 2020.</p> <p>Hipótesis alterna: Ha: Existe diferencia significativa en el nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Distrito Trujillo, Provincia Trujillo, Departamento La Libertad 2020.</p>			
--	--	---	---	--	--	--

4.7 Principios Éticos

La presente investigación tomó en cuenta todos los principios éticos estipulados en la ULADECH Católica para este tipo de estudios, en su Versión N°005: 45 ³³

- **Protección a las personas:** El bienestar y seguridad de las personas es el fin supremo de toda investigación, y por ello, se debe proteger su dignidad, identidad, diversidad socio cultural, confidencialidad, privacidad, creencia y religión. Este principio no sólo implica que las personas que son sujeto de investigación participen voluntariamente y dispongan de información adecuada, sino que también deben protegerse sus derechos fundamentales si se encuentran en situación de vulnerabilidad.
- **Libre participación y derecho a estar informado:** El estudiante está en el derecho a estar informados sobre los propósitos y finalidades de la investigación, o en la que participan sus datos; así como tienen la libertad de participar en ella, por voluntad propia. En toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica; mediante el titular de los datos consienten el uso de la información para los fines específicos establecidos en el estudio.
- **Beneficencia y no-maleficencia:** Toda investigación debe tener un balance riesgo-beneficio positivo y justificado, para asegurar el cuidado de la vida y el bienestar de las personas que participan en la investigación. En ese sentido, la conducta del investigador debe responder a las siguientes reglas generales: no causar daño, disminuir los posibles efectos adversos y maximizar los beneficios.
- **Justicia.** El investigador debe anteponer la justicia y el bien común antes que el interés personal. Así como, ejercer un juicio razonable y asegurarse que las limitaciones de su conocimiento o capacidades, o sesgos, no den lugar a prácticas injustas. El investigador está obligado a tratar equitativamente a quienes participan en los procesos, procedimientos y

servicios asociados a la investigación, y pueden acceder a los resultados del proyecto de investigación.

- **Integridad científica.** El investigador (estudiantes, egresado, docentes, no docente) tiene que evitar el engaño en todos los aspectos de la investigación; evaluar y declarar los daños, riesgos y beneficios potenciales que puedan afectar a quienes participan en una investigación. Asimismo, el investigador debe proceder con rigor científico, asegurando la validez de sus métodos, fuentes y datos. Además, debe garantizar la veracidad en todo el proceso de investigación, desde la formulación, desarrollo, análisis, y comunicación de los resultados. Garantizaremos que la información brindada es absolutamente confidencial, ninguna persona, excepto la investigadora que manejará la información obtenida codificará la ficha de recolección de datos. Se declaró no tener conflicto de interés. ³³

V. Resultados

5.1 Resultados

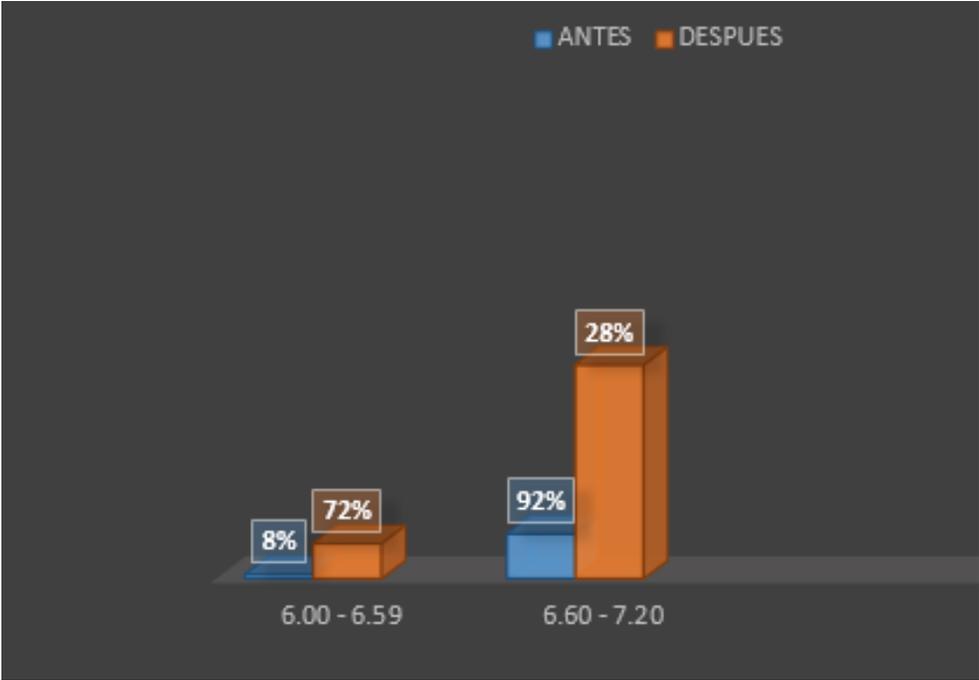
Tabla 1: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020.

ANTES DEL ENTRENAMIENTO			DESPUES DEL ENTRENAMIENTO	
pH	n	%	n	%
6.00 – 6.59	2	8%	18	72%
6.60 – 7.20	23	92%	7	28%
TOTAL	25	100%	25	100%

Fuente: Datos proporcionados por el investigador

Interpretación: Se observó que el pH de 6,00 a 6,59 antes del entrenamiento se presentó en 2 nadadores, lo cual representa el 8% y después del entrenamiento este pH considerado ácido, aumentó en 18 nadadores representando al 72%. En cuanto al pH considerado neutro de 6,59 – 7,20 antes del entrenamiento se presentó en 23 nadadores lo cual representa 92% y después del entrenamiento este pH disminuyó con un total de 7 nadadores que representa un 28%.

Gráfico 1: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la Piscina Olímpica, Trujillo 2020.



Fuente: Datos obtenidos de la tabla 1

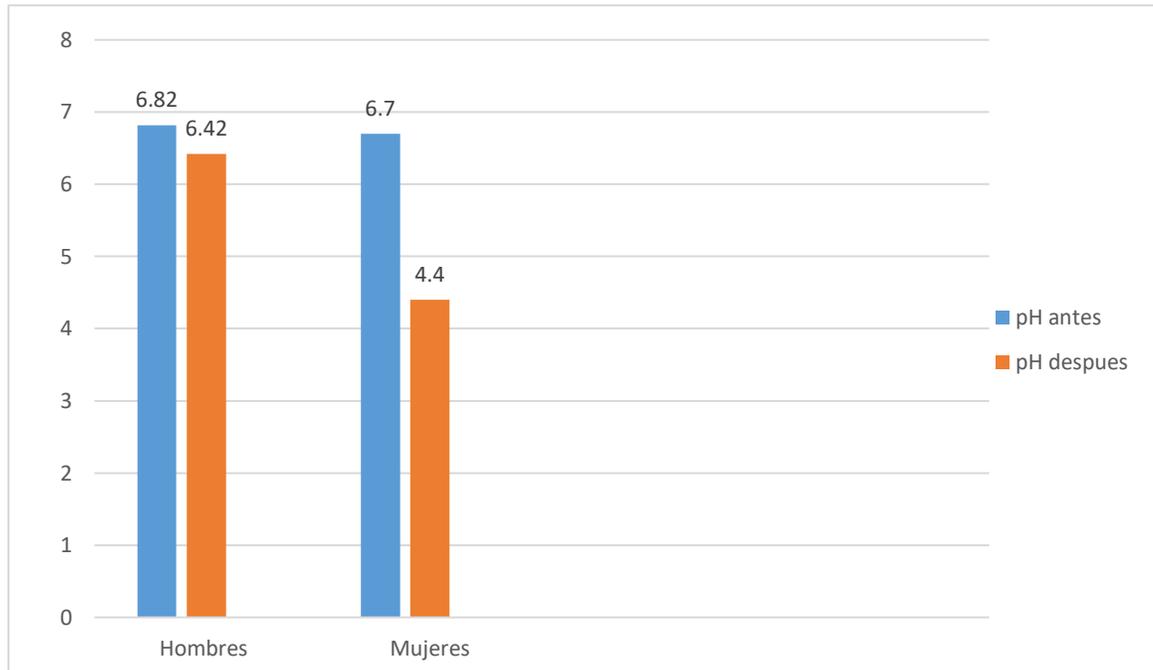
Tabla 2: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020, según sexo.

SEXO	n	pH ANTES	pH DESPUES
Hombres	17	6.82	6.42
Mujer	8	6.70	6.22
TOTAL	25		

Fuente: Datos proporcionados por el investigador

- **Interpretación:** El pH salival en hombres antes del entrenamiento en promedio es de 6,82 considerándose dentro del rango normal y después del entrenamiento el pH salival es de 6,42 considerándose con una tendencia ácida, en mujeres el pH salival antes del entrenamiento es de 6.70 en promedio y después del entrenamiento es de 6.22 respectivamente.

Gráfico 2: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020, según sexo.



Fuente: Datos obtenidos de la tabla 2

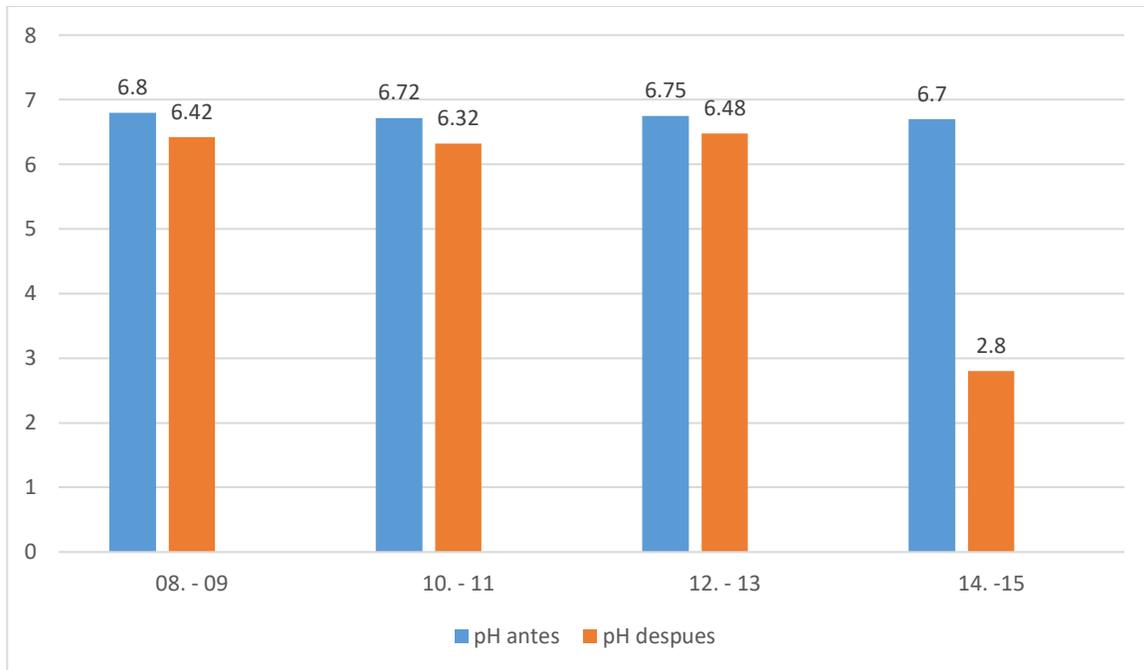
Tabla 3: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020, según edad.

EDAD	n	pH antes	pH después
8 -9	3	6.80	6.42
10 -11	10	6.72	6.32
12 - 13	7	6.75	6.48
14 -15	5	6.70	6.22
TOTAL	25		

Fuente: Datos proporcionados por el investigador

Interpretación: Se observó que, de 8 a 9 años; 3 niños presentaron un pH salival antes del entrenamiento de 6.80 y después 6.42; de 10 a 11 años, 10 niños presentaron un pH salival antes del entrenamiento de 6.72 y después 6.32; de 12 a 13 años, 7 niños presentaron un pH salival antes del entrenamiento de 6.75 y después 6.48 y de 14 a 15 años, 5 niños presentaron un pH salival antes del entrenamiento de 6.70 y después 6.22.

Gráfico 3: Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020, según edad.



Fuente: Datos obtenidos de la tabla 3

5.2 Análisis de resultados

La saliva es un líquido producido por unas glándulas que existen en la boca que se llaman glándulas salivares, al día se produce entre 0,5 a 2 litros, el pH neutro de la saliva es aproximadamente entre 6,5 a 7,0, por debajo del 7 es más ácido y por encima es más alcalino y está compuesta de agua y de iones como el sodio, el cloro o el potasio, y enzimas que ayudan a la degradación inicial de los alimentos, cicatrización, protección contra infecciones bacterianas.¹

Mediante la presente investigación, se determinó que el nivel de pH salival disminuye significativamente en los nadadores que entrenan muchas horas dentro del agua clorada de una piscina por su desconocimiento están predispuestos a sufrir alteraciones en las estructuras de los dientes.

Los resultados obtenidos de la presente investigación nos demuestran que la práctica de natación profesional, modifica el pH salival del nadador durante el entrenamiento al disminuirlo en 0.20 puntos en promedio transformándolo más ácido que el principio. Este estudio coincide con lo encontrado con Mottaghi⁸ al señalar la práctica de la natación como una actividad que presenta estadísticamente una disminución significativa del pH salival, disminuyendo del basal un promedio de 0,27, la que es similar a la encontrada en este estudio.

La investigación realizada por Caicedo⁹ nos indica que el pH salival incrementa sustancialmente después del entrenamiento intensivo, tanto en la mañana como en la noche, esto es debido a que las piscinas en Irán son tratadas de diferente manera a las de nuestro país, su desinfección y oxidación es por medio de luz ultravioleta y ozono, estas técnicas contribuyen a minimizar el uso del cloro. Este estudio contradice a lo investigado por nosotros.

Según Leyton ¹⁶ tras medir el pH salival de 20 nadadores en la piscina olímpica de la ciudad de Trujillo, sostiene que hubo una tendencia a la disminución del pH salival después de la rutina de entrenamiento en 0.16 de variación, este estudio coincide con el nuestro, con la diferencia que este fue con nadadores amateurs y no con nadadores federados (profesionales); también coincide en los resultados ya que utilizaron el instrumento de medición (potenciómetro) con las mismas características que el nuestro.

No obstante este estudio discrepa con lo hallado por Freyre ¹² quien tras medir el pH salival de 25 nadadores de la piscina de la federación deportiva de Ambato encontró un pH de 7,00, incrementándolo después del entrenamiento a 8,00, esto puede deberse al uso de un instrumento de medición de baja calidad el cual solo tomaba valores enteros, debido a los antecedentes obtenidos por este autor, se optó por utilizar un potenciómetro que calibrara 2 decimales, para poder obtener resultados más exactos.

VI. Conclusiones

- El pH salival de los nadadores evaluados en la piscina olímpica de Trujillo antes del entrenamiento (pH basal) es de 6,82 considerándose dentro del rango normal y después del entrenamiento es de 6,22 considerándose con una tendencia ácida.
- La disminución del pH salival fue mayor en los niños de 14 a 15 años de edad.
- La disminución del pH salival fue en los integrantes del sexo femenino.

VII. Recomendaciones:

- Informar a los nadadores federados sobre los riesgos que se significa entrenar con niveles bajos de pH salival.
- Alertar a las autoridades correspondientes sobre los efectos nocivos que produce un pH salival acido sobre la salud bucal.
- Informar a los nadadores para que acudan asiduamente al odontólogo, para poder prevenir y así evitar alteraciones de salud oral a corto y largo plazo.

Referencias bibliográficas

1. Cabrera A, Kanashiro R. Efecto del ph del agua de piscina en esmalte de dientes deciduos humanos. Estudio con microscopía electrónica de barrido. Rev Estomatológica Hered. [Internet]. 29 de septiembre de 2014 [citado 23 de septiembre de 2019];14(2-1):59-62. Disponible en:
<http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/REH/article/view/2013>
2. Castillo J. Universidad central del Ecuador facultad de odontología «incidencia sobre la microdureza superficial del esmalte en piezas sometidas a agua de piscinas de quito con ph ácido y neutro, in vitro.» [internet]. Quito; 2015 [citado 1 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/4570>
3. Milosevic A, Brodie D. Dental erosion, oral hygiene, and nutrition in eating disorders. Int J Eat Disord. [Internet]. Marzo de 2016 [citado 1 de octubre de 2019];21(2):195-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9062844>
4. Corcuera B. PBH cuida tu sonrisa. [Internet] 2018 [Consultado 04 de junio 2019]. Disponible en: <https://www.phb.es/afecta-el-cloro-de-la-piscina-a-nuestros-dientes/>
5. Arana J. El tártaro de los nadadores. Archivos de medicina del deporte. [Internet] 2009. [Consultado 04 de junio 2019]; Vol (21): 553-556. Disponible en: https://www.google.com/url?q=http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Form_conttartaro_553_104.pdf&sa=D&source=docs&ust=1672178560395073&usg=AOvVaw3fGWK_g-OEr7OGCK3HFwR5
6. Shipley S, Taylor K. relación entre la dieta y las caries [consultado 04 de Junio del 2019]; 05/17. Disponible en. <https://dentpro.es/catalog/blog/relacion-entre-la-dieta-y-las-caries-protocolo-parapacientes-policaries/>

7. Kaczmarek U. Influence of Swimming Training Session on Selected Saliva Components in Youth Swimmers. *Front Physiol.* [Consultado 21 de febrero del 2023]; 2022 Apr 14;13:869903. doi: 10.3389/fphys.2022.869903. PMID: 35492619; PMCID: PMC9047765.
8. Mottaghi M. El efecto del ejercicio intensivo sobre salivales inmunoglobulina A, cortisol y pH concentraciones en nadadores adolescente-girl. *International Journal of Analytical, farmacéuticos y Ciencias Biomédicas.* 2022. May. 3(4): 51 – 57. doi: 10.2102/ijcm.IJCM_413_16.
9. León M. Cambios en la estructura dentaria de nadadores provocados por el pH del agua de piscina de entrenamiento [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Río Bamba: Universidad Nacional de Chimborazo; 2021. Disponible en: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/7662>
10. Eickhoff R. Prevalencia de lesiones y manchas dentales en nadadores de alto rendimiento. [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Sao Paulo: Universidad Federal de Santa Catarina; 2019. Disponible en: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/201570>
11. Rao K. Thomas S. Prevalencia de hipersensibilidad y erosión dental entre nadadores competitivos, Kerala, India. *Indian, J Community Med.* 2019. [consultado 21 de abril del 2020]; 44:390-393. 2019 Oct-Dec;44(4):390-393. doi: 10.4103/ijcm.IJCM_213_19.
12. Freire L. Estudio comparativo del nivel de ph salival en el grupo de nadadores aletatri durante el entrenamiento y su incidencia en el sarro del nadador. [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Ambato: Universidad

Regional Autónoma de los Andes. 2018. Disponible en:
<http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/9393>

13. Buczkowska J. Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water Clin Oral Investig. [Consultado 19 de febrero del 2023]; Res. 2017. Mar;17(2):579-830. PMID: 22476450 PMCID: PMC3579418 DOI: 10.1007/s00784-012-0720-6
14. Cabrera D. Efectos del cloro en piscinas sobre la estructura dental en nadadores de la federación del guayas. . [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Guayaquil; 2017. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 2017. Disponible en: <http://www.repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7524>
15. Campoverde M. Valoración del nivel del ph salival en los nadadores profesionales antes y después de su entrenamiento. [Tesis para optar el título profesional de cirujano dentista]. Quito; 2017. Universidad de las Américas. 2017. Disponible en: <http://www.repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7524>
16. Leyton S. Comparación del ph salival antes y después de la rutina de entrenamiento en nadadores de la piscina olímpica de Trujillo, 2018. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Chimbote: 2018. ULADECH; 2018. Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/12037>
17. Mazuelo C. Prevalencia de erosión dental en nadadores de la ciudad de Trujillo, 2018. [Tesis para optar el título profesional de Cirujano Dentista]. Trujillo: Universidad Privada Antenor Orrego, 2018. Disponible en:
Http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4922/1/resto_cassandra.mazuelos_prevalencia.erosion.dental_datos.pdf
18. Puy C. La saliva en el mantenimiento de la salud oral y como ayuda en el diagnóstico de algunas patologías 2006. [citado 1 de octubre de 2019]; 449-55.

Disponible en:

http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1698-69462006000500015&lng=es.

19. Castañeda H, Moya A. Características y propiedades físico-químicas de la saliva: una revisión characteristics and physical chemical properties of saliva: a review [internet]. Santo tomas; 2012. [citado 5 de octubre de 2019]. Disponible en: http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/ustasalud_odontologia/article/viewfile/1123/922
20. Martínez S. La saliva como fluido diagnóstico. Seqc. [Internet]. 2013. [citado 5 de octubre de 2019];16:94-108. Disponible en: <http://www.sepeap.org/archivos/libros/otorrino/7.pdf>.
21. Romero F. pH en el cuerpo y pH en el agua. [Internet]. 2017. [citado 12 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.ecovidiasolar.es/blog/ph-en-el-cuerpo-y-ph-en-elagua/>
22. Acosta M. El ph, Flujo Salival y Capacidad Buffer en Relación a la Formación de la Placa Dental. Oduos Cient [Internet]. 2013 [citado 23 de septiembre de 2019]; IX:2530. Disponible en: <https://www.biblat.unam.mx/pt/revista/odous-cientifica/articulo/el-phflujo-salival-y-capacidad-buffer-en-relacion-a-la-formacion-de-la-placa-dental>
23. Mejora tu cuerpo con la natación. [Internet]. [citado 25 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.sanitas.es/sanitas/seguros/es/particulares/biblioteca-de-salud/estilovida/san004923wr.html>
24. Ibáñez D, Gascón C. Semiología, exploración clínica, por la imagen y funcional de las glándulas salivales. Diagnóstico y epidemiología de erosión dental | Revista

- Salud UIS. [Internet]. [citado 25 de octubre de 2019]. Disponible en:
<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistasaluduis/article/view/2403>
25. Sevilla M. ¿Afecta el cloro de la piscina a nuestros dientes? –PBH. [Internet]. [citado 25 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.phb.es/afecta-el-cloro-de-lapiscina-a-nuestros-dientes/>
26. Ochoa J. El tártaro de los nadadores 553 a m d el tártaro de los nadadores [Internet]. 2004. [citado 23 de septiembre de 2019]. Disponible en:
http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Form_conttartaro_553_104.pdf
27. Diaz S. Relación del pH salival y úlcera gastroduodenal, Relación de PH salival y osteoporosis, Relación de la acidez y el envejecimiento. Clínica dental Las Palmeras, en Marbella tu dentista en Málaga. [Internet]. [citado 25 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.clinicadentallaspalmeras.com/PH-saliva-clinicadental.php>
28. Castro R, Bravo C. Efecto de las cargas articulares sobre el flujo y ph salival. Rev clínica periodoncia, Implantol y Rehabil oral. Abril de 2011;4(1):13-6. Medida del pH. [Internet]. [citado 25 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://www.ehu.eus/biomoleculas/ph/medida.htm>
29. Hernández R, Fernández C. Metodología de la investigación, 5ta Ed [Internet]. [citado 25 de octubre de 2019]. Disponible en: www.freelibros.com
30. Wright T. Gender, sexuality and male-dominated work: the intersection of long-hours working and domestic life. Work Employ Soc. [Consultado 19 de enero del 2023];28(:985-1002. Disponible en:
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0950017013512713>

31. Costa L. Three-Dimensional aspects of etched enamel in non-erupted deciduous teeth. *Braz Dent J* 1998; [consultado 19 de febrero del 2023];9:95-100. doi.10998/ijcm.IJCM_214_19
32. Real Academia Española- Edad [Internet]. [citado 25 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://dle.rae.es/srv/fetch/fetch?Id=EN8xffh>
33. Código de ética para la investigación versión 005 Chimbote-PERÚ [Internet]. [citado 03 de octubre de 2022]. Disponible en: www.uladech.edu.pe.

ANEXOS

Anexo 1: Carta de autorización



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE
FILIAL TRUJILLO

COORDINACIÓN DE CARRERA – ESCUELA DE ODONTOLOGÍA
"Año de la Universalización de la Salud"

Trujillo, 28 de enero del 2020

CARTA N.º 0001-2020 COORODONT-TRUJILLO-ULADECH Católica

Lic. ANABEL PEREZ ASSEO
Administradora de la Federación Peruana de Natación – Sede Trujillo
Trujillo.

Es grato dirigirme a usted para hacer llegar mi más cordial saludo y al mismo tiempo presentar al alumno MENDOZA RODRIGUEZ JUAN CARLOS, código de estudiante 1610182007, de la Escuela Profesional de Odontología, quien por motivo de ejecución de su trabajo de investigación, se solicita autorización de acceso a la institución que Ud. dirige para la ejecución del proyecto del curso Tesis II: "NIVEL DE PH SALIVAL EN NADADORES FEDERADOS DE 8 A 15 AÑOS ANTES Y DESPUES DEL ENTRENAMIENTO EN LA PISCINA OLIMPICA TRUJILLO 2020".

Esperando la aceptación del presente me despido de Ud. reiterando mis sentimientos de consideración y estima personal y nuestro compromiso de formar profesionales de calidad.

Atentamente,



MSc. C.O.F. Alfredo Claudio Delgado
COORDINADOR DE CARRERA E.P. ODONTOLOGIA

Coordinador Esc. Odontología (Alameda)

Cc. Archivo
Abc

Calle Aquamarina N°161 - 165 - Urb. San Inés - Trujillo - Perú
Teléfonos: (044) 600 509 / 600 568
Cel: 944 425 768
www.uladech.edu.pe

Anexo 2: Constancia de calibración

CONSTANCIA DE CALIBRACION

Yo, Juan Anibal Alcántara Moreyra, docente en Endodoncia, mediante la presente dejo constancia de haber calibrado al alumno Juan Carlos Mendoza Rodríguez, código: 1610182007, en la parte metodológica y en la ejecución de su Proyecto de Tesis titulado:

NIVEL DE PH SALIVAL EN NADADORES FEDERADOS DE 8 A 15 AÑOS, ANTES Y DESPUES DEL ENTRENAMIENTO EN LA PISCINA OLIMPICA TRUJILLO 2020.



UNIVERSIDAD CATOLICA LOS ANGELES
CHIMBOTE
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
C.I. Mg. Juan Anibal Alcántara Moreyra
JUAN ANIBAL ALCANTARA MOREYRA

CD. Juan Anibal Alcántara Moreyra

Anexo 3: Ficha de recolección de datos



**NIVEL DE PH SALIVAL EN NADADORES FEDERADOS DE 8 A 15 AÑOS,
ANTES Y DESPUÉS DEL ENTRENAMIENTO EN LA PISCINA OLÍMPICA,
DISTRITO TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA
LIBERTAD, 2020**

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Participante (Nadador)	pH salival	
	Antes del entrenamiento	Después del entrenamiento
N1		
N2		
N3		
N4		
N5		
N6		
N7		
N8		
N9		
N10		
N11		
N12		
N13		
N14		
N15		
N16		
N17		
N18		
N19		
N50		

Anexo 4: Consentimiento informado

PROTOCOLO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN (PADRES) (Ciencias Médicas y de la Salud)

Título del estudio:

Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020.

Investigador (a):

JUAN CARLOS MENDOZA RODRIGUEZ

Propósito del estudio:

Estamos invitando a su hijo(a) a participar en un trabajo de investigación titulado:

Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020.

Este es un estudio desarrollado por investigadores de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Procedimientos:

Si usted acepta que su hijo (a) participe y su hijo (a) decide participar en este estudio se le realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Pedir al participante que se siente y abra la boca.
2. Posicionar la punta de la jeringa a 5mm del piso de boca y proceder a la aspiración hasta obtener una muestra salival
3. Colocar la muestra salival en el potenciómetro y ver el resultado

Riesgos:

Describir brevemente los riesgos de la investigación.

No existe riesgos

Costos y/ o compensación: No habrá compensación

Confidencialidad:

Nosotros guardaremos la información de su hijo(a) sin nombre alguno. Si los resultados de este seguimiento son publicados, no se mostrará ninguna información que permita la identificación de su hijo(a) o de otros participantes del estudio.

Derechos del participante:

Si usted decide que su hijo(a) participe en el estudio, podrá retirarse de éste en cualquier momento, o no participar en una parte del estudio sin daño alguno. Si tiene alguna duda adicional, por favor pregunte al personal del estudio o llame al número telefónico

Si tiene preguntas sobre los aspectos éticos del estudio, o cree que su hijo(a) ha sido tratado injustamente puede contactar con el Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote.

Una copia de este consentimiento informado le será entregada.

DECLARACIÓN Y/O CONSENTIMIENTO

Acepto voluntariamente que mi hijo(a) participe en este estudio, comprendo de las actividades en las que participará si ingresa al trabajo de investigación, también entiendo que mi hijo(a) puede decidir no participar y que puede retirarse del estudio en cualquier momento.

**Nombres y Apellidos
Participante**

Fecha y Hora

**Nombres y Apellidos
Investigador**

Fecha y Hora

5: Asentimiento informado

HOJA DE ASENTIMIENTO INFORMADO

Mi nombre es JUAN CARLOS MENDOZA RODRIGUEZ y estoy haciendo mi investigación, la participación de cada uno de ustedes es voluntaria.

A continuación, te presento unos puntos importantes que debes saber antes de aceptar ayudarme:

- Tu participación es totalmente voluntaria. Si en algún momento ya no quieres seguir participando, puedes decírmelo y volverás a tus actividades.
- La conversación que tendremos será de 15 minutos máximos.
- En la investigación no se usará tu nombre, por lo que tu identidad será anónima.
- Tus padres ya han sido informados sobre mi investigación y están de acuerdo con que participes si tú también lo deseas.

Te pido que marques con un aspa (x) en el siguiente enunciado según tu interés o no de participar en mi investigación.

¿Quiero participar en la investigación de : Nivel de pH salival en nadadores federados de 8 a 15 años, antes y después del entrenamiento en la piscina olímpica, Trujillo 2020.	Sí	No
---	-----------	----

6: Instrumento



Ficha Técnica del Producto Tester CHECKER® de pH
Hanna Instruments SAS
www.hannacolombia.com

Tester CHECKER® de pH HI 98103



Descripción

El probador de pH de la serie Checker® suministra a los usuarios lecturas rápidas y precisas de pH 0 a 14 con una resolución de pH 0,1. Este probador compacto cuenta con una LCD de fácil lectura y calibración simple de dos puntos.

El electrodo de pH del Checker® puede ser fácilmente reemplazado. Sólo tiene que desenroscar el electrodo del cuerpo del medidor y atornillar uno nuevo.

El Checker® es rápido, preciso, ligero y con 3000 horas de duración de la batería, no tienes que preocuparte por el reemplazo frecuente de batería.

Especificaciones

Rango	0.0 to 14.0 pH
Resolución	0.1 pH
Precisión	±0.2 pH

Calibración	automática en uno o dos puntos
Electrodo	HI 1270 (incluido)
Batería	CR2032 Li-ion / aprox 1000 horas de uso continuo
Apagado automático	8 minutos, 80 minutos o puede deshabilitarse
Ambiente	0 to 50°C (32 to 122°F); HR max 95%
Dimensiones	66 x 50 x 25 mm (2.6 x 2.0 x 1.0") - sin sonda
Peso	50 g (1.8 oz.) sin sonda.

Accesorios

Electrodo

- HI 1270 Electrodo de repuesto para Checker

Soluciones

- HI 70300L Solución de almacenamiento 500 mL
- HI 7061L Solución de limpieza de uso general, 500 mL
- HI 7004L Solución tampón de pH 4.01, 500 mL
- HI 7007L Solución tampón de pH 7.01, 500 mL
- HI 7010L Solución tampón de pH 10.01, 500 ml

Cómo pedir

HI 98103 (Checker®) es suministrado con electrodo HI 1270 pH, solución buffer 4.01 pH sachet (2), solución buffer 7.01 pH sachet (2), solución de limpieza para electrodo sachet (2), batería, certificado de calidad, manual de instrucciones y carcasa.

Ventajas

- Alta precisión con una resolución de pH 0,1
- Calibración de dos puntos rápida y precisa
- Se puede utilizar con casi cualquier electrodo que comparta el mismo conector
- 1000 horas de duración de la batería
- Sonda HI 1270 de pequeño diámetro que cabe fácilmente en tubos de ensayo

Anexo 7: Resumen y prueba de normalidad

Resumen de procesamiento de casos

	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Antes	25	96,2%	1	3,8%	26	100,0%
Despues	25	96,2%	1	3,8%	26	100,0%

Descriptivos

		Estadístico	Desv. Error	
Antes	Media	680,4800	1,78150	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	676,8032	
		Límite superior	684,1568	
	Media recortada al 5%	680,8889		
	Mediana	680,0000		
	Varianza	79,343		
	Desv. Desviación	8,90749		
	Mínimo	656,00		
	Máximo	696,00		
	Rango	40,00		
	Rango intercuartil	12,50		
	Asimetría	-,560	,464	
Curtosis	1,063	,902		
Despues	Media	638,3200	2,34359	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	633,4831	
		Límite superior	643,1569	
	Media recortada al 5%	637,9889		
	Mediana	639,0000		

Varianza	137,310	
Desv. Desviación	11,71793	
Mínimo	622,00	
Máximo	662,00	
Rango	40,00	
Rango intercuartil	21,00	
Asimetría	,290	,464
Curtosis	-1,105	,902

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Antes	,113	25	,200*	,960	25	,408
Despues	,145	25	,184	,941	25	,157

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Antes	6,78	25	0,107	2,14436
	Después	6,43	25	0,145	2,90271

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Antes- Después	42,16000	14,64775	2,92955	36,11370	48,20630	14,391	25	,0001

Anexo 8: Fotos









INFORME DE ORIGINALIDAD

7%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.uladech.edu.pe

Fuente de Internet

4%

2

riul.unanleon.edu.ni:8080

Fuente de Internet

4%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 4%

Excluir bibliografía

Activo