



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

**“CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE
NADADORES PROVOCADOS POR EL PH DEL AGUA DE
PISCINA DE ENTRENAMIENTO”**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Odontóloga

Autora: Dayana Carolina Caicedo Cruz

Tutor: Dr. Manuel Alejandro León Velasteguí

Riobamba – Ecuador

2021

PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación: “CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE NADADORES PROVOCADOS POR EL PH DEL AGUA DE PISCINA DE ENTRENAMIENTO”, presentado por la **Srta. Dayana Carolina Caicedo Cruz** y dirigida por el **Dr. Manuel Alejandro León Velasteguí**, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación, escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por lo expuesto:

Firma:

Dr. Manuel León Velasteguí

Tutor



.....
Firma

Dr. Mauro Costales Lara

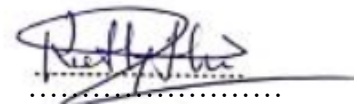
Miembro del Tribunal



.....
Firma

Dra. Kathy Llori Otero

Miembro del Tribunal



.....
Firma

CERTIFICADO DEL TUTOR

El suscrito docente-tutor de la Carrera de Odontología, de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la Universidad Nacional de Chimborazo, Dr. Manuel León Velasteguí CERTIFICA, que la señorita Dayana Carolina Caicedo Cruz con C.I: 1850122449, se encuentra apto para la presentación del proyecto de investigación: “Cambios en la estructura dentaria de nadadores provocados por el pH del agua de piscina de entrenamiento” y para que conste a los efectos oportunos, expido el presente certificado, a petición de la persona interesada, el 23 de febrero en la ciudad de Riobamba del año 2021.

Atentamente,



Dr. Manuel León Velasteguí

DOCENTE – TUTOR DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA

AUTORÍA

Yo, Dayana Carolina Caicedo Cruz, portadora de la cédula de ciudadanía número 1850122449, por medio del presente documento certifico que el contenido de este proyecto de investigación es de mi autoría, por lo que eximo expresamente a la Universidad Nacional de Chimborazo y a sus representantes jurídicos de posibles acciones legales por el contenido de esta. De igual manera, autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo para que realice la digitalización y difusión pública de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.



.....
Dayana Carolina Caicedo Cruz

C.I. 1850122449

ESTUDIANTE UNACH

AGRADECIMIENTO

Al establecimiento deportivo “Carril 4”, liderado por el Sr. Roberto Arias quién en calidad de propietario abrió las puertas de su complejo y a la Federación Deportiva de Chimborazo junto con sus directivos por su amable acogida a la piscina de entrenamiento, además a cada uno de los deportistas que colaboraron de manera desinteresada. A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirme las puertas y permitirme ser parte de tan prestigiosa institución, a la Carrera de Odontología y a cada uno de los docentes que contribuyeron con mi proceso de formación dentro de estos 5 años de educación, quienes supieron inculcar cada conocimiento que hoy en día hacen de mí una persona apta para desempeñarme en el ámbito laboral.

Agradezco de todo corazón a mi tutor el Dr. Manuel León, que sin duda fue un pilar clave, quien, brindó parte de su tiempo, dedicación, conocimiento y experiencia para la elaboración de este proyecto de investigación.

Dayana Carolina Caicedo Cruz

DEDICATORIA

Al ser supremo que guía mi vida y pone cada obstáculo en mi camino con el afán de probar mi fortaleza ante las adversidades. A mi madre Jimena Cruz y a mi padre Fabián Caicedo, que han sido mi apoyo constante, respetando cada decisión que he tomado, entendiendo que ahora soy yo quien va a construir su futuro, quienes, han dado su mayor esfuerzo para que nunca me falte nada. A mi familia que a pesar de la distancia se ha hecho presente con muestras de cariño, alentándome a ser mejor persona y a cumplir mis sueños. A mis amigos por ayudarme en todo momento y por estar presente en cada paso importante que he dado. Y en especial a mi abuelito Marcial Caicedo, que por cosas del destino ya no se encuentra con nosotros, pero sé que él estaría muy orgulloso de lo que he logrado.

Dayana Carolina Caicedo Cruz

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN.....	5
4. OBJETIVO GENERAL	7
5. MARCO TEÓRICO	8
5.1. Estructura Dentaria.....	8
5.1.1. Tejidos duros.....	8
5.1.1.1. Esmalte.....	8
5.1.1.2. Dentina	8
5.1.1.3. Cemento	9
5.1.2. Tejidos blandos	9
5.1.2.1. Pulpa.....	9
5.2. Tipos de lesiones no cariosas	9
5.2.1. Atrición	9
5.2.2. Abfracción.....	9
5.2.3. Abrasión.....	10
5.2.4. Erosión.....	10
5.3. pH.....	10
5.3.1. pH Ácido.....	11
5.3.2. pH Neutro.....	11
5.3.3. pH Básico.....	11
5.4. Agentes de desinfección de Piscinas	11
5.4.1. Tipos de desinfectantes y características	12
5.4.1.1. Sistema de Desinfección Física.....	12
5.4.1.1.1. Filtración.....	12
5.4.1.2. Sistema de Desinfección físico- químico.....	12

5.4.1.2.1.	Ozonización	12
5.4.1.2.2.	Electrólisis Salina	13
5.4.1.3.	Sistema de Desinfección Químico	13
5.4.1.3.1.	Cloración y sus derivados.....	13
5.4.1.3.2.	Hipoclorito de sodio	14
5.4.1.3.3.	Cloro gas.....	14
5.4.2.	pH y condiciones del agua de la piscina	14
5.4.3.	Alteración del pH salival como consecuencia del agua de piscina.....	15
5.4.4.	Erosión dental como consecuencia de la salud oral en el nadador competitivo ...	15
6.1.	Tipo de investigación	16
6.2.	Diseño de la investigación.....	16
6.3.	Población de estudio.....	16
6.4.	Muestra	16
6.5.	Técnicas e Instrumentos	16
6.6.	Criterios de inclusión.....	16
6.7.	Criterios de exclusión	16
6.8.	Cuestiones éticas	16
6.9.	Intervenciones.....	17
6.10.	Operacionalización de variables	17
6.10.1.	VI: pH del agua de piscina	17
6.10.2.	VD: Cambios de la estructura dentaria	18
6.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	19
7.	DISCUSIÓN.....	39
8.	CONCLUSIONES.....	42
9.	RECOMENDACIONES	43
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	44
11.	ANEXOS.....	50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1. Horas de entrenamiento por sexo y grupos de edad.....	20
Gráfico Nro. 2. Horas y años de entrenamiento por sexo.....	21
Gráfico Nro. 3. Horas y años de entrenamiento por grupos de edad.....	22
Gráfico Nro. 4. Variación de niveles de pH por día	24
Gráfico Nro. 5. Porcentaje de sensibilidad dentaria	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1. Caracterización del grupo de estudio por sexo, edad y hábitos de entrenamiento.	19
Tabla Nro. 2. Descriptivos por sexo, horas y años de práctica de natación	23
Tabla Nro. 3. Valores promedio de pH	25
Tabla Nro. 4. Sensibilidad dentaria	25
Tabla Nro. 5. Frecuencia y porcentaje de lesiones	26
Tabla Nro. 6. pH y Lesiones no cariosas	27
Tabla Nro. 7. Horas de entrenamiento en relación con las lesiones no cariosas	29
Tabla Nro. 8. Horas de entrenamiento y Atrición	30
Tabla Nro. 9. Horas de entrenamiento y pigmentación.....	31
Tabla Nro. 10. Años de entrenamiento y Atrición	31
Tabla Nro. 11. Años de entrenamiento y pigmentación	32
Tabla Nro. 12. Años de práctica, horas de entrenamiento y Atrición.	33
Tabla Nro. 13. Años de práctica, horas de entrenamiento y pigmentación.....	35
Tabla Nro. 14. Tabla cruzada H1	37
Tabla Nro. 15. Prueba H1	37
Tabla Nro. 16. Tabla cruzada H2	38
Tabla Nro. 17. Prueba H2.....	38

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo principal demostrar los cambios en la estructura dentaria provocados por el pH del agua de piscina en nadadores. Para su ejecución se analizó 51 fotografías extraorales e intraorales de nadadores de dos centros de entrenamiento (P1:Carril 4 -P2: FDCH), posteriormente 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. El análisis de las fotografías se enfocó en buscar lesiones no cariosas presentes en las estructuras dentarias. El procesamiento de datos demostró mayor prevalencia de Pigmentación en P1 con el 59,90% mientras que en P2 con 78,60%, también se demostró la presencia de Atrición en P1 con 54,10% y en P2 con 57,10%. En ambas instalaciones el pH fue ácido en la que P1 mostró un valor de 5,47 y en P2 con 5,60, sin embargo, la presencia de sensibilidad no fue relevante. Finalmente, se concluye que P2 es el establecimiento con más hallazgos de lesiones no cariosas, no obstante, existe nula relación con el pH ácido del agua y a pesar de ello se debe considerar mantener el agua con un potencial de hidrogeno estable o neutro. Además, se evidencia que la atrición y pigmentación es presentada por la mayoría de nadadores demostrando una tendencia marcada de estas lesiones.

Palabras clave: Lesiones no cariosas, nadadores, pH, pigmentación, atrición.

ABSTRACT

This study's main objective was to demonstrate the changes in dental structure caused by the pH of swimming pool water in swimmers. For its execution, 51 extraoral and intraoral photographs of swimmers from two training centers (P1: Lane 4 - P2: FDCH) were analyzed. Subsequently, a data collection form was prepared for the establishments with information on cleaning schedules and disinfection products and a population survey. Data such as sex, age, hygiene habits, training schedules, and the pool water pH were obtained. The analysis of the photographs focused on looking for non-carious lesions present in the dental structures. Data processing showed a higher prevalence of Pigmentation in P1 with 59.90% while in P2 with 78.60%. Results also showed the presence of Attrition in P1 with 54.10% and P2 with 57.10%. In both facilities, the pH was acid in which P1 showed a value of 5.47 and in P2 with 5.60. However, the presence of sensitivity was not relevant. Finally, it is concluded that P2 is the facility with more findings of non-carious lesions. However, there is no relationship with the acid pH of the water, and despite this, it should be considered to maintain the water with a stable or neutral hydrogen potential. It is also evident that attrition and pigmentation are presented by most swimmers, demonstrating a marked tendency of this type of lesions.

Key words: Non carious lesions, swimmers, pH, pigmentation, attrition.

Reviewed by:

Dr. Narcisa Fuertes, PhD.

ENGLISH PROFESSOR

cc: 1002091161

1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación hace referencia a las lesiones no cariosas que se manifiestan en personas que practican recurrentemente la natación a nivel competitivo, se puede definir como aquella patología en la cual no interviene ningún agente bacteriano que genere un cambio irreversible en la estructura del diente.⁽¹⁾

Esta condición se caracteriza por presentar un desgaste crónico y localizado de los tejidos del diente, exponiendo a los túbulos dentinarios mismos que conducen los impulsos nerviosos a la pulpa, en la que esta se muestra desprotegida produciendo dolor ante cualquier tipo de estímulo.^(2,3) Sin embargo, también se ve afectado el aspecto estético puesto que otra característica de esta patología es la tonalidad opaca de la superficie dentaria acompañada de una coloración amarillenta que resulta beneficiosa a la hora de su diagnóstico.⁽²⁾

Para analizar esta problemática es importante recalcar que la principal causa de las lesiones no cariosas en nadadores es atribuida a la exposición durante varias horas al agua de la piscina de entrenamiento, ya que al no contar con una serie de protocolos y especificaciones, tales como: un buen mantenimiento, que va de la mano con el recambio de la misma, el tiempo de recirculación y la esterilización en los horarios indicados puede provocar la pérdida de alcalinidad del agua lo que se traduce a un descenso del pH, poniendo en riesgo a la salud de los nadadores.⁽⁴⁾

Otro factor importante es la saliva, que al ser un fluido de origen glandular, tiene el propósito de proteger a las estructuras dentarias, cabe recalcar que para que cumpla su función de manera correcta, debe mantenerse en un pH dentro de los rangos neutros, en términos generales, si el pH descendiéndole dará origen a la disolución del esmalte por un mecanismo químico.⁽⁵⁾

Los químicos de desinfección de las piscinas suelen tener compuestos que ayudan de una u otra forma al saneamiento de estas, pese a esto se mencionan efectos colaterales que ponen en riesgo la integridad del nadador. Dentro de los productos más utilizados se nombra al cloro y a sus derivados, los cuales al no ser manejados de forma correcta acarrear problemas serios que pueden derivar en quemaduras de vías aéreas, desecamiento de la piel, inflamación de las encías, irritación de ojos, entre otros.⁽⁶⁾

Esta investigación se la realizó con el interés de conocer cuál es el estado de la salud oral de los nadadores de la ciudad de Riobamba y cómo esta actividad deportiva impacta en el esmalte, además establecer las condiciones en las que se encuentra el agua de la piscina en la que practican.

La estrategia empleada para la recolección de datos se basó una encuesta, en la observación de fotografías extraorales del sector anterosuperior y anteroinferior de los nadadores competitivos de la ciudad de Riobamba, y en la recolección de muestras del agua de la piscina en la que se desempeñan los nadadores.

El principal objetivo de este estudio es demostrar los cambios en la estructura dentaria provocados por el pH del agua de piscina en nadadores, para este fin se realizará la identificación por edad, género, frecuencia de entrenamiento hábitos y estado de salud oral de los nadadores, para luego determinar el pH del agua de la piscina en la que entrenan los deportistas, se verificará los cambios producidos en la estructura dentaria en nadadores, para finalmente relacionar el nivel de afección que produce el desbalance del pH en el agua de piscina sobre las estructuras dentarias en nadadores.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La estructura del diente está conformada por varios tejidos orgánicos e inorgánicos duros, de los cuales el esmalte y la dentina son los más propensos a la alteración de su composición, cuando las condiciones normales de la boca se ven alteradas; con esto se hace referencia a cambios del pH por factores extrínsecos, lo que da lugar a lesiones no cariosas.⁽⁷⁾

El pH de las piscinas está dado por el uso de agentes desinfectantes y microbianos como el cloro, otorgándole ciertas características al agua, entre ellas: la transparencia, nitidez y tonalidad azul. Para que esto sea eficaz, debe mantenerse en un nivel de pH de 7.2 a 7.8 lo que se traduce a la alcalinidad del agua. Con el transcurso de las horas del día el pH se altera tornándose ácido, es afectado principalmente por la presencia de sudor, piel muerta, contacto de genitales con el agua, ambiente del lugar y personas que se encuentren cerca de la piscina.⁽⁸⁾

Los agentes de desinfección como el cloro, en condiciones no apropiadas pueden atentar contra la salud de los nadadores, provocando varios problemas como: irritación de ojos, quemadura de mucosas, problemas respiratorios, afección de los senos maxilares y paranasales, desecamiento y alteración en la descamación de la piel. Además, los subproductos que produce el cloro, independientemente del género del nadador también tendrían repercusiones en el aparato reproductor, riesgos de aborto y cáncer genital que han sido estudiados con mayor énfasis.⁽⁶⁾

Por otro lado, el ozono también es un método de purificación de agua para piscinas, y se describe como un método seguro y altamente efectivo, pero su uso es poco común, debido a su precio elevado. Tomando en cuenta el bajo costo del cloro y el porcentaje de uso en una piscina olímpica, la utilización del ozono viene a ser limitada en muchos lugares.⁽⁹⁾

Se ha evidenciado que el pH alterado del agua de piscina puede modificar de una u otra forma al pH de la saliva, comprometiendo la estructura dentaria, si a esto se le agrega varias horas de entrenamiento a la semana, durante años y en un horario nocturno se podría encontrar evidencias de dicha teoría; incluso se la ha reconocido como enfermedad ocupacional y es necesaria una medida preventiva.^{(10) (11)}

Las erosiones, vienen a ser la muestra más clara en boca de la acidificación del agua de las piscinas, lo que da lugar a la pérdida irreversible de los tejidos dentales principalmente del esmalte, de modo que los túbulos dentinarios quedan expuestos, por esta razón la sensibilidad aumenta, incluso llegando a causar dolor, como resultado afecta a la estética dando una apariencia opaca y desgastada, la misma que podrá ser arreglada a un alto costo.⁽⁷⁾⁽¹²⁾

Varias de las piscinas que están adecuadas para el entrenamiento de natación solo realizan la desinfección de sus aguas 2 veces al día, siendo la mañana y la noche el horario escogido; la Asociación Americana de Salud Pública recomienda el tratamiento de estas 3 veces al día para evitar que el pH descienda, pero este tipo de medidas no son acatadas debido a que no existe una entidad que se dedique netamente a la supervisión de las piscinas. ⁽¹²⁾

La OMS recomienda un correcto mantenimiento del agua de la piscina para evitar daños colaterales que pueden afectar a personas de cualquier edad, sin embargo, se encuentra con la problemática de no tener un sistema normativo a nivel mundial para la supervisión correcta de las piscinas y parques acuáticos; esto se debatió en el 2014 en Roma con la participación de profesionales de varias áreas expertos en el tema. No obstante, en Ámsterdam en el 2015 se realizó la sexta reunión en la cual se enfocaron más en el uso racional del agua al ser un líquido de uso vital. ⁽¹³⁾

En España existe un reglamento que ayuda a controlar el pH del agua de piscinas, en él se dicta que el agua debe mantener un pH de 7 a 7.6 para que no se genere erosión en la superficie dental; en Estados Unidos en 1982 se reportó que la selección de natación presentaba ciertas alteraciones en el esmalte provocados por el químico de desinfección; y en Perú también se registró alteraciones de la estructura dentaria en nadadores competitivos. ⁽¹²⁾

En Ecuador, existen varios estudios que demuestran la relación de la erosión dental a causa del agua de piscina, sin embargo, en la ciudad de Riobamba no se cuenta con registros de los niveles de pH del agua de las piscinas y tampoco se relacionan con las afecciones encontradas en la estructura dentaria.

3. JUSTIFICACIÓN

En la literatura se explica que las lesiones no cariosas como la atrición, pigmentación, erosión y abfracción en nadadores está provocada por una causa extrínseca que principalmente se da por el pH del agua de las piscinas como consecuencia de su uso a lo largo del día. Por tal razón la importancia de esta investigación radica en conocer datos reales sobre el posible nivel de afección que representa para la estructura química dental el uso de productos de limpieza de las piscinas, puesto que estos elementos contienen altos índices de agentes antimicrobianos, con el afán de cuidar la salud de los nadadores; pero a largo plazo estos pueden representar daños colaterales dentales, por consiguiente la sensibilidad y dolor dental seguido de alteraciones en la parte estética.

Los nadadores dedican un tiempo considerable a rutinas de entrenamiento, en las que precisamente están en contacto con el agua, por lo que se establece una relación estrecha de la erosión con el agua clorada. Por lo que en consecuencia es de gran interés conocer las condiciones en las que se encuentra el lugar en donde se desempeñan los deportistas de la ciudad de Riobamba, asimismo analizar la calidad de los químicos y las cualidades del tratamiento del agua, haciendo de esta investigación una útil herramienta que sirva de ayuda para guiar a los trabajadores del establecimiento en cuanto a mejorar el rendimiento de los nadadores se trata, y cooperar en el cuidado de la salud oral de cada uno de ellos.

Con la presente se buscan dar a conocer los posibles daños que se pueden presentar en nadadores competitivos determinando sus causas a partir del desarrollo de esta actividad deportiva. Además, que se toma en cuenta otro tipo de alteraciones como la fluorosis, debido a que la población del estudio reside en una zona endémica y cabe recalcar que dicha patología no pertenece a las lesiones no cariosas.

Es pertinente porque se cuenta con todos los medios de investigación posibles; como con la colaboración de los deportistas al brindar parte de su tiempo para la recolección de la información. De la misma forma se encuentran a disposición todos los materiales e instrumentos para hacer posible este análisis; dentro de esto, el presupuesto destinado a la elaboración de la tesis se puede cubrir sin inconvenientes lo que ha resultado favorable para todos los participantes de esta.

Los beneficiarios directos de este proyecto de investigación serán aquellos nadadores competitivos que se encuentren en la ciudad de Riobamba, con la adquisición de datos en tiempo real del grado de afección en la estructura dental, logrando evitar futuros problemas orales.

Mientras que los beneficiarios indirectos serán los lectores que deseen conocer sobre los efectos que producen los químicos de desinfección en la salud bucodental.

4. OBJETIVO GENERAL

4.1. Objetivo general

- Demostrar los cambios en la estructura dentaria provocados por el pH del agua de piscina en nadadores.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar el sexo, frecuencia, hábitos de entrenamiento y edad de los nadadores.
- Determinar el pH del agua de la piscina en la que entrenan los deportistas.
- Identificar los cambios producidos en la estructura dentaria en nadadores.
- Relacionar el nivel de afección que produce el desbalance del pH en el agua de piscina sobre las estructuras dentarias en nadadores.

5. MARCO TEÓRICO

5.1. Estructura Dentaria

Los órganos dentarios se consideran como las estructuras más duras y resistentes del cuerpo humano, puesto que se conforman por sustancias orgánicas e inorgánicas que les conceden un sin número de características únicas. Según Owen los dientes son los órganos con más dureza en el cuerpo humano dejando en claro que los huesos tienen un menor nivel de resistencia en comparación a los ya mencionados antes. ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾

Los dientes poseen ciertas particularidades tales como la forma y el color que está dado por la edad y en ocasiones por los hábitos del individuo. Además, que están presentes en ciertas funciones como la masticación, la fonética y suelen ser parte importante en la estética. ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾

5.1.1. Tejidos duros

5.1.1.1. Esmalte

Se origina de células especializadas como los ameloblastos y es la estructura que protege a la corona por presentar un alto grado de dureza, este se compone de matriz orgánica que representa el 1.2%, mientras que la matriz inorgánica ocupa el 95% de su totalidad. A su vez, tiene un componente histológico en el cual se diferencian los prismas del esmalte que vienen a ser la unidad estructural básica y como consecuencia del grado de mineralización se originan los prismas secundarios. Dichos prismas se constituyen de calcio, fosfatos y grupos hidroxilos ⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾⁽¹⁵⁾

5.1.1.2. Dentina

Se origina a través de odontoblastos y en sus inicios su tamaño promedio es 6 μm de diámetro, tras seguir todo un proceso forma la predentina que con el paso del tiempo se mineraliza. Se compone por tejido conectivo ectomesenquimatoso localizada dentro del esmalte por lo tanto está protegida del medio externo lo que garantiza su esterilidad. Según Gómez y Montoya la constitución está dada por materia inorgánica en un 70%, materia orgánica en un 20% el 10% restante corresponde netamente al agua, no obstante su índice de flexibilidad es bajo por no tener gran concentración de calcio ⁽¹⁸⁾⁽¹⁵⁾

5.1.1.3. Cemento

Se encuentra localizado en las raíces de los órganos dentarios, tiene un componente acelular que se caracteriza por ser una fina capa transparente la cual no tiene capacidad de regenerarse y un componente celular que está formado por cementoblastos. Dentro de su estructura se encuentran fibras compuestas por colágeno que son denominadas fibras de Sharpey y se originan del ligamento periodontal, haciendo del cemento un componente importante del periodonto por ayudar a sostener al diente⁽¹⁵⁾⁽¹⁹⁾

5.1.2. Tejidos blandos

5.1.2.1. Pulpa

Se localiza en el interior del diente limitando con la dentina y el cemento, su principal función es otorgarles vitalidad a los órganos dentarios a través de los vasos sanguíneos a más de esto es quién reacciona ante cualquier estímulo por acción del sistema nervioso simpático. Su origen es mesenquimatoso y está formada por odontoblastos. Cuando esta sufre algún tipo de trauma ya sea carioso o mecánico da lugar a un proceso inflamatorio que por consiguiente provoca dolor localizado o irradiado⁽²⁰⁾⁽²¹⁾

5.2. Tipos de lesiones no cariosas

Son patologías que afectan de forma progresiva a la estructura dentaria, están ocasionadas por diversos factores que pueden ser de origen químico, físico o mecánico en los cuales no interviene ningún proceso de tipo carioso. Estas lesiones pueden ocasionar daños severos si no son controladas con antelación y por consiguiente ponen en riesgo la integridad del diente. Uno de los principales síntomas de estas afecciones es el dolor dental.⁽²²⁾⁽²³⁾

5.2.1. Atrición

Se denomina como un desgaste patológico producido por el contacto traumático de los dientes superiores contra los inferiores se caracteriza por su marcado desgaste a manera de canaletas lisas a nivel de las caras oclusales de molares y los bordes incisales de dientes anteriores en forma de grietas⁽²⁴⁾

5.2.2. Abfracción

Es una lesión patológica producida por biocargas oclusales mecánicas en la cual causan la fractura del esmalte y la dentina debido a la pérdida de flexibilidad por acumulación de estrés en las estructuras del diente. Su reconocimiento está dado por presentarse a nivel cervical con característica forma de cuña o “V” con márgenes bien definidos a nivel cervical, dejando

visible a la dentina y en ocasiones extremas a la pulpa ocasionando serias molestias tales como la sensibilidad o el dolor al verse comprometida la integridad del diente.⁽²³⁾⁽⁷⁾⁽²²⁾

5.2.3. Abrasión

Es una patología producida por la fricción repetitiva de ciertos objetos que ejercen estímulos mecánicos sobre la superficie del diente dejando superficies pulidas y rígidas, la causa más frecuente es el cepillado dental cuando se lo lleva a cabo de manera brusca e incorrecta. Nguyen et al. en el 2008 determinó que las secuelas de la abrasión se manifiesta de acuerdo con su severidad y se presentan como carriles de bordes lisos o a manera de rasguños.⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾

5.2.4. Erosión

Se describe como la pérdida patológica de la superficie dura del diente como consecuencia de factores químicos con pH bajo y sin la intervención de agentes microbianos, también puede ser identificada bajo los nombres de corrosión y degradación dental. Para su diagnóstico es importante conocer cuáles son los factores desencadenantes pues sus secuelas son muy similares a las de otras lesiones no cariosas y cuando no se realiza un buen diagnóstico tornándose confuso para el odontólogo.⁽²⁵⁾⁽²⁶⁾

La erosión puede llegar a ser una de las patologías más molestas por presentar cuadros de dolor e hipersensibilidad y va íntimamente relacionada con su nivel de desgaste, puesto que la dentina está expuesta a cualquier estímulo y por consiguiente conduce los mismos hacia la pulpa dental. Así mismo es una afección no generalizada puesto que su grado de desmineralización es diferente entre cada diente de las arcadas.⁽²⁷⁾⁽⁷⁾

La erosión dental está causada por factores extrínsecos que son todos aquellos ácidos que ingresan desde el exterior al medio oral, así como las bebidas carbonatadas y cítricas mientras que los intrínsecos son producidos por el organismo tales como los ácidos gástricos. Además, este desgaste está atribuido a la falta de calcio fósforo y principalmente flúor en el esmalte y por ende se torna más susceptible.⁽²⁸⁾⁽²⁹⁾

5.3. pH

Las siglas pH significan potencial de hidrógeno y hacen referencia a la composición molecular de las sustancias que pueden ser ácidas, básicas o neutras mediante la liberación del H. Se maneja de acuerdo con el número de iones de Hidrógeno dentro de una sustancia acuosa y tiene un rango numérico del 1 al 14 además ayuda a la fácil identificación de este en una sustancia. La normalidad del pH varía de acuerdo con el tipo de sustancia no obstante

se puede modificarlo para mantener un rango neutro con la presencia de amortiguadores.⁽³⁰⁻³²⁾

5.3.1. pH Ácido

Está dado por la liberación del ion H en una solución, cuando encontramos una cantidad elevada de iones de Hidrógeno significa que estamos frente a una solución ácida y tienen la capacidad de donar protones ⁽³³⁾

5.3.2. pH Neutro

Se denomina pH neutro cuando el nivel H no está alterado, es decir se encuentra en el medio de la escala con valores cercanos al 7. Lo que quiere decir que una sustancia no es ácida ni básica.⁽³²⁾

5.3.3. pH Básico

También se denomina como pH alcalino y está dado por la captación de Hidrógeno con respecto a una sustancia, cuanto más bajo sea su nivel de H quiere decir que estamos frente a un sustancia básica y de igual manera tiene capacidad de donar protones.⁽³²⁾⁽³³⁾

5.4. Agentes de desinfección de Piscinas

Los desinfectantes como opción de saneamiento de agua de piscinas juegan un papel importante dentro de la salud al evitar un riesgo eminente por ser el agua un medio de cultivo para ciertos microorganismos, debido a esto existe una gran variedad de ellos destinados a la desnaturalización de las proteínas de dichos agentes patógenos con el fin de evitar todo tipo de infecciones cruzadas entre los usuarios. La Organización mundial de la Salud menciona que el agua no debe representar ninguna forma de peligro para la salud y que debe ser supervisada mediante controles de purificación⁽³⁴⁾⁽³⁵⁾⁽³⁶⁾

En la actualidad existen varios tipos de desinfectantes que actúan con diversos mecanismos, dentro de esto existe una clasificación, en los cuales dividen a los agentes físicos, ultravioletas y a los físico- químicos. Cada uno de estos mecanismos tienen distintas formas de hacer que cualquier parte de la estructura de los microorganismo deje de funcionar y por consiguiente ayudar a la no proliferación y a la muerte de los mismos.⁽⁴⁾⁽³⁶⁾

Antes de hacer uso de cualquiera de estos productos de desinfección es importante primero conocer cuáles son los más aptos en cuanto a compatibilidad con las condiciones de los nadadores y de la piscina, puesto que cada uno de ellos podría generar subproductos que alteran a las funciones del organismo.⁽³⁷⁾⁽⁴⁾

5.4.1. Tipos de desinfectantes y características

Los desinfectantes deben cumplir con varias características que lo hagan seguro para usarse. Para determinar cuál es el más apropiado debemos tomar en cuenta la seguridad que ofrece el producto, si garantiza la no toxicidad al entrar en contacto con los nadadores. El tamaño y afluencia es otro punto importante a la hora de seleccionar esta sustancia ya que si es una piscina de uso constante no será suficiente un producto que no tenga fácil diseminación en el agua.⁽⁴⁾

Un producto de desinfección deberá ser eficaz contra los microorganismos patógenos así mismo debe tener durabilidad en el agua, que asegure que el efecto de acción cubra un rango máximo de 8 horas. Sin embargo, cada uno de ellos debe tener un sistema de dosificación ayudando a la desinfección responsable y vigilada.⁽⁴⁾⁽³⁸⁾

5.4.1.1. Sistema de Desinfección Física

5.4.1.1.1. Filtración

Es un procedimiento que se realiza con el fin de evitar el paso de los microorganismos para que no exista una desestabilización de las propiedades del agua y por ende se consiga un circuito libre de impurezas, sin embargo, es importante que este proceso vaya acompañado de coagulantes para aglutinar a la materia orgánica para su fácil filtración. En la actualidad existen filtros de arena y cartuchos⁽⁴⁾⁽³⁹⁾

La presión es el mecanismo principal de función para los filtros por cartucho y son favorables al presentar filtros de 7 micras, lo que hacen posible la eliminación de los microorganismos.⁽³⁹⁾

Los filtros de arena utilizan cilindros cerrados de poliéster o cilindros de acero, el interior está forrado de arena de sílice que tiene la capacidad de filtrar partículas de hasta 0,5 micras, cuando se produce la filtración significa que la presión interior empuje al agua hacia abajo y por consiguiente limpia por sus tuberías inferiores. La capacidad de filtración de este mecanismo es de 20 a 30 micras, se debe tomar en cuenta que el filtro se debe renovar después de 5 años de uso.⁽³⁹⁾⁽⁴⁰⁾

5.4.1.2. Sistema de Desinfección físico- químico

5.4.1.2.1. Ozonización

El uso del ozono se ha hecho muy popular con el paso del tiempo dado que sus propiedades antisépticas son nobles al momento de la desinfección de agua con respecto al cuidado del organismo. Su mecanismo de acción es eliminar la materia orgánica mediante la oxidación

por lo que al entrar en contacto con el agua reacciona a manera de burbujeo. Para su complemento se utilizan químicos como el cloro o el bromo debido a que se desactiva y no sirve como un desinfectante residual..⁽⁴⁾⁽⁴¹⁾

Sin embargo, cuando el agua no es de uso constante se menciona al ozono como un desinfectante con 1.5 veces de más posibilidades como agente antimicrobiano. Por otra parte, el ozono no tiene desventajas corrosivas dentro de sus componentes por lo que resulta beneficioso para los nadadores de ejercicio profesional. El otro extremo, es el problema que representa es su uso delicado al carecer de tanta gente capacitada para hacer uso responsable del mismo, de todas formas, su dosificación recomendada es equivalente a 0.12 mg/m^3 ..⁽⁴²⁾
⁽⁴⁾⁽⁴¹⁾

5.4.1.2.2. Electrólisis Salina

Es un mecanismo de desinfección en el que se utiliza la sal de mar como una alternativa para sanear las aguas de piscina. Para efectuar este método de desinfección se requiere del uso de sal normal en medidas de 1kg de sal por cada 5 galones de agua, esta es activada por medio de electrodos, los cuales producen una descarga eléctrica pequeña que consigue que se produzca hidróxido sódico y gas cloro que da lugar al ácido hipocloroso y como consecuencia se esteriliza el agua en un lapso de 4 horas con una descarga de 10 amperios..⁽³⁴⁾⁽⁴⁾

Una de las principales ventajas que ofrece este método de desinfección es el bajo costo que representa para el mantenimiento, además su fácil utilización por tratarse de un material de uso común como es la sal de mesa sin embargo la desventaja más grande es que se requiere su renovación constante y tiene un alto nivel de contaminación..⁽⁴⁾⁽³⁴⁾

5.4.1.3. Sistema de Desinfección Químico

5.4.1.3.1. Cloración y sus derivados

La principal función del cloro y sus derivados es la eliminación de todos los microorganismos que pueden afectar a la salud tales como las bacterias, hongos y virus. Es un desinfectante muy popular en el mercado por ser económico y seguro cuando es manejado con responsabilidad por las personas encargadas del mantenimiento de piscinas. Sin embargo, existes cualidades dependientes del agua como la temperatura y el tiempo de contacto que serán quienes determinen qué tan efectiva puede llegar a ser esta sustancia..⁽⁴³⁾⁽⁴⁾

5.4.1.3.2. Hipoclorito de sodio

En la actualidad y por el distinto uso que recibe este compuesto se puede encontrar en varias concentraciones, suelen ir desde el 3% al 15%. Se considera más seguro al no ser cloro puro por lo que es menos inestable. Su pH es alcalino con un potencial de Hidrógeno de 12, es muy efectivo contra los microorganismos pero por otro lado se menciona un efecto tóxico en grandes proporciones ⁽⁴⁾⁽⁴⁴⁾

5.4.1.3.3. Cloro gas

Es un derivado del cloro puro, este se encuentra en un estado gaseoso que toma un color verde amarillento de olor irritable, también es conocido como cloro molecular o como dicloro por su composición tiene varios usos industriales. ⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁾

El Sistema Global de Armonización de Productos Químicos menciona que esta variedad del cloro tiene un gran inconveniente que es su dosificación por su alto grado de toxicidad si no es controlado y su almacenamiento es complicado por lo tanto lo clasifica como una sustancia delicada por consiguiente no se aconseja en parques acuáticos ni piscinas. ⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁾

5.4.2. pH y condiciones del agua de la piscina

La Asociación Americana De Salud Pública manifiesta que se debe realizar el correcto saneamiento de las aguas de piscina para mantener un pH de 7,2 a 8,1 que garantice el cuidado de la salud y aconseja que para esto se debe manejar compuestos desinfectantes como el cloro y sus derivados. ⁽¹²⁾

Los desinfectantes del agua de piscina son de uso obligatorio, pero pueden presentar cierto riesgo en el organismo de los nadadores y dicho peligro es desencadenado por los subproductos. Denominamos como subproductos a las sustancias que se derivan de la interacción de los químicos de desinfección con la materia orgánica e inorgánica tales como el sudor orina y cosméticos al ser introducida por los nadadores en las piscinas, por consiguiente, se ve alterado el pH salival por la microfiltración a la cavidad oral. ⁽³⁷⁾⁽⁴⁶⁾

Jacobs et. al. en 2007 dieron a conocer cuáles son los subproductos de riesgo para el nadador y entre ellos encontramos a las cloraminas, trialometanos, y ácidos haloacéticos, dichos componentes alteran el pH del agua de piscina y ponen en riesgo la integridad ⁽⁴⁷⁾

5.4.3. Alteración del pH salival como consecuencia del agua de piscina

La saliva es una secreción que por su composición se ha denominado una sustancia compleja; por minuto se producen de 0,25 a 1.5 lo que da lugar a una producción de 0.8 a 1.5 lts en un solo día. ⁽⁴⁸⁾

Está encargada de la protección de todas las estructuras de la boca y principalmente de los dientes por presentar Proteínas Ricas en Prolina, (PRP), Calicreína que se desempeñan como capas protectoras de la superficie del diente para evitar su desmineralización. Cuando el pH salival se vuelve ácido, pone en riesgo a los órganos dentarios y al quedar desprotegidos se empiezan a manifestar diversas patologías que provocan sensibilidad y dolor. ⁽⁴⁶⁾⁽⁴⁸⁾

Cuando esto ocurre es porque las propiedades químicas de la saliva han sido alteradas, y como consecuencia empieza un proceso de desmineralización que en su estadio primario ataca de forma agresiva al esmalte dental, que se traduce al fallo de su acción amortiguadora y autoclisis evitando que pueda regresar de forma rápida a su condición normal. ⁽⁴⁸⁾⁽⁴⁹⁾

5.4.4. Erosión dental como consecuencia de la salud oral en el nadador competitivo

El nadador competitivo por su constante desempeño es una persona que debe mantenerse saludable y con esto también estamos haciendo referencia a la salud bucal del mismo, pero hay que reconocer que su desenvolvimiento es netamente en el interior del agua de la piscina y en consecuencia se encuentra relativamente vulnerable por los desinfectantes y los subproductos de los mismos. ⁽¹²⁾⁽⁴⁹⁾

M^a Teófila Vicente-Herrero et. al describen que la erosión es la lesión no cariosa más común en los nadadores competitivos y está íntimamente ligada al nivel de pH bajo que se encuentran en ocasiones en las aguas de entrenamiento, además mencionan que se manifiestan como superficies de tipo rugoso provocando dolor y sensibilidad, sin embargo, advierten que se debe realizar un análisis a cada caso para descartar otros posibles factores. ⁽⁵⁰⁾

Para poder disminuir las posibilidades de desarrollar esta patología, se sugiere que se deben realizar procedimientos preventivos de la odontología deportiva como la aplicación de flúor para fortalecer el esmalte y prolongar la vida íntegra de cada uno de los dientes. ⁽⁵⁰⁾ También se propone el uso de protectores bucales para disminuir la erosión, como una medida preventiva.

METODOLOGÍA

6.1. Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo exploratoria, descriptiva, observacional, de campo, y de cohorte transversal. Con el fin de buscar la asociación entre los cambios de la estructura dentaria y el pH del agua de piscina en nadadores.

6.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se constituye de tipo mixto en el que la colección de datos tendrá un componente cuantitativo y cualitativo.

6.3. Población de estudio

La población de estudio está constituida por el número de nadadores que realizan práctica competitiva en diferentes complejos deportivos destinados para esta actividad.

6.4. Muestra

La muestra es de tipo intencional no probabilística por conveniencia con base en los criterios de inclusión y exclusión; bajo este parámetro se estimó un número de 51 nadadores competitivos.

6.5. Técnicas e Instrumentos

Como técnica de recolección de datos se aplicó la observación y la encuesta, como instrumentos se utilizó fichas de recolección de datos y el cuestionario de preguntas.

6.6. Criterios de inclusión

- Fichas odontológicas de deportistas que lleven más de 6 meses entrenando.
- Deportistas que indiquen no tener una afección gastrointestinal o sistémica.
- Deportistas que no consuman medicamentos de forma periódica.

6.7. Criterios de exclusión

- Fichas de registro fotográfico que no cumplan con los parámetros necesarios para la visualización.

6.8. Cuestiones éticas

Este estudio se desarrolló bajo la técnica de la observación y no involucró intervención ni manipulación de tejidos humanos, ya que los registros odontológicos y fotográficos fueron donados por parte del profesional que trata a los deportistas.

6.9. Intervenciones

El análisis fotográfico fue realizado gracias al aporte y donación de los registros de fotografías extraorales e intraorales por parte del Dr. Manuel León, tomadas bajo ciertos parámetros con el fin de ayudar al diagnóstico, entre ellas se recalca que el paciente debe estar sentado o parado de acuerdo a la comodidad del profesional, la cámara se debe posicionar de forma paralela al piso, se coloca un abrebocas para ampliar el campo de visualización, ubicando al objetivo dentro de cuadro con el fin de hacer que la fotografía abarque de 0,3 mm a 0.5 mm por fuera de las estructuras que sean de interés y siempre se deberá hacer uso del flash. **Anexo 1** Mediante un registro de observación se evaluó la presencia o ausencia de las lesiones evidenciadas en las fotografías. **Anexo 2**

Antes de efectuar la recolección de datos respecto al análisis del agua se procedió a enviar la documentación de gestión a los gerentes de las instalaciones para la autorización de ingreso. **Anexo 3** Posteriormente, se realizó la toma de muestras del agua en un tubo de ensayo, 3 veces al día por 6 días a la semana, para su respectivo análisis con bandas de detección de pH y se registró los valores en una ficha de recolección de datos. **Anexo 4**

Finalmente se llevó a cabo una encuesta a cada uno de los nadadores con el afán de conocer su historial de entrenamiento, presencia enfermedad gastrointestinal y consumo de medicinas para culminar con el cotejo de los datos, cabe mencionar que los tutores firmaron un consentimiento informado para que procedan con su autorización, **Anexo5, Anexo 6.**

6.10. Operacionalización de variables

6.10.1. VI: pH del agua de piscina

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
El pH indica la acidez o alcalinidad, en este caso del <u>agua</u> , pero viene a ser la medida de la actividad del potencial de iones del hidrógeno aplicado en piscinas.	Agua	Evaluación del pH	Observación	Ficha de recolección de datos
	Piscina	Frecuencia de visita Horas al día de entrenamiento	Encuesta	Cuestionario

6.10.2. VD: Cambios de la estructura dentaria

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Técnica	Instrumento
Son los cambios referidos al esmalte, la dentina y el cemento; afectadas por ciertos estímulos químicos.	Lesiones no cariosas	Presencia de Atrición, Pigmentación, Erosión y Abfracción.	Observación	Ficha de recolección de datos

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Tabla Nro. 1. Caracterización del grupo de estudio por sexo, edad y hábitos de entrenamiento.

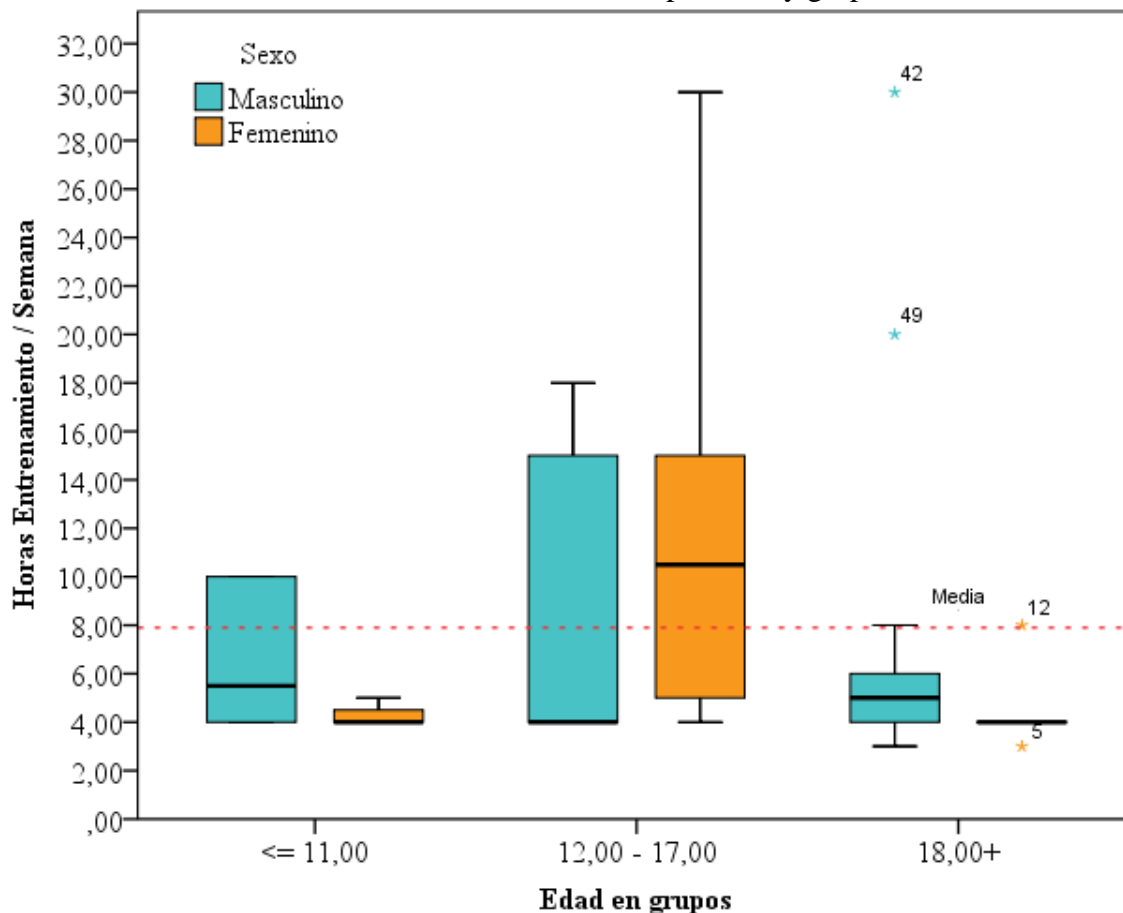
Jornada Entrenamiento	Edad en grupos	Sexo		Total
		Masculino	Femenino	
Mañana	Mayores a 18 años	6	2	8
	Total	6	2	8
Tarde	Menores de 11 años	4	1	5
	De entre 12 a 17 años	8	7	15
	Mayores a 18 años	6	1	7
	Total	18	9	27
Noche	Menores de 11 años	2	2	4
	De entre 12 a 17 años	6	3	9
	Mayores a 18 años	0	2	2
	Total	8	7	15
Varias jornadas	Mayores a 18 años	1	0	1
	Total	1	0	1
Total	Menores de 11 años	6	3	9
	De entre 12 a 17 años	14	10	24
	Mayores a 18 años	13	5	18
	Total	33	18	51

Fuente: Encuesta: Cuestionario destinado al nadador
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: La mañana, tarde y noche son los horarios de entrenamiento de los nadadores de ambos sexos. La jornada matutina se destaca por presentar a nadadores mayores de 18 años de los cuales 6 personas que entrenan son del sexo masculino representando una mayoría, mientras que la minoría está dada por el sexo femenino con 2 nadadoras que dan un total de 8 nadadores en dicho horario. La tarde es la jornada más concurrida por los nadadores debido a sus actividades laborales y escolares, con un total 27 nadadores mostrando una variabilidad en el grupo de edades, dentro de ellas se encuentra a menores de 11 años con un total de 5 personas, de ellas 4 son del sexo masculino y tan solo 1 persona es del sexo femenino. El total de nadadores del grupo etario de 12 a 17 años es de 15 personas en el que 8 son del sexo masculino y 7 del sexo femenino. En el horario de nocturno se tiene un total de 15 nadadores en la que los menores de 11 de años suman 4 personas, 2 del sexo masculino y 2 del sexo femenino, el grupo de nadadores de 12 a 17 años está conformado por 9 personas, de ellos 6 son del sexo masculino y 3 del sexo femenino. Dentro de la minoría de nadadores se encuentra 1 nadador que entrena en varias jornadas que corresponde a una persona de más

de 18 años. En total participaron 51 nadadores que representan el 100% de la población de estudio de los cuales 33 personas que equivalen al 64.7% son de sexo masculino mientras que el sexo femenino está representado por 18 personas que se traduce al 35.29%.

Gráfico Nro. 1. Horas de entrenamiento por sexo y grupos de edad



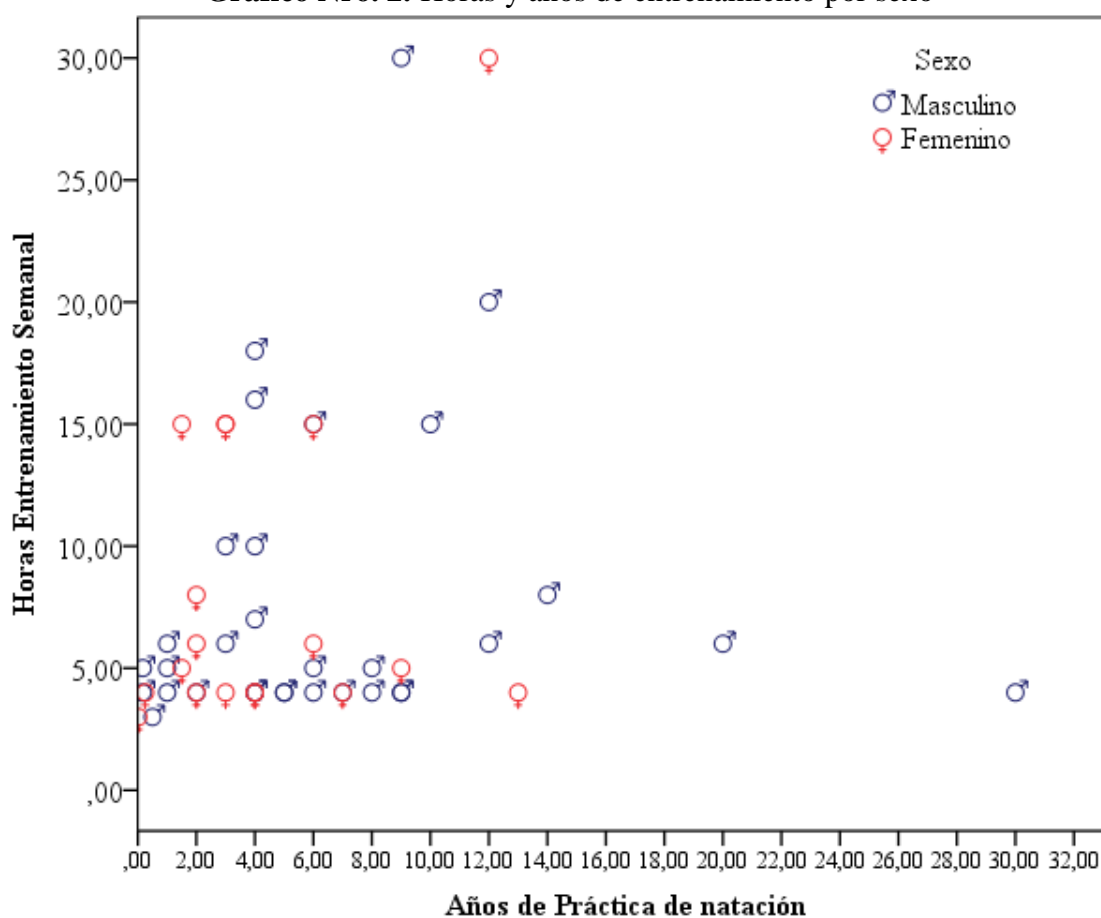
Fuente: Cuestionario destinado al nadador

Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Se observó que las horas de entrenamiento por semana son variables dentro de la población de estudio, los nadadores de sexo masculino del grupo de menos de 11 años indican que sus horarios de entrenamiento son de 4 a 10 horas a la semana mientras que en el mismo grupo el sexo femenino entrena entre 4 a 5 horas. El grupo etario de 12 a 17 años presentan más horas de entrenamiento en el cual el sexo masculino entrena de 4 a 15 horas semanales y el sexo femenino se destaca con un entrenamiento de 5 a 15 horas. A diferencia del grupo anterior, los mayores de edad de sexo masculino predominan con el número de horas al tener un tiempo de 4 a 6 horas y el sexo femenino mantiene un bajo número de horas por entrenar un poco más de 4. Además, se puede destacar que pocos nadadores mantienen un rango de horas de entrenamiento muy diferentes al resto de nadadores, como el nadador número 5 de sexo femenino mayor de 18 años, es la persona con menos horas de

entrenamiento a la semana por sumar menos de 4 horas de entrenamiento, el nadador de sexo masculino número 49 entrena 20 horas a la semana y el nadador que corresponde al registro 42 es quién más horas de entrenamiento a la semana mantiene con un total de 30 horas. Finalmente se estableció una media de horas de entrenamiento a la semana de 7.9 horas de entrenamiento que hace referencia al promedio de horas de natación por parte de los deportistas, en el cual el nadador número 12 correspondiente al sexo femenino coincide con la media de 7.9 horas a la semana.

Gráfico Nro. 2. Horas y años de entrenamiento por sexo



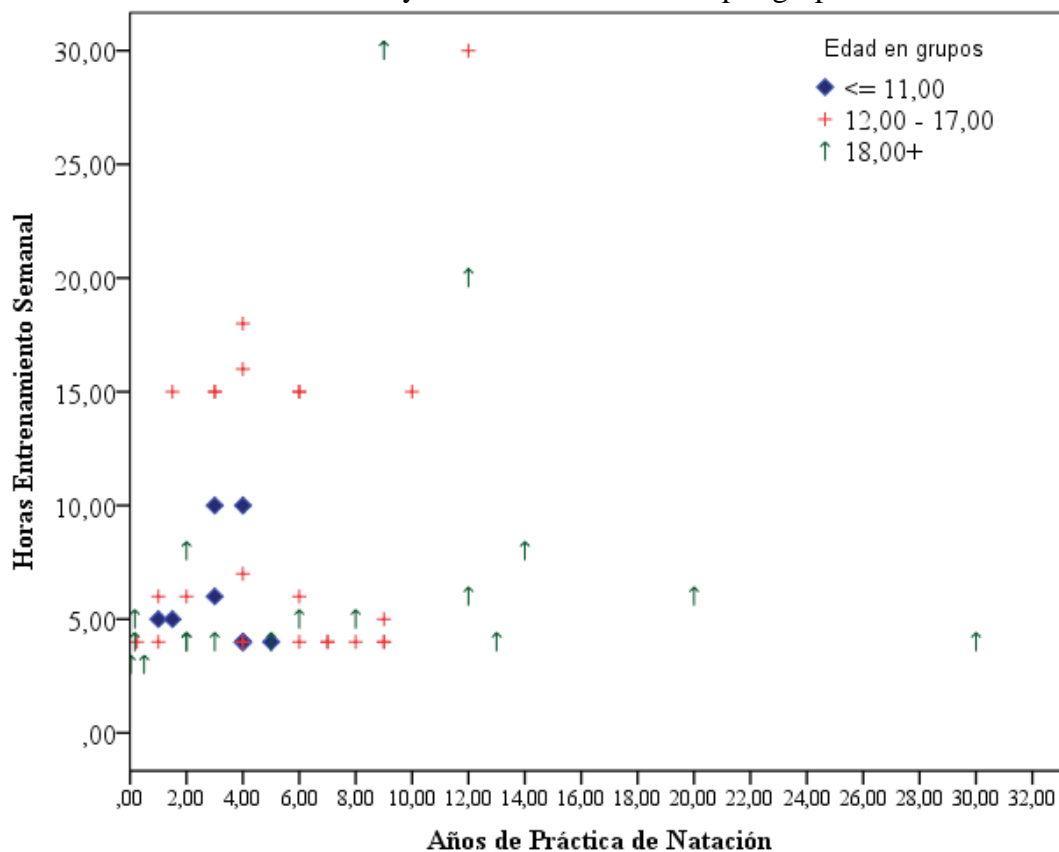
Fuente: Cuestionario destinado al nadador

Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Independientemente del sexo, sea femenino o masculino se observó que la mayoría de los nadadores han entrenado un total de 5 horas a la semana y entre ellos se verificó que los años de práctica son distintos, el tiempo más corto de entrenamiento se le atribuye a una persona de sexo femenino por entrenar menos de 1 año, a diferencia del nadador de sexo masculino que es quién más tiempo lleva practicando este deporte por presentar 30 años de entrenamiento. Luego se encontró un grupo de nadadores que practican este deporte en un promedio de 6 a 10 horas semanales, de dicho grupo se verificó que un nadador de sexo

masculino presenta menos años de entrenamiento con un aproximado de 1 año a diferencia de otro nadador del mismo sexo que suma un total de 20 años de práctica de natación. Posteriormente se evidencia un grupo pequeño de personas que mantienen un total de 15 a 20 horas de entrenamiento semanal, con una variabilidad de años marcada, la nadadora de sexo femenino que menos años de entrenamiento registra lleva un aproximado de dos años mientras que el nadador más antiguo de este grupo que es de sexo masculino alcanza los 12 años de práctica. Finalmente se encontró a dos nadadores de diferente sexo que mantienen un total de 30 horas de entrenamiento semanal, en el cual la nadadora de sexo femenino tiene un total de 12 años de práctica a diferencia del nadador masculino con un aproximado de 10 años.

Gráfico Nro. 3. Horas y años de entrenamiento por grupos de edad



Fuente: Cuestionario destinado al nadador
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Se verificó que los nadadores menores de 11 años son una minoría, dentro de este grupo dos nadadores entrenan un aproximado de 4 a 5 horas, tres nadadores dedican entre 5 y 6 horas mientras que 2 nadadores se desempeñan 10 horas, por lo antes mencionado se concluye que no sobrepasan los 6 años practicando natación. El grupo de 12 a 17 años se caracteriza por ser el más numeroso, de modo que la mayoría presenta un rango de

entrenamiento entre 4 y 7 horas semanales en una línea de tiempo de 9 años. En el mismo grupo se observó que existen nadadores que dedican de 15 a 18 horas semanales, en cuanto a los años de práctica se evidenció un rango de tiempo de 2 a 10 años. De este grupo existe un nadador que destaca con 30 horas de entrenamiento semanal con 12 años de práctica. Los mayores de 18 años son el segundo grupo más numeroso, de los cuales la mayoría presentan entre 3 y 8 horas de entrenamiento semanal en una línea de tiempo de 30 años. De este grupo hay dos personas que no coinciden en horarios con el resto, por tener 20 horas de entrenamiento con un total de 12 años y la otra con 30 horas semanales en 9 años.

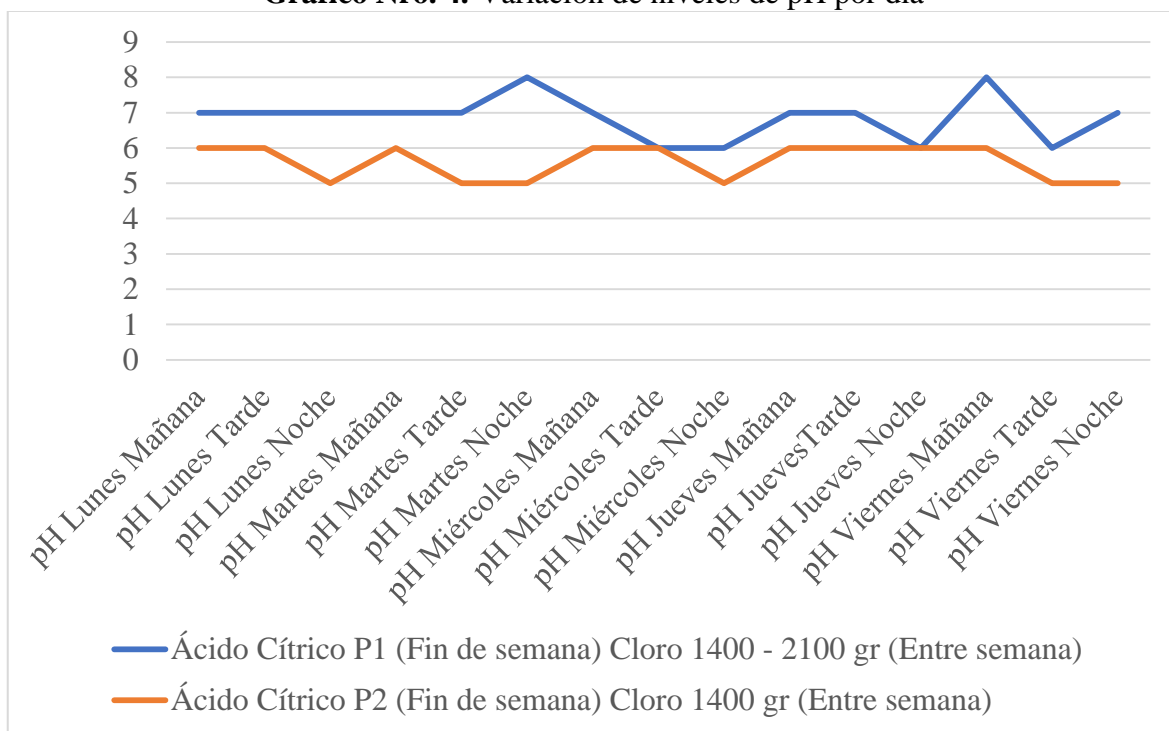
Tabla Nro. 2. Descriptivos por sexo, horas y años de práctica de natación

Sexo	Años de práctica				
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	CV
Masculino	6,5	6,09	0,17	30	94%
Femenino	4,4	3,78	0,02	13	86%
Sexo	Hora de práctica a la semana				
	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	CV
Masculino	7,5	6,11	3	30	81%
Femenino	8,38	7,03	3	30	84%

Fuente: Cuestionario destinado al nadador
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Se estableció los estadísticos descriptivos en base al sexo y los años de práctica de la disciplina, en el que el sexo masculino tiene una media de 6,5 años de práctica, mostrando un coeficiente de variación de 94% de modo que el nadador con menos experiencia tiene un mínimo de 0,17 años de práctica es decir menos de un mes y el mayor tiempo de entrenamiento se registra en un valor de 30 años. Por otra parte, en el sexo femenino se observa una media de años de 4,5 de práctica con un coeficiente de variación del 86%, el mínimo de años de práctica es de menos de 2 semanas y el mayor registro de esta actividad es de 13 años en la disciplina de la natación. Las horas semanales de práctica en el sexo masculino tiene una media de 7,5 horas, en el que 3 horas a la semana es el tiempo mínimo de entrenamiento y el tiempo máximo es 30 horas mientras que el coeficiente de variación muestra un 81%. En el sexo femenino se presenta una media de 8,38 horas con valores mínimos y máximos idénticos a los del sexo masculino con la diferencia de presentar un coeficiente de variación de 84%. Se puede apreciar que los valores del coeficiente de variación representan un alto grado de diferencia en tiempos de entrenamiento al encontrarse con distintos años y horas de entrenamiento por parte de los nadadores.

Gráfico Nro. 4. Variación de niveles de pH por día



Fuente: Ficha de recolección de datos: Registro de valores del pH del agua de la piscina.
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Se verificó que existe una diferencia notable entre la Piscina 1 y la Piscina 2 debido a que en la tabla se puede observar que la Piscina 1 demostró que sus niveles de pH son variables entre horas y días, el valor más bajo registrado fue de un pH de 6 perteneciente al miércoles en el horario de la tarde y la noche, también del jueves en horario nocturno y por último del viernes en la tarde. Así mismo se encontró un pH de 7 en los martes y jueves en el horario de la mañana y la tarde a diferencia del viernes que registra este valor únicamente en la noche. Por último, se encontró un valor de pH de 8 el martes en la noche y viernes en la mañana, en cuanto al lunes no se cuenta con un registro de pH por no ser día de entrenamiento. Por otro lado, la Piscina 2 presenta niveles menores a diferencia de P1, el nivel más bajo que se registró es un pH de 5 en varios días como son lunes en la noche, martes en la tarde y noche, miércoles en la noche y viernes en la tarde y noche. Para finalizar se registró un valor de pH de 6 en los lunes en la mañana y tarde, martes en la mañana, miércoles en la mañana y tarde, jueves en las 3 jornadas de entrenamiento y viernes en la mañana.

Tabla Nro. 3. Valores promedio de pH

Complejo	Promedio pH	Niveles pH
Piscina 1	6,86	Ácido
Piscina 2	5,60	Ácido

Fuente: Cuestionario destinado al nadador
Elaborado por: Carolina Caicedo

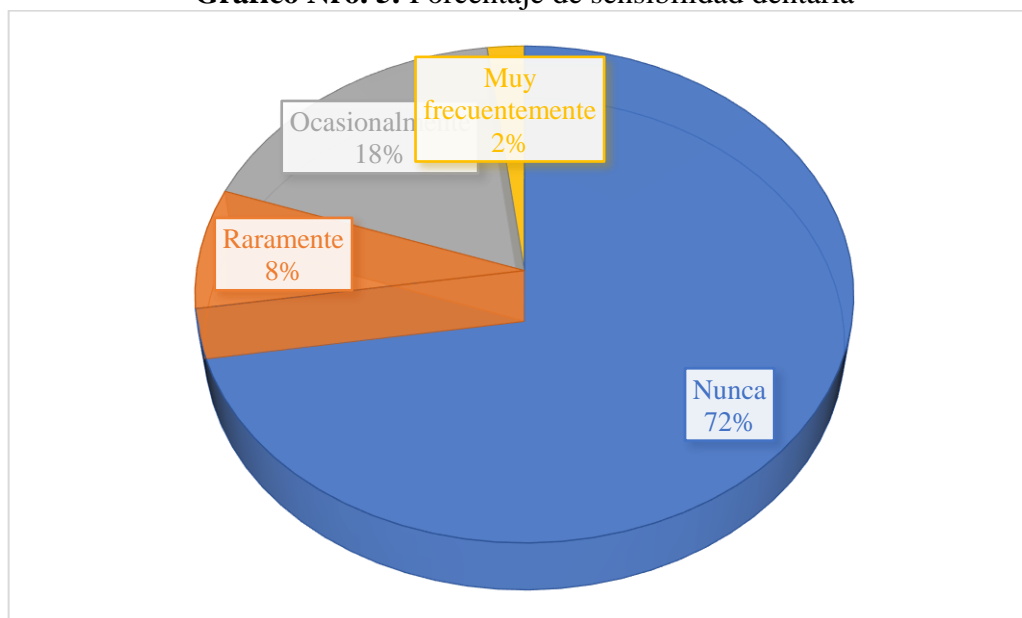
Análisis: Se realizó el promedio del pH semanal en la Piscina 1 y 2, mostrando un pH ácido en ambas, es decir un potencial de Hidrógeno menor de 7. El promedio de la piscina 1 es 6,86 resultando más bajo que el pH de la piscina 2 por presentar 5,60 de promedio.

Tabla Nro. 4. Sensibilidad dentaria

Sensibilidad Dental	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	37	72,5
Raramente	4	7,8
Ocasionalmente	9	17,6
Muy frecuentemente	1	2
Total	51	100

Fuente: Cuestionario destinado al nadador
Elaborado por: Carolina Caicedo

Gráfico Nro. 5. Porcentaje de sensibilidad dentaria



Fuente: Cuestionario destinado al nadador
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Se observó la presencia de sensibilidad dentaria en la población de estudio; sin embargo, la misma no resultó predominante, se verificó que el 72,5 % no presentó dicha

afección, por otro lado, se evidenció que el 7,8 % padece raramente esta, el 17,6% de la población indicó una sensibilidad de forma ocasional y finalmente al 2% de forma frecuente.

Tabla Nro. 5. Frecuencia y porcentaje de lesiones

	Frecuencia	Porcentaje
Erosión		
Ausencia	33	64,7
Presencia	18	35,3
Total	51	100
Atrición		
Ausencia	23	45,1
Presencia	28	54,9
Total	51	100
Abfracción		
Ausencia	42	82,4
Presencia	9	17,6
Total	51	100
Pigmentación		
Ausencia	18	35,3
Presencia	33	64,7
Total	51	100
Fluorosis		
Ausencia	36	70,6
Presencia	15	29,4
Total	51	100

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Respecto a las lesiones no cariosas se describen a la erosión, atrición, abfracción, pigmentación y fluorosis, de todas ellas se procedió a observar en cada uno de los 5 nadadores, en los cuales se describe a unas más comunes que otras siendo la Pigmentación la que representa la mayoría de presencias en boca por presentar un 64.7% que corresponde a 33 nadadores de toda la población, seguido de la Atrición por presentar el 54.9% en el que figuran 28 personas, posterior a esto se verifica que la Erosión ocupa el tercer lugar con el 35.3% con 18 nadadores, continuando con la Fluorosis con 15 nadadores y por último la Abfracción que es la lesión menos verificada en la población de estudio al encontrarse en un 17.6% con 9 personas.

Tabla Nro. 6. pH y Lesiones no cariosas

Nivel pH/Piscina		Erosión		
		Ausencia	Presencia	Total
Piscina 1 (6,86)	f	25	12	37
	%	67,60%	32,40%	100,00%
Piscina 2 (5,60)	f	8	6	14
	%	57,10%	42,90%	100,00%
Total	f	33	18	51
	%	64,70%	35,30%	100,00%
		Atrición		
		Ausencia	Presencia	Total
Piscina 1 (6,86)	f	17	20	37
	%	45,90%	54,10%	100,00%
Piscina 2 (5,60)	f	6	8	14
	%	42,90%	57,10%	100,00%
Total	f	23	28	51
	%	45,10%	54,90%	100,00%
		Abfracción		
		Ausencia	Presencia	Total
Piscina 1 (6,86)	f	28	9	37
	%	75,70%	24,30%	100,00%
Piscina 2 (5,60)	f	14	0	14
	%	100,00%	0,00%	100,00%
Total	f	42	9	51
	%	82,40%	17,60%	100,00%
		Pigmentación		
		Ausencia	Presencia	Total
Piscina 1 (6,86)	f	15	22	37
	%	40,50%	59,50%	100,00%
Piscina 2 (5,60)	f	3	11	14
	%	21,40%	78,60%	100,00%
Total	f	18	33	51
	%	35,30%	64,70%	100,00%
		Fluorosis		
		Ausencia	Presencia	Total
Piscina 1 (6,86)	f	28	9	37
	%	75,70%	24,30%	100,00%
Piscina 2 (5,60)	f	8	6	14
	%	57,10%	42,90%	100,00%
Total	f	36	15	51
	%	70,60%	29,40%	100,00%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Se cotejó el potencial de hidrógeno de la piscina 1 (P1) encontrando un pH=6,86 y la piscina 2 (P2) un pH=5,60 respecto a las lesiones no cariosas presentadas por parte de los nadadores. La presencia de Erosión en P1 alcanzó un 32,40% mientras que P2 tiene 42,90%. La presencia de Atrición en P1 equivale a 54,10% y en P2 es 57,10%. La Abfracción se presenta en P1 con 24,30% a diferencia de P2 que tiene el 0%. La pigmentación en P1 equivale al 59,50% mientras que en P2 es 78,60%. La fluorosis se presenta en P1 en un 42,90% y en P2 en el 29,40%. Hay que recalcar que la mayoría de las presencias de las lesiones no cariosas se dan en P2 y coincide con el pH de 5,60% más bajo y ácido registrado entre las dos piscinas, con la única excepción que la Abfracción no se presentó en P2 como una lesión frecuente.

Tabla Nro. 7. PH y Sensibilidad dentaria

pH/Piscina	Sensibilidad Dental				Total
	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Muy frecuentemente	
Piscina 1 (6,86)	f 31 % 83,80%	4 10,80%	2 5,40%	0 0,00%	37 100%
Piscina 2 (5,60)	f 6 % 42,90%	0 0,00%	7 50,00%	1 7,10%	14 100%
Total	f 37 % 72,50%	4 7,80%	9 17,60%	1 2,00%	51 100%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.

Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Se evaluó la sensibilidad dental en relación con el pH de la piscina 1 (P1) y la piscina 2 (P2), encontrando que los nadadores de P1 indican en un 83,80% nunca haber sufrido de sensibilidad, el 10,80% refiere padecerla raramente y tan solo el 5,40% de forma ocasional. En P2 el 42,90% indica no tener sensibilidad nunca, a diferencia del 50% que refiere sentir sensibilidad de forma ocasional y tan solo el 7,10% muy frecuentemente.

Tabla Nro. 7. Horas de entrenamiento en relación con las lesiones no cariosas

		Horas Entrenamiento S. (agrupado)		
		De 2 a 3 horas	De 4 horas en adelante	Total
Erosión				
Ausencia	Recuento	1	32	33
	% dentro de Erosión	3,00%	97,00%	100,00%
Presencia	Recuento	1	17	18
	% dentro de Erosión	5,60%	94,40%	100,00%
Total	Recuento	2	49	51
	% dentro de Erosión	3,90%	96,10%	100,00%
Atrición				
Ausencia	Recuento	1	22	23
	% dentro de Atrición	4,30%	95,70%	100,00%
Presencia	Recuento	1	27	28
	% dentro de Atrición	3,60%	96,40%	100,00%
Total	Recuento	2	49	51
	% dentro de Atrición	3,90%	96,10%	100,00%
Abfracción				
Ausencia	Recuento	1	41	42
	% dentro de Abfracción	2,40%	97,60%	100,00%
Presencia	Recuento	1	8	9
	% dentro de Abfracción	11,10%	88,90%	100,00%
Total	Recuento	2	49	51
	% dentro de Abfracción	3,90%	96,10%	100,00%
Pigmentación				
Ausencia	Recuento	0	18	18
	% dentro de Pigmentación	0,00%	100,00%	100,00%
Presencia	Recuento	2	31	33
	% dentro de Pigmentación	6,10%	93,90%	100,00%
Total	Recuento	2	49	51
	% dentro de Pigmentación	3,90%	96,10%	100,00%
Fluorosis				
Ausencia	Recuento	2	34	36
	% dentro de Fluorosis	5,60%	94,40%	100,00%
Presencia	Recuento	0	15	15
	% dentro de Fluorosis	0,00%	100,00%	100,00%
Total	Recuento	2	49	51
	% dentro de Fluorosis	3,90%	96,10%	100,00%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: De las 18 personas que presentaron erosión dental el 94.40% indicaron entrenar más de 4 horas, sin embargo, no es una tendencia debido a que el 97% de las 33 personas que no reportaron erosión también entrenan de 4 horas en adelante. Por otro lado, de las 28 personas que presentaron atrición el 96.40% mencionaron entrenar más de 4 horas, mientras que 23 personas de las cuales el 95,70% no presentan esta lesión aun entrenando más de 4 horas. La abfracción se presenta en 9 personas, de las cuales son 88,90% mantiene un entrenamiento superior de 4 horas, por lo que tampoco es una lesión relevante debido a que 42 personas no presentan abfracción y de estas el 97,60% también practican natación más de 4 horas. Por otra parte, la pigmentación marca una tendencia por presentarse en 33 nadadores de los cuales el 93,90% se desempeñan más de 4 horas, mientras que tan solo 18 personas no evidencian esta lesión. Finalmente, la fluorosis se presentó en 15 personas de las cuales el 96,10% mencionó practicar más de 4 horas, mientras que de 36 personas el 94,40% no registro esta lesión a pesar de nadar más de 4 horas.

Tabla Nro. 8. Horas de entrenamiento y Atrición

Horas Entrenamiento (Horas)	Atrición		
	Ausencia	Presencia	Total
3,00 - 4,00	f 10	13	23
	% 43,50%	56,50%	100,00%
5,00 - 6,00	f 6	6	12
	% 50,00%	50,00%	100,00%
7,00 - 8,00	f 1	2	3
	% 33,30%	66,70%	100,00%
9,00+	f 6	7	13
	% 46,20%	53,80%	100,00%
Total	f 23	28	51
	% 45,10%	54,90%	100,00%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.

Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: La atrición se presenta en 23 personas, de las cuales el 56,50% mantiene un entrenamiento de 3 a 4 horas. Por otro lado, en 12 personas también se evidencia esta lesión con la diferencia que él 50% de las mismas se dedican a la natación de 5 a 6 horas. Acto seguido se demuestra que de 3 personas el 66,70% entrenan de 7 a 8 horas y también padecen de la misma afección. Finalmente existen 13 personas de ellas el 53,80% manifiesta atrición, las mismas dedican más de 9 horas a su entrenamiento en la piscina.

Tabla Nro. 9. Horas de entrenamiento y pigmentación

Horas Entrenamiento (Horas)		Pigmentación		
		Ausencia	Presencia	Total
3,00 - 4,00	f	9	14	23
	%	39,10%	60,90%	100,00%
5,00 - 6,00	f	6	6	12
	%	50,00%	50,00%	100,00%
7,00 - 8,00	f	1	2	3
	%	33,30%	66,70%	100,00%
9,00+	f	2	11	13
	%	15,40%	84,60%	100,00%
Total	f	18	33	51
	%	35,30%	64,70%	100,00%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: La pigmentación se presenta en 23 personas, de las cuales el 60,90% mantiene un entrenamiento de 3 a 4 horas. Por otro lado, en 12 personas también se evidencia esta lesión con la diferencia que el 50% de las mismas se dedican a la natación de 5 a 6 horas. De la misma forma el 66,70% entrenan de 7 a 8 horas también mostrando la misma afección. Finalmente, de 13 personas el 84,60% manifiesta pigmentación, las mismas dedican más de 9 horas a su entrenamiento en la piscina.

Tabla Nro. 10. Años de entrenamiento y Atrición

Años Entrenamiento		Atrición		
		Ausencia	Presencia	Total
<= 2,00	f	5	9	14
	%	35,70%	64,30%	100,00%
2,01 - 4,00	f	11	3	14
	%	78,60%	21,40%	100,00%
4,01 - 8,00	f	5	6	11
	%	45,50%	54,50%	100,00%
8,01 - 12,00	f	1	7	8
	%	12,50%	87,50%	100,00%
12,01+	f	1	3	4
	%	25,00%	75,00%	100,00%
Total	f	23	28	51
	%	45,10%	54,90%	100,00%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.
Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Respecto a la atrición, el 64,30% la presenta con un entrenamiento previo de 2 años, de otras 14 personas solamente el 21,40% la padece después de dedicarse a esta práctica de 2 a 4 años, posteriormente se encontró a 11 nadadores de los cuales el 54,50% muestra atriciones en un tiempo de 4 a 8 años, a continuación se exhibe a 8 personas en las que el 87,50% manifiesta esta lesión en un rango de 8 a 12 años y finalmente se presencia a una minoría de 4 personas en las que el 75% evidencia este tipo de desgaste a partir de los 12 años de entrenamiento.

Tabla Nro. 11. Años de entrenamiento y pigmentación

Años Entrenamiento		Pigmentación		
		Ausencia	Presencia	Total
<= 2,00	f	3	11	14
	%	21,40%	78,60%	100,00%
2,01 - 4,00	f	5	9	14
	%	35,70%	64,30%	100,00%
4,01 - 8,00	f	3	8	11
	%	27,30%	72,70%	100,00%
8,01 - 12,00	f	4	4	8
	%	50,00%	50,00%	100,00%
12,01+	f	3	1	4
	%	75,00%	25,00%	100,00%
Total	f	18	33	51
	%	35,30%	64,70%	100,00%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.

Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: Respecto a la pigmentación, de 14 personas el 78,60% la presenta con un entrenamiento previo de 2 años, de otras 14 personas el 64,30% la padece después de dedicarse a esta práctica de 2 a 4 años, posteriormente se encontró a 11 nadadores de los cuales el 72,70% muestra pigmentaciones en un tiempo de 4 a 8 años, a continuación se observó a 8 personas en las que el 50% manifiesta esta lesión en un rango de 8 a 12 años y finalmente se presencia a una minoría de 4 personas en las que el 64,70% evidencia tinciones a partir de los 12 años de entrenamiento.

Tabla Nro. 12. Años de práctica, horas de entrenamiento y Atrición.

Años Práctica	Horas Entrenamiento	Atrición			
		Ausencia	Presencia	Total	
<= 2,00	3,00 - 4,00	f	2	5	7
		%	28,60%	71,40%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	3	2	5
		%	60,00%	40,00%	100,00%
	7,00 - 8,00	f	0	1	1
		%	0,00%	100,00%	100,00%
9,00+	f	0	1	1	
	%	0,00%	100,00%	100,00%	
Total	f	5	9	14	
	%	35,70%	64,30%	100,00%	
2,01 - 4,00	3,00 - 4,00	f	5	1	6
		%	83,30%	16,70%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	1	0	1
		%	100,00%	0,00%	100,00%
	7,00 - 8,00	f	0	1	1
		%	0,00%	100,00%	100,00%
9,00+	f	5	1	6	
	%	83,30%	16,70%	100,00%	
Total	f	11	3	14	
	%	78,60%	21,40%	100,00%	
4,01 - 8,00	3,00 - 4,00	f	3	3	6
		%	50,00%	50,00%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	2	1	3
		%	66,70%	33,30%	100,00%
	9,00+	f	0	2	2
		%	0,00%	100,00%	100,00%
Total	f	5	6	11	
	%	45,50%	54,50%	100,00%	
8,01 - 12,00	3,00 - 4,00	f	0	2	2
		%	0,00%	100,00%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	0	2	2
		%	0,00%	100,00%	100,00%
	9,00+	f	1	3	4
		%	25,00%	75,00%	100,00%
Total	f	1	7	8	
	%	12,50%	87,50%	100,00%	
12,01+	3,00 - 4,00	f	0	2	2
		%	0,00%	100,00%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	0	1	1
		%	0,00%	100,00%	100,00%

	7,00 - 8,00	f	1	0	1
		%	100,00%	0,00%	100,00%
	Total	f	1	3	4
		%	25,00%	75,00%	100,00%
Total	3,00 - 4,00	f	10	13	23
		%	43,50%	56,50%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	6	6	12
		%	50,00%	50,00%	100,00%
	7,00 - 8,00	f	1	2	3
		%	33,30%	66,70%	100,00%
	9,00+	f	6	7	13
		%	46,20%	53,80%	100,00%
	Total	f	23	28	51
		%	45,10%	54,90%	100,00%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.

Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: De acuerdo con su jornada de entrenamiento actual los nadadores competitivos son quienes entrenan más de 5 horas semanales, mientras que a quienes se desempeñan por menos tiempo se los ubicó como nadadores recreativos, dicho esto, en quienes entrenan menos de 2 años, de ellos se dividen en 5 recreativos y 4 competitivos con atrición. A continuación, se analizó a los nadadores de 2 a 4 años de práctica, que de 3 personas se dividieron en 1 recreativo y 2 competitivos con esta lesión. Así mismo, tenemos a los nadadores con experiencia de 4 a 8 años, de los cuales presentan atrición de forma equitativa con 3 recreativos y 3 competitivos. Por otro lado, en los nadadores de 8 a 12 años, se muestra una tendencia por tener a 7 personas de las cuales 5 presentan atrición. Finalmente, los nadadores de más de 12 años muestran un valor unánime con 2 recreativos y 2 competitivos que presentan esta lesión.

Tabla Nro. 13. Años de práctica, horas de entrenamiento y pigmentación

Años Práctica	Horas Entrenamiento		Pigmentación		
			Ausencia	Presencia	Total
<= 2,00	3,00 - 4,00	f	1	6	7
		%	14,30%	85,70%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	2	3	5
		%	40,00%	60,00%	100,00%
	7,00 - 8,00	f	0	1	1
		%	0,00%	100,00%	100,00%
9,00+	f	0	1	1	
	%	0,00%	100,00%	100,00%	
Total	f	3	11	14	
	%	21,40%	78,60%	100,00%	
2,01 - 4,00	3,00 - 4,00	f	3	3	6
		%	50,00%	50,00%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	1	0	1
		%	100,00%	0,00%	100,00%
	7,00 - 8,00	f	0	1	1
		%	0,00%	100,00%	100,00%
9,00+	f	1	5	6	
	%	16,70%	83,30%	100,00%	
Total	f	5	9	14	
	%	35,70%	64,30%	100,00%	
4,01 - 8,00	3,00 - 4,00	f	2	4	6
		%	33,30%	66,70%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	1	2	3
		%	33,30%	66,70%	100,00%
	9,00+	f	0	2	2
		%	0,00%	100,00%	100,00%
Total	f	3	8	11	
	%	27,30%	72,70%	100,00%	
8,01 - 12,00	3,00 - 4,00	f	2	0	2
		%	100,00%	0,00%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	1	1	2
		%	50,00%	50,00%	100,00%
	9,00+	f	1	3	4
		%	25,00%	75,00%	100,00%
Total	f	4	4	8	
	%	50,00%	50,00%	100,00%	
12,01+	3,00 - 4,00	f	1	1	2
		%	50,00%	50,00%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	1	0	1
		%	100,00%	0,00%	100,00%

	7,00 - 8,00	f	1	0	1
		%	100,00%	0,00%	100,00%
	Total	f	3	1	4
		%	75,00%	25,00%	100,00%
Total	3,00 - 4,00	f	9	14	23
		%	39,10%	60,90%	100,00%
	5,00 - 6,00	f	6	6	12
		%	50,00%	50,00%	100,00%
	7,00 - 8,00	f	1	2	3
		%	33,30%	66,70%	100,00%
	9,00+	f	2	11	13
		%	15,40%	84,60%	100,00%
	Total	f	18	33	51
		%	35,30%	64,70%	100,00%

Fuente: Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.

Elaborado por: Carolina Caicedo

Análisis: En la pigmentación, se registró que las personas que se desempeñaron por menos de 2 años en un promedio de 3 a 4 horas de entrenamiento semanal, se presentó un total de 11 nadadores con evidencia de dicha lesión, tan solo 5 eran competitivos a diferencia de los recreativos que fueron 6 personas. Por otro lado, en el periodo de 2 a 4 años existen 9 personas, de ellos se dividen en 3 nadadores recreativos y 6 competitivos marcando una tendencia. De 4 a 8 horas de entrenamiento semanal existe una imparcialidad en los resultados por presentar a 4 nadadores recreativos y 4 competitivos con presencia de dicha lesión. Sin embargo, en los nadadores de 8 a 12 años, también se mostró una tendencia por encontrar 4 nadadores con pigmentación, de los cuales todos eran competitivos. Y finalmente, en los nadadores de más de 12 años, únicamente 1 persona presentó pigmentación la misma que actualmente pertenece al grupo de los recreativos.

Análisis de significancia

En base a la naturaleza de los datos se verificó la asociación y relación entre las variables de tipo cualitativo mediante una prueba no paramétrica.

Hipótesis 1

H_0 = No existe relación o asociación entre la atrición y las horas de entrenamiento de nadadores en piscinas con pH ácido.

IC=95%

Error= 5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 se rechaza H_0

Tabla Nro. 14. Tabla cruzada H1

Atrición		Horas Entrenamiento S.				Total
		3,00 - 4,00	5,00 - 6,00	7,00 - 8,00	9,00+	
Ausencia	Recuento	10	6	1	6	23
	Recuento esperado	10,4	5,4	1,4	5,9	23
Presencia	Recuento	13	6	2	7	28
	Recuento esperado	12,6	6,6	1,6	7,1	28
Total	Recuento	23	12	3	13	51
	Recuento esperado	23	12	3	13	51

Tabla Nro. 15. Prueba H1

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,314a	3	0,957
Razón de verosimilitud	0,318	3	0,957
Asociación lineal por lineal	0,004	1	0,947
N de casos válidos	51		

a 2 casillas (25,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,35.

Conclusión: El valor de significancia fue mayor a 0,05 ($p=0,957$) por tanto se acepta H_0 y se concluye que no existe relación o asociación entre la atrición y las horas de entrenamiento de nadadores en piscinas con pH ácido.

Hipótesis 2

H_0 = No existe relación o asociación entre la pigmentación y el tipo de entrenamiento de nadadores en piscinas con pH ácido.

IC=95%

Error= 5%

Decisión: Si p es menor a 0,05 se rechaza H_0

Tabla Nro. 16. Tabla cruzada H2

Pigmentación	Tipo de Entrenamiento			
		Recreativo	Competitivo	Total
Ausencia	Recuento	11	7	18
	Recuento esperado	10,2	7,8	18
Presencia	Recuento	18	15	33
	Recuento esperado	18,8	14,2	33
Total	Recuento	29	22	51
	Recuento esperado	29	22	51

Tabla Nro. 17. Prueba H2

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,205a	1	0,651		
Corrección de continuidad ^b	0,025	1	0,876		
Razón de verosimilitud	0,206	1	0,65		
Prueba exacta de Fisher				0,77	0,44
Asociación lineal por lineal	0,201	1	0,654		
N de casos válidos	51				

a 0 casillas (,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 7,76.

b Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Conclusión: El valor de significancia fue mayor a 0,05 ($p=0,651$) por tanto se acepta H_0 y se concluye que no existe relación o asociación entre la pigmentación y el tipo de entrenamiento de nadadores en piscinas con pH ácido.

7. DISCUSIÓN

El estudio realizado se caracterizó por clasificar a la población de acuerdo con las edades y sexo. Dentro de la edad se tomó en cuenta a los menores de 11 años en el grupo de los niños, de 12 a 17 años a los adolescentes y preadolescentes y mayores de 18 años a las personas adultas. Estudios similares como el de Andrius Zebrauskas ⁽⁵¹⁾, indican que es necesario partir de acuerdo con las edades y clasificarlas por grupos en donde sea más real la comparación de los cambios en la estructura dentaria en individuos que compartan las mismas características biológicas propias de la edad en la que se encuentran, por otro lado la clasificación del sexo femenino y masculino no fue tan relevante para este estudio por lo que únicamente se consideró importante la edad. Sin embargo para Simonetta D'ercole ⁽⁴⁹⁾ el sexo fue un tema notable por lo que si consideró dividir a su población en femenino y masculino, se debe recalcar que su estudio comparte las mismas características que la presente investigación en la que se observa que la mayoría de los nadadores corresponden al sexo masculino, así mismo incluyó a nadadores competitivos y recreativos como también se hace mención en el estudio J. Buczkowska.⁽⁵²⁾

El pH es un valor preestablecido, en el que se menciona que 7 es un pH neutro, cuando disminuye es ácido y cuando se eleva es básico. En referencia a lo emitido por Marco Gratacós ⁽⁵³⁾, se evidencia que el pH de ambas piscinas de estudio está por debajo del neutro al presentar en la piscina 1 (P1) un pH 5,47 mientras que piscina (P2) un pH 5,60. Si tomamos de referencia lo mencionado por el Dr. Francisco Ávila⁽⁵⁴⁾, en lo que indica que el pH de una piscina debe mantenerse entre 7.2 y 7.6 se puede deducir que P1 y P2 manejan un pH netamente ácido, pero se debe tomar en cuenta que los valores más bajos de pH en la semana se hacen presentes en los horarios de la tarde y la noche lo que confirma que JJ. Arana está en lo correcto cuando se refiere a que los horarios más cercanos a la noche corren el riesgo de bajar su nivel y volverse ácido.⁽¹¹⁾

La estructura dental puede cambiar su estado duro por el ablandamiento que produce el pH ácido del agua de piscina como lo indica T. Baumann, dicha exposición permite la aparición de lesiones no cariosas y que dependiendo de su nivel de afección serán las molestias refiriéndose al dolor y sensibilidad como una de ellas.⁽⁴⁶⁾ El grupo de nadadores de este estudio indican la existencia de varias lesiones no cariosas y como lo sugiere González García X⁽²⁶⁾ no presentan alteraciones cariogénicas en su estructura, lo que confirma que son afecciones producidos por algún agente de tipo ácido que se encuentra en el agua con la capacidad de alterar las condiciones normales de la boca, sin embargo Peampring afirma que

la lesión más común es la erosión del esmalte y es ahí donde existe una discrepancia con esta investigación por presentar una población con mayor frecuencia de pigmentaciones aun que si se evidenció otras lesiones como la atrición, abfracción o fluorosis.⁽⁵⁵⁾

La pigmentación es una de las lesiones no cariosas más comunes en ambas piscinas y con relación a lo que menciona Piñeiro S y col. esto es un efecto secundario del constante tiempo de entrenamiento. Por otro lado J. Buczkowska en su investigación identificó que la erosión era una alteración común dentro de los nadadores recurrentes a pesar de encontrarse en un medio acuoso neutro, a diferencia de la piscina 1 y piscina 2 que presentaron un pH bajo compatibles con un potencial de hidrógeno (pH) ácido lo que explica el por qué se encontró evidencia de erosión en ambos lugares y también se lo relaciona con lo mencionado por Baghele ON ⁽⁵⁶⁾en referencia al tiempo de entrenamiento de los nadadores. Sin embargo, la erosión no es la lesión más representativa por los nadadores en la presente investigación, al contrario, se demostró que la pigmentación es la más evidenciada dentro del grupo de estudio, seguida de la atrición con valores muy concomitantes.

La investigación realizada por Buczkowska- Radlińska et al.⁽⁵¹⁾ muestra resultados divergentes respecto a los tipos de lesiones no cariosas en grupos de nadadores puesto que la lesión que más se repite es la erosión a diferencia de la presente investigación en la que no se evidenció datos relevantes de la misma, sin embargo se justifica el hecho de no existir significancia en los datos ya que en ambas instalaciones el químico de desinfección es cloro granulado y la erosión dental en nadadores está ligado directamente al cloro en su estado gaseoso, teoría que lo confirma el Dr. Dawes, mencionando la pérdida de esmalte en el sector anterior producido por el cloro gas, con evidencias en un periodo corto de dos semanas.⁽⁵⁷⁾ así mismo lo menciona W. Bretsz que evidenció esta lesión en nadadores de competición.⁽⁵⁸⁾ Sin embargo, el pH de una piscina clorada con gas no es un factor de riesgo aunque su valor sea neutro, dejando en claro que es la toxicidad de este químico la que erosiona el esmalte y más no es el pH quién destruye la barrera natural de un diente.

Por otro lado, el potencial hidrógeno del agua si es un factor de riesgo, puesto que un pH menor a 5,5 ya se convierte en un erosivo del esmalte, Cabrera y Kanashiro ⁽¹²⁾ lo demostraron en dientes deciduos en un periodo de 20 horas, sin embargo la población de este estudio que se dedica a la natación semanal de menos de 20 horas y a pesar de tener un pH por debajo de 5.5 no mantiene relación por el corto tiempo de entrenamiento, lo que no muestra significancia con los hábitos modificadores tales como los años y la higiene, por lo

que estos criterios se muestran concomitantes con los resultados reportados en esta investigación cuyos valores finales no mostraron relación o asociación significativa entre las diferentes lesiones no cariosas que se presentaron en los nadadores y el pH de los sitios donde ejercen dicha actividad.

8. CONCLUSIONES

De los 51 nadadores que comprenden el grupo de estudio se evidencia que 33 son de sexo masculino y 18 de sexo femenino. la jornada de entrenamiento más concurrida es la jornada de la tarde por presentar un total de 27 nadadores de los cuales 18 son hombres y 9 son mujeres. Aquí se constató que la jornada de la tarde es la jornada más concurrida dentro del día con un total de 27 nadadores. El grupo etario que más actividad registró es el comprendido por los nadadores de entre 12 y 17 años y que además registró una media de 8 horas semanales de entrenamiento.

La piscina 1 presentó valores mínimos de pH de 6 y máximo de 8, a diferencia de la piscina 2 que su valor mínimo fue 5 y su valor máximo fue 6, los horarios de la tarde y la noche son los que presentan niveles de pH más bajos a diferencia de la mañana, esto coincide con P1 y P2, lo que es una señal de patrón de comportamiento del agua en ambos sitios. En cuanto al promedio semanal de P1 es 5.47 de pH a diferencia de P2 que su pH es de 5.60 dando como resultado un pH ácido en ambas instalaciones.

Las lesiones no cariosas que se presentaron bajo estos valores fueron la Pigmentación y la Atrición. La Pigmentación en P1 es 59,50% mientras que en P2 es de 78,60%. La Atrición en P1 es de 54,10% y en P2 es de 57,10%. A su vez en P1 no existe un porcentaje considerable de sensibilidad a diferencia de P2 en donde se registró un 57,10% de sensibilidad en sus nadadores.

En relación con las horas de entrenamiento se comprobó que, a mayor tiempo, mayores son las lesiones a las superficies del diente; por otra parte, también se evidenció que a mayor cantidad de años de actividad se presenten más lesiones. Hay que tomar en cuenta que los nadadores con más años de entrenamiento únicamente realizan esta actividad de manera recreativa a diferencia de los nadadores de 2 a 8 años que son deportistas competitivos. Para finalizar se evidencia que P2 es el establecimiento con pH más ácido y precisamente es aquí donde se realizaron más hallazgos de estas lesiones. Coincidentemente la atrición y pigmentación es presentada por la mayoría de los nadadores, sin embargo, en las jornadas de 2 a 4 y de 8 a 12 horas fue en donde se evidenció que los nadadores competitivos presentaban una tendencia marcada de este tipo de lesiones no cariosas.

9. RECOMENDACIONES

Es importante que se lleve un control odontológico de cada uno de los nadadores con respecto a la estructura dentaria tomando en cuenta la edad en la que se encuentra cada uno de ellos, pues será de gran ayuda para evitar que estas lesiones no cariosas puedan avanzar y provocar sensibilidad por el desvanecimiento del esmalte o en general por la pérdida de la estructura dentaria.

Para mantener un pH de 7,2 a 7,6 que es un valor considerado como saludable con referencia a las piscinas, es necesaria la supervisión del agua a cada hora, lo que ayudaría a mantener el pH neutro que garantiza que el agua es un lugar apto para el entrenamiento.

Los hábitos de higiene son de gran importancia en los entrenamientos, pues si estos no son parte de la rutina del nadador aumentará el riesgo de padecer lesiones que en un futuro sean capaces de provocar ciertas afecciones en los mismos, por tal motivo es necesario que exista un cuidado anticipado con el fin de prevenir cualquier alteración en la estructura dentaria.

Las piscinas son medios en los que constantemente se modifica el pH del agua, de tal manera es necesario efectuar un control de esta por lo menos 3 veces al día, para evitar los descensos bruscos del pH, y compensarla con el tratamiento del agua que mantendrá un medio seguro para la salud oral del nadador.

10. BIBLIOGRAFÍA

1. Amaechi BT, Higham SM. Dental erosion: Possible approaches to prevention and control. *J Dent.* 2005;33(3 SPEC. ISS.):243–52.
2. Imfeld T. Dental erosion. Definition, classification and links. *Eur J Oral Sci.* 1996;104(2):151–5.
3. Claudia M, Santacruz F, Cristina A, Chamorro M. Diagnóstico y epidemiología de erosión dental Diagnosis and epidemiology of dental erosion. *Rev la Univ Ind Santander Salud.* 2011;43(2):179–89.
4. Castellano D, Herrera MJ, López C, Sanz J, Saquero M, Úbeda P. Manual de Tratamiento de Piscinas [Internet]. 1ª edición. Drogodependencias C de S y PSDG de SP y, editor. 2014. 1-131 p. Available from: <http://www.hidroazul.com.br/download.php?arquivo=ManagerHidro/uploads/manual1/20140110105850manualdetratamentohidroazul.pdf&nome=Manual de Tratamiento Hidroazul.pdf>.
5. Buzalaf MAR, Hannas AR, Kato MT. Saliva and dental erosion. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(5):493–502.
6. Olmedo Sanchez MT. Subproductos de la desinfección del agua por el empleo de compuestos de cloro . Efectos sobre la salud. *Hig Sanid Ambient.* 2008;342:335–42.
7. Torres D, Fuentes R, Bornhardt T, Iturriaga V. Erosión dental y sus posibles factores de riesgo en niños: revisión de la literatura. *Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehabil Oral.* 2016;9(1):19–24.
8. Fanny Y. Objetivo general Objetivos específicos Programas de vigilancia y control. 2005;5(5):138–47.
9. Ozonización del agua de piscinas: una alternativa al método tradicional de cloración. *Tecnura.* 2008;11(22):5–15.
10. Chávez Zelada G, Reyes Chinarro C. Efecto De La Cloración De Las Piscinas De La Escuela Militar De Chorrillos Y La Escuela Técnica Del Ejército Sobre La Microdureza Superficial Del Esmalte Dentario. Vol. 3, KIRU. Revista de la Facultad

de Odontología. 2006.

11. Arana Ochoa JJ. El tártaro de los nadadores. Arch Med del Deport. 2004;21(104):553–7.
12. Cabrera Matta AR, Kanashiro Irakawa CR. Efecto del pH del agua de piscina en esmalte de dientes deciduos humanos. Estudio con microscopía electrónica de barrido. Rev Estomatológica Hered. 2014;14(2–1):2–6.
13. Saverio Giampaoli VRS. Salud y seguridad en las aguas de recreo [Internet]. Boletín de la Organización Mundial de la Salud. 2014. p. 77–152. Available from: <https://www.who.int/bulletin/volumes/92/2/13-126391/es/>
14. López-Lázaro S, Soto-Álvarez C, Aramburú G, Rodríguez I, Cantín M, Fonseca GM. Investigación de rasgos dentales No métricos en poblaciones sudamericanas actuales: Estado de situación y contextualización forense. Int J Morphol. 2016;34(2):580–92.
15. Garza Riojas MT. Anatomía Dental. Segunda Ed. Anatomía Dental. Mexico: Manual Moderno; 2009. 218 p.
16. Castellanos J, Marín Gallón L, Úsuga Vacca M, Castiblanco Rubio G, Martignon Biermann S. La remineralización del esmalte bajo el entendimiento actual de la caries dental. Univ Odontológica. 2013;32(69):49–59.
17. Machado Tan T, Leiva Arango E, Bárbara Reyes Labarcena II. Características del esmalte y rol de la saliva como factores de riesgo a caries dental Characteristics of enamel and the role of saliva as risk factors of dental caries. Progaleno [Internet]. 2019;2(3):2019. Available from: <http://www.revprogaleno.sld.cu/>
18. Brás G, Viegas D, Lobato J, Mota D. תוכנית עבודה רבעון 2 - נוכמה תשר
ALTERACIONES DE LA DENTINA CON EL ENVEJECIMIENTO. 2018;2018. Available from: <http://odontologia.uba.ar/wp-content/uploads/2019/02/Alteraciones-dentina.pdf>
19. Amghar-Maach S, Gay-Escoda C, Sánchez-Garcés MÁ. Regeneration of periodontal bone defects with dental pulp stem cells grafting: Systematic Review. J Clin Exp Dent. 2019;11(4):e373–81.

20. Rechenberg DK, Galicia JC, Peters OA. Biological markers for pulpal inflammation: A systematic review. *PLoS One*. 2016;11(11):1–24.
21. Zanini M, Meyer E, Simon S. Pulp Inflammation Diagnosis from Clinical to Inflammatory Mediators: A Systematic Review. *J Endod*. 2017;43(7):1033–51.
22. Ortuño Borroto DR, Mellado B, Prado S, Vargas JP, Rada G. “Restauraciones de lesiones cervicales no cariosas: un protocolo de revisión sistemática para la práctica clínica”. *ARS MEDICA Rev Ciencias Médicas*. 2018;43(2):33–41.
23. Thaís E. Lesões cervicais não cariosas: considerações etiológicas , clínicas e terapêuticas Lesiones cervicales no cariosas : consideraciones etiológicas , clínicas y terapéuticas Non-cariou cervical injuries : etiologial , clinical and therapeutic consideratio. 2019;56(4):1–17.
24. Ruiz Candina HJ, Herrera Batista AJ, Gamboa Sosa J. Lesiones dentales no cariosas en pacientes atendidos en la Clínica Estomatológica Siboney. *Rev Cuba Investig Biomed*. 2018;37(2):46–53.
25. Dentaria A, Revisión YA, L CD, De DC. *Acta Odont . Venez . Vol 53 N° 2 AÑO 2015 REVISIÓN DE LITERATURA Recibido para Arbitraje : 11 / 03 / 2013 Aceptado para Publicación : 22 / 12 / 2014*. 2015;53:1–10.
26. González X, Cardentey J, Martínez M. Lesiones cervicales no cariosas en los adolescentes de un área de salud. *Rev Ciencias Médicas Pinar del Río [Internet]*. 2020;24(2):1–12. Available from: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/4324>
27. Ortost T, Point HI. Vol34n1. 2019;
28. Körner P, Wiedemeier DB, Attin T, Wegehaupt FJ. Prevention of Enamel Softening by Rinsing with a Calcium Solution before Dental Erosion. *Caries Res*. 2019;
29. Viana ÍEL, Lopes RM, Silva FRO, Lima NB, Aranha ACC, Feitosa S, et al. Novel fluoride and stannous -functionalized β -tricalcium phosphate nanoparticles for the management of dental erosion. *J Dent*. 2020;92(December).
30. Juan A, Caballero D, Clerici C. Dieta Alcalina Y Su Relación Con La Salud Y La

Enfermedad : Una Revisión Sistemática Alkaline Diet and Its Relation With Health and Disease : a Systematic Review. 2020;21:16–24.

31. Bonilla H, Fernández L. Principios básicos de química analítica cuantitativa [Internet]. Primera ed. Machala; 2015. Available from: www.utmachala.edu.ec%0AESTE
32. Harper. Bioquímica ilustrada. Igarss 2014. 2014. 1-5 p.
33. Tampico-madero CU, Universitaria UNAV, La P, Celular V. EL pH , SUSTENTO EN EL EQUILIBRIO QUÍMICO. Med Para Todos. 2008;4(2):62–6.
34. Melgar O, Barranco N. Uso de la electrólisis de salmuera como técnica para la desinfección de agua y alimentos domiciliarios en Panamá. 2017;7:16–9. Available from: <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/1258>
35. Manasfi T, Coulomb B, Boudenne JL. Occurrence, origin, and toxicity of disinfection byproducts in chlorinated swimming pools: An overview. Int J Hyg Environ Health [Internet]. 2017;220(3):591–603. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijheh.2017.01.005>
36. Hang C, Zhang B, Gong T, Xian Q. Occurrence and health risk assessment of halogenated disinfection byproducts in indoor swimming pool water. Sci Total Environ [Internet]. 2016;543:425–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.11.055>
37. Yang L, Chen X, She Q, Cao G, Liu Y, Chang VWC, et al. Regulation, formation, exposure, and treatment of disinfection by-products (DBPs) in swimming pool waters: A critical review. Environ Int [Internet]. 2018;121(October):1039–57. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.10.024>
38. Boudenne JL, Parinet J, Demelas C, Manasfi T, Coulomb B. Monitoring and factors affecting levels of airborne and water bromoform in chlorinated seawater swimming pools. J Environ Sci [Internet]. 2017;58:262–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jes.2017.05.022>
39. Grado TF De. Trabajo Final de Grado DISEÑO DE UNA PISCINA DE

ENTRENAMIENTO Y / O RECUPERACIÓN UNIPERSONAL. 2016;

40. Jaimes Morales JDC, Rocha Manjarrez ID, Gómez Bustamante EM, Severiche Sierra CA. Salud y riesgos laborales por el manejo de sílice en el proceso de sandblasting./ Health risks and labor management in the process of silica sandblasting. *Cienc y Salud Virtual*. 2015;7(1):45.
41. Sánchez GM. Agua ozonizada , antecedentes , usos en medicina y bases preclínicas. *Ozone Ther Glob J*. 2019;9:5–31.
42. Encarna A, Perla G, Francisco A, Francisco A. Tratamientos químicos desinfectantes de hortalizas de IV gama : ozono , agua electrolizada y ácido peracético *Chemical Treatments to Sanitize Fresh-cut Vegetables : Ozone , Electrolyzed Water and Peracetic Acid*. 2017;7–14.
43. Piñeiro S, De DS. y CAFD). 2015;2014.
44. Ferreira Arquez H. Complicaciones En El Uso Del Hipoclorito De Sodio Durante El Tratamiento Endodóntico: Una Revisión. *UstaSalud*. 2018;6(1):45.
45. Organismo internacional regional de sanidad agropecuaria. Guía para uso de cloro en desinfección de frutas y hortalizas de consumo fresco , equipos y superficies en establecimientos Dirección Regional de Inocuidad de los Alimentos. 2020;15.
46. Baumann T, Kozik J, Lussi A, Carvalho TS. Erosion protection conferred by whole human saliva, dialysed saliva, and artificial saliva. *Sci Rep [Internet]*. 2016;6(September):6–13. Available from: <http://dx.doi.org/10.1038/srep34760>
47. Tardif R, Rodriguez M, Catto C, Charest-Tardif G, Simard S. Concentrations of disinfection by-products in swimming pool following modifications of the water treatment process: An exploratory study. *J Environ Sci [Internet]*. 2017;58:163–72. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jes.2017.05.021>
48. Zaragoza Meneses MT de J. La saliva. Auxiliar de diagnóstico. *La saliva. Auxiliar de diagnóstico*. 2018.
49. D'ercole S, Tieri M, Martinelli D, Tripodi D. The effect of swimming on oral health status: Competitive versus non-competitive athletes. *J Appl Oral Sci*.

- 2016;24(2):107–13.
50. Vicente-Herrero M, Ramírez M, Capdevila L. Erosión dental y Factores de riesgo laboral. *Med Balear* [Internet]. 2019;34(1):30–2018. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
 51. Zebrauskas A, Birskute R, Maciulskiene V. Prevalence of Dental Erosion among the Young Regular Swimmers in Kaunas, Lithuania. *J Oral Maxillofac Res.* 2014;5(2):1–7.
 52. Buczkowska-Radlińska J, Łagocka R, Kaczmarek W, Górski M, Nowicka A. Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water. *Clin Oral Investig.* 2013;17(2):579–83.
 53. Ministerio del Interior. *Guia Técnica Para La Prevención Y Control De La Legionelosis En Instalaciones Objeto Del Ámbito De Aplicación Del Real Decreto 865/2003.* 2004;
 54. García DFÁ. *LA APERTURA DE PISCINAS MUNICIPALES EN VERANO DEL AÑO 2020.* 2020;
 55. Peampring C. Restorative management using hybrid ceramic of a patient with severe tooth erosion from swimming: A clinical report. *J Adv Prosthodont.* 2014;6(5):423–6.
 56. Baghele ON, Majumdar IA, Thorat MS, Nawar R, Baghele MO, Makkad S. Prevalence Of Dental Erosion Among Young Competitive Swimmers : A Pilot Study. 2016;
 57. Dawes C, Boroditsky CL. Rapid and severe tooth erosion from swimming in an improperly chlorinated pool: Case report. *J Can Dent Assoc (Tor).* 2008;74(4):359–61.
 58. Bretz WA, Carrilho MR. Salivary parameters of competitive swimmers at gas-chlorinated swimming- pools. *J Sport Sci Med.* 2013;12(1):207–8.

ANEXOS

Anexo 1. Fotografías intraorales de Carril 4 y FDCH



Fuente: Registro fotográfico del autor.
Elaborado por: Carolina Caicedo



Fuente: Registro fotográfico del autor.
Elaborado por: Carolina Caicedo

Anexo 2. Ficha de recolección de datos: Registro de observación de Fotografías



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA**



Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.

Aspectos Para Observar: Cambios en la estructura dentaria

Fotografía #: 124

1. Presencia de Erosión dental:

() No

() Si

2. Presencia de Atrición dental

() No

() Si

3. Presencia de Abfracción dental

(0) No

() Si

4. Presencia de Pigmentación dental

() No

() Si

5. Presencia de Fluorosis Dental

(0) No

() Si



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA



Ficha de Recolección de Datos: Registro de observación de fotografías.

Aspectos Para Observar: Cambios en la estructura dentaria

Fotografía #: 59 - 61

1. Presencia de Erosión dental:

() No

(1) Si

2. Presencia de Atrición dental

() No

(1) Si

3. Presencia de Abfracción dental

(0) No

() Si

4. Presencia de Pigmentación dental

() No

(1) Si

5. Presencia de Fluorosis Dental

() No

(1) Si

Anexo 3. Autorización de ingreso y recolección de datos.

Control de Documentos



Fecha: viernes, 6 de noviembre de 2020
 N° 1225

Chimborazo, 6 de Noviembre de 2020

Remitente: **DR MANUEL LEON** **COORDINADOR DE LA UNIDAD DE TITULACION DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA - UNACH**

Asunto: SOLICITA SU AUTORIZACION PARA QUE LA SRTA DAYANA CAROLINA CAICEDO CRUZ EGRESADA DE LA CARRERA DE ODONTOLOGIA DE LA UNACH PUEGA DESARROLLAR SU TESIS CON EL TEMA "CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA PROVOCADOS POR EL PH DEL AGUA DE PISCINA EN NADADORES"

Observaciones: Subrayado coordinado por la Unidad de Trabajo N° 1 y el
Coordinador de la Unidad de Titulación

SECRETARIA	FINANCIERO	DTM	RRPP	JURIDICO	TALENTO HUMANO	UNIDAD DE TITULACION	UNIDAD DE INVESTIGACION	UNIDAD DE EXTENSION	UNIDAD DE SERVICIOS
RECOBIDA	RECOBIDA	RECOBIDA	RECOBIDA	RECOBIDA	RECOBIDA				
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA	FECHA				

[Signature]
 Administrador General

[Signature]



Riobamba, 06 de Noviembre de 2020

Sr.

Roberto Arias Obregón

PROPIETARIO DEL CLUB DEPORTIVO "CARRIL 4"

Presente.-

De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo, a la vez solicitarle de la manera más comedida se me extienda su autorización para que la Srta. **DAYANA CAROLINA CAICEDO CRUZ** con CI. 1850122449, egresada de la Carrera de Odontología de la Universidad Nacional de Chimborazo, pueda desarrollar su tesis previa a la obtención del título de Odontóloga con el tema: **"CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA PROVOCADOS POR EL PH DEL AGUA DE PISCINA EN NADADORES"**, con el fin de obtener datos reales de la relación que existe entre los químicos de desinfección y la erosión dental para poder proponer un método de cuidado oral.

El estudio tiene varias etapas dentro de las cuales se especifica:

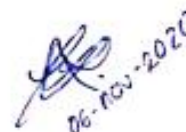
1. Identificar mediante encuestas la edad, género, frecuencia de entrenamiento, hábitos y estado de salud oral de los nadadores bajo su autorización.
2. Determinar el pH del agua de la piscina en la que entrenan los deportistas (antes, entre y después de los entrenamientos con tiras de medición de pH)
3. Identificar los cambios producidos en la estructura dentaria en nadadores, con la toma de fotografías extraorales bajo todos los protocolos de bioseguridad.
4. Relacionar el nivel de afección que produce el desbalance del pH en el agua de piscina sobre las estructuras dentarias en nadadores

Por la atención prestada al presente de antemano mis agradecimientos.

Atentamente,


Dr. Manuel Alejandro León Velastegui

COORDINADOR DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN DE LA CARRERA DE ODONTOLOGÍA


06-NOV-2020

Anexo 4. Ficha de recolección de datos: Registro de valores del pH del agua de la piscina



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA



Ficha de recolección de datos: Registro de valores del pH del agua de la piscina.

DATOS GENERALES.

Nombre de establecimiento:

Federación Deportiva de Chimborazo (FDCH)

Químicos de desinfección utilizados:

Domingo: Ácido Estabilizador (Nitrato)

Lunes - Viernes: Cloro 1400 gr

Horarios de desinfección del agua de piscina:

Lunes a Viernes : 11:00 am

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
MAÑANA	6	6	6	6	6	
TARDE	6	5	6	6	5	
NOCHE	5	5	5,1	6	5	



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA



Ficha de recolección de datos: Registro de valores del pH del agua de la piscina.

DATOS GENERALES.

Nombre de establecimiento:

Carril 4

Químicos de desinfección utilizados:

Ácido Nítrico (Domingo)

Lunes - Sábado : Cloro 1400 a 2100 gr

Horarios de desinfección del agua de piscina:

Martes - Sábado : 4:00 am

	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO
MAÑANA	7	7	7	7	8	
TARDE	7	7	6	7	6	
NOCHE	7	8	6	6	7	

Anexo 5: Encuesta: Cuestionario destinado al nadador.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA



Encuesta: Cuestionario destinado al nadador.

Complejo donde entrena: FOCH

Edad: 18 años

Género: Masculino

1. ¿Cuánto tiempo lleva practicando la natación?

12 años

2. ¿Cuál es su jornada de entrenamiento?

() Mañana

() Tarde

() Noche

() Otros:

3. ¿Cuántas horas entrena a la semana?

20 horas

4. ¿Presenta usted alguna enfermedad gastrointestinal?

() No

() Si

Especifique:

5. ¿Con frecuencia consume usted medicina como tratamiento de alguna afección?

() Muy frecuentemente

() Frecuentemente

() Ocasionalmente

Raramente

Nunca

Especifique:

6. ¿Con que frecuencia presenta usted sensibilidad dental?

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

7. ¿Con que frecuencia usa usted algún producto de cuidado dental previo al entrenamiento?

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

Especifique: Pasta Dental - Cepillo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA



Encuesta: Cuestionario destinado al nadador.

Complejo donde entrena: Cosivil 4.....

Edad: 14 años.....

Género: Masculino.....

1. ¿Cuánto tiempo lleva practicando la natación?

1 año.....

2. ¿Cuál es su jornada de entrenamiento?

() Mañana

() Tarde

() Noche

() Otros:

3. ¿Cuántas horas entrena a la semana?

4 horas.....

4. ¿Presenta usted alguna enfermedad gastrointestinal?

() No

() Si

Especifique:

5. ¿Con frecuencia consume usted medicina como tratamiento de alguna afección?

() Muy frecuentemente

() Frecuentemente

() Ocasionalmente

Raramente

Nunca

Especifique:

6. ¿Con que frecuencia presenta usted sensibilidad dental?

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

7. ¿Con que frecuencia usa usted algún producto de cuidado dental previo al entrenamiento?

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

Especifique: Cepillado - Pasta y Enjuague

Anexo 6: Consentimiento informado.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ODONTOLOGÍA



● CONSENTIMIENTO INFORMADO

El tema de investigación se apoya en los fundamentos que describen a la erosión dental como una patología provocada por el contacto del diente con sustancias erosivas tales como los ácidos exógenos, es decir provenientes del medio extracorporal. Por tal motivo se enfocó el estudio en los nadadores puesto que su entrenamiento diario se lleva a cabo con un medio acuoso que con el paso de las horas pierde cierto grado de alcalinidad.

Para continuar con este estudio es de gran importancia su participación, a su vez es imprescindible comunicarle que todo el procedimiento que se realizará está pensado en la seguridad del nadador y que el resultado nos permitirá conocer el nivel de riesgo que representa para los dientes el agua de la piscina de entrenamiento.


Se le da a conocer que también se tomarán 3 muestras diarias del agua de piscina por 7 días que servirán para controlar el pH de la misma y finalmente efectuar el cotejo de datos.

DECLARACIÓN

Yo Euseolina Moka Paco declaro que mi participación o la de mi representado dentro de la investigación titulada como "CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DENTARIA DE NADADORES PROVOCADOS POR EL PH DEL AGUA DE PISCINA DE ENTRENAMIENTO", es voluntaria y consiento que la información resultante del estudio será utilizada con fines educativos, investigativos o para publicaciones científicas.

A su vez he sido informado de todo el procedimiento en el cual participaré, para constancia procedo a firmar.

FIRMA:


C.I. 384723-7