

ORIGINAL

Prevalence of oral cavity abscesses in Ecuadorian swimmers

Prevalencia de abscesos de la cavidad oral en nadadores ecuatorianos

Adriana Katherine Quezada Quiñonez¹  , Miguel Ángel Segovia Iturralde¹  , Karen Danaé Munala Carvajal¹  , Rocío Nataly López Solorzano¹  

¹Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Sede Ibarra, Ecuador.

Citar como: Quezada Quiñonez AK, Segovia Iturralde M Ángel, Munala Carvajal KD, López Solorzano RN. Prevalence of oral cavity abscesses in Ecuadorian swimmers. Salud, Ciencia y Tecnología. 2025; 5:1640. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251640>

Recibido: 25-09-2024

Revisado: 25-09-2024

Aceptado: 26-02-2025

Publicado: 27-02-2025

Editor: Prof. Dr. William Castillo González 

Autor para la correspondencia: Adriana Katherine Quezada Quiñonez 

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the rate of abscesses in elite swimmers, analyzing the environmental conditions to which they are exposed and proposing prevention strategies for oral infections. A non-experimental, descriptive and quantitative methodological design was used, applying a 22-question survey to 20 elite swimmers from Lago Agrio and Ibarra. The analysis revealed that the occurrence of oral infections is associated with oral hygiene habits and the conditions of the training environment, such as the pH of the pool water. Inadequate oral cleanliness and the unfavorable environment can favor not only abscesses, but also gingivitis, periodontitis and caries, which affects both the health and sports performance of swimmers. The importance of educating swimmers about proper oral hygiene habits and ensuring the quality of pool water is emphasized. These actions would significantly reduce the incidence of oral infections, favoring the health and performance of athletes in competitions and training.

Keywords: Oral Infections; Abscesses; Swimmers; Oral Hygiene; Training.

RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el índice de abscesos en nadadores de élite, analizando las condiciones ambientales a las que están expuestos y proponiendo estrategias de prevención para infecciones bucales. Se utilizó un diseño metodológico no experimental, descriptivo y cuantitativo, aplicando una encuesta de 22 preguntas a 20 nadadores de élite de Lago Agrio e Ibarra. El análisis reveló que la aparición de infecciones orales está asociada con los hábitos de higiene bucal y las condiciones del entorno de entrenamiento, como el pH del agua de las piscinas. Una limpieza oral inadecuada y el ambiente desfavorable pueden favorecer no solo abscesos, sino también gingivitis, periodontitis y caries, lo que afecta tanto la salud como el rendimiento deportivo de los nadadores. Se destaca la importancia de educar a los nadadores sobre hábitos de higiene oral adecuados y de garantizar la calidad del agua de las piscinas. Estas acciones permitirían reducir significativamente la incidencia de infecciones bucales, favoreciendo la salud y el desempeño de los deportistas en competencias y entrenamientos.

Palabras Clave: Infecciones Bucales; Abscesos; Nadadores; Higiene Bucal; Entrenamientos.

INTRODUCCIÓN

Los abscesos dentales son infecciones bacterianas que pueden ocurrir a cualquier persona en cualquier parte del mundo. Cuando relacionamos al mundo con las infecciones dentales como un problema que se

presenta en deportistas de la disciplina de natación este no es considerado un dilema común debido al agua de las piscinas, sin embargo, es importante señalar que la calidad del agua en las piscinas puede influir en la salud bucal de los nadadores.

El sistema bucodental, que incluye diferentes tejidos y músculos, puede experimentar cambios en su composición cuando las condiciones bucales se ven afectadas. Uno de los factores relevantes es el pH, el cual puede causar lesiones no cariosas pero progresivas en el sistema estomatognático.⁽²⁾

El pH del agua de la piscina se mantiene mediante agentes de desinfección como el cloro, que afecta directamente las características del agua, como la transparencia, nitidez y tonalidad azul. Para garantizar la eficacia de estos desinfectantes, es necesario mantener el pH en un rango específico, generalmente de 7,2 a 7,8, lo que indica la alcalinidad del agua. Sin embargo, a lo largo del día, el pH puede experimentar fluctuaciones, volviéndose más ácido. Esto se debe a diversas razones, como la presencia de sudor, piel muerta, contacto de genitales con el agua, condiciones ambientales y la proximidad de personas a la piscina.⁽³⁾

Los nadadores profesionales, especialmente los menos experimentados, son más propensos a contraer enfermedades bucales debido a estos factores presentes en el agua de las piscinas. Es esencial abordar esta problemática para garantizar la salud bucodental de los nadadores y minimizar los riesgos asociados con la exposición a fluidos en entornos acuáticos.⁽¹⁾

A nivel mundial las regulaciones y estándares para el mantenimiento de las piscinas pueden variar según el país y la instalación es específico, pero la necesidad de abordar estos riesgos para la salud bucodental de los nadadores es una preocupación global. La conciencia sobre la importancia de mantener condiciones adecuadas en las piscinas y de adoptar prácticas higiénicas entre los nadadores es esencial para mitigar los riesgos de enfermedades bucales y otros problemas asociados con la exposición a fluidos en entornos acuáticos.⁽³⁾

En América Latina no existen demasiadas investigaciones relacionadas con abscesos dentales en nadadores a causa de ingerir agua de las piscinas. Sin embargo, en el contexto de la natación, algunos estudios han sugerido que las piscinas pueden estar asociadas con un mayor riesgo de desarrollar problemas dentales, como la decoloración dental o el desgaste del esmalte y también enfermedades que se caracterizan perjudiciales para la salud.⁽⁹⁾

En situaciones inadecuadas, los agentes desinfectantes como el cloro pueden representar una amenaza para la salud de los nadadores, dando lugar principalmente a infecciones bucales al adquirir los líquidos de las piscinas, estas variables también afectan a otro tipo de problemas como irritación ocular, quemaduras en las mucosas, dificultades respiratorias, afectación de los senos maxilares y paranasales, sequedad y alteración en la descamación de la piel. Además, los subproductos generados por el cloro podrían tener implicaciones en el sistema reproductivo, con riesgos de aborto y cáncer genital, aspectos que han sido objeto de un estudio más detenido, sin importar el género del nadador.⁽¹⁰⁾

Las erosiones bucales son el indicador más evidente de la acidificación del agua en las piscinas, resultando en la pérdida irreversible de los tejidos dentales. Esto expone al aumento y sensibilidad de las encías, en algunos casos, provocando irritación y dolor. Como consecuencia, afecta la estética dental de sus músculos y tejidos, generando una apariencia desgastada, cuya corrección puede requerir inversiones significativas.⁽⁵⁾

Algunas piscinas están diseñadas para el entrenamiento profesional de la disciplina de natación y llevan a cabo la desinfección de su agua únicamente dos veces al día, optando por las mañanas y las noches con horarios seleccionados. A pesar de la recomendación de la Asociación Americana de Salud Pública de realizar este tratamiento tres veces al día para prevenir la disminución del pH, estas medidas no se implementan completamente debido a la falta de una entidad exclusiva encargada de la supervisión de las piscinas.⁽⁴⁾

Es esencial mantener una buena higiene bucal, como cepillarse los dientes regularmente y usar hilo dental, para reducir el riesgo de problemas dentales, independientemente de la actividad en la piscina. Además, es recomendable evitar tragar agua de la piscina.⁽⁶⁾

Aunque la relación directa entre los abscesos dentales y la ingesta de agua de las piscinas no está bien establecida, es importante mantener una buena higiene bucal, evitar la ingesta de grandes cantidades de agua de la piscina y enjuagarse la boca con agua limpia después de nadar. Además, las personas deben estar al tanto de los signos de infección dental, como dolor intenso, hinchazón y sensibilidad, y buscar atención dental si experimentan estos síntomas.

La presente investigación se presenta como una herramienta valiosa, que tiene como objetivo determinar el índice de abscesos que presentaron nadadores de élite de las ciudades de Ibarra y Lago Agrio para analizar el medio en el que se exponen y prevenir infecciones bucales guiando a los responsables de los establecimientos deportivos para mejorar el rendimiento de los nadadores y contribuir al cuidado óptimo de su salud bucal.

MÉTODO

La investigación se desarrolló bajo un enfoque metodológico no experimental de campo, con una modalidad cuantitativa de tipo descriptiva, permitiendo observar y analizar las variables sin intervenir directamente en ellas, lo que facilitó obtener información objetiva sobre las condiciones estudiadas. Este diseño se seleccionó debido a su idoneidad para describir fenómenos específicos en contextos naturales, como es el caso de la

incidencia de infecciones bucales en nadadores de élite.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante la técnica de la encuesta, utilizando un cuestionario estructurado como instrumento principal. Este cuestionario incluyó un total de 22 preguntas diseñadas para abordar aspectos clave relacionados con los hábitos de higiene bucal, el entorno de entrenamiento y la incidencia de afecciones orales. La población de estudio estuvo conformada por 80 nadadores, pero, a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia, se seleccionó una muestra representativa de 20 participantes. Esta muestra incluyó aproximadamente 10 nadadores de élite provenientes de dos localidades específicas del país: Lago Agrio e Ibarra.

El muestreo por conveniencia permitió focalizar la investigación en nadadores de élite, quienes, debido a su nivel de entrenamiento y exposición constante al entorno acuático, presentan mayores riesgos de desarrollar infecciones bucales, lo que enriqueció los resultados del estudio.

RESULTADOS

Pregunta 1: ¿Cuál es su edad?



Figura 1. Edad de los encuestados (barras)

Del total de los 20 nadadores encuestados, la edad predominante es de los nadadores entre 18 a 20 años de edad con un 65 % de la muestra (13 personas). El resto de los encuestados es menor a 18 años con un 35 % de la muestra (7 personas).

Pregunta 2: ¿En cuál de las siguientes ciudades reside usted?



Figura 2. Ciudades de residencia encuestados (barras)

Los nadadores que residen en la ciudad de Ibarra corresponden al 45 % de la muestra (9 personas), mientras que el 55 % de la muestra corresponde a los encuestados residentes en Lago Agrio (11 personas).

Los nadadores dedican una parte significativa de su tiempo a rigurosas rutinas de entrenamiento, sumergiéndose directamente en aguas tratadas con cloro. Esta exposición constante plantea una conexión

intrínseca entre la erosión dental y el agua clorada. Es esencial comprender las condiciones en las que los deportistas profesionales llevan a cabo sus actividades, así como examinar la calidad de los productos químicos utilizados y las prácticas de tratamiento del agua en las instalaciones.⁽¹¹⁾

El nivel del pH dentro de la piscina se determina mediante el uso de agentes de desinfección como el cloro que confiere características directas al agua; transparencia, nitidez y tonalidad azul. Para lograr una eficacia óptima, se debe mantener el pH en un rango de 7,2 a 7,8, lo que refleja la alcalinidad del agua. A lo largo del día, el pH experimenta alteraciones volviéndose más ácido, principalmente debido a la presencia de sudor, piel muerta, contacto de genitales con el agua, condiciones ambientales y la presencia de personas cercanas a la piscina.⁽⁶⁾

Para prevenir la posibilidad de desarrollar la erosión dental, se recomienda la implementación de prácticas preventivas en odontología deportiva. Estas incluyen la aplicación de flúor para fortalecer el esmalte dental y extender la vida útil de los dientes. Además, se sugiere el uso de protectores bucales como medida preventiva para reducir la erosión. En resumen, se aconseja utilizar enfoques preventivos como la aplicación de flúor y el uso de protectores bucales para evitar la erosión dental.⁽⁷⁾

Pregunta 3: ¿Con qué frecuencia visita usted al odontólogo?



Figura 3. Frecuencia visitas al odontólogo (barras)

La frecuencia predominante con la que acuden al odontólogo los nadadores es de 1 vez al año con un 50 % de la muestra (10 personas), mientras que el 40 % de los encuestados (8 personas) acuden 2 veces al año, existe un 5 % de los encuestados (1 persona) que acude 3 veces al odontólogo, y existe otro 5 % de los encuestados (1 persona) que no acude al odontólogo. Se observa como la mitad de los encuestados acuden 1 vez al año al odontólogo, mientras que son muy pocos los que acuden de 2 a 3 veces al año.

Pregunta 4: ¿Cómo calificaría usted sus hábitos de limpieza bucal?

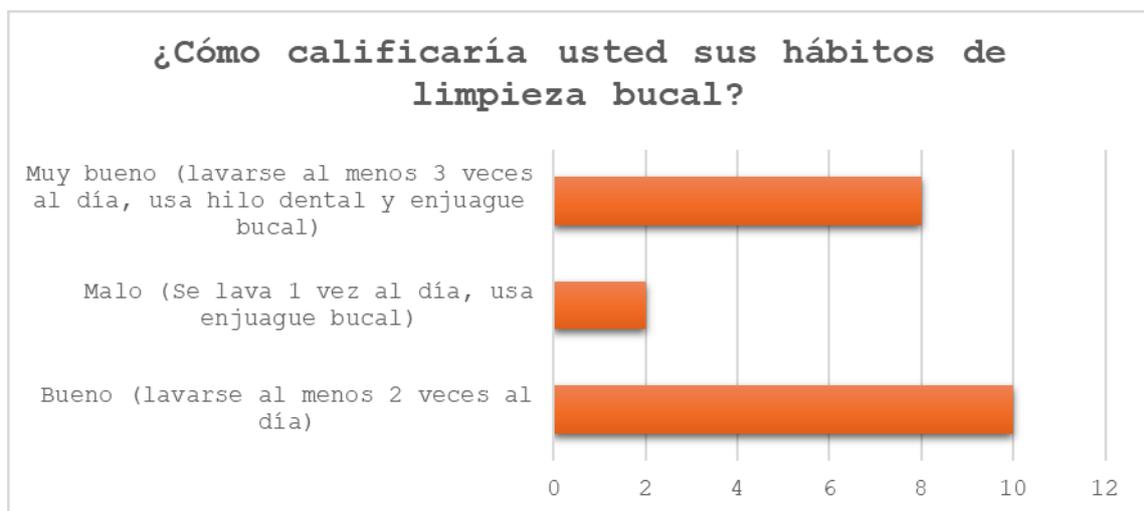


Figura 4. Calificación de los hábitos de limpieza bucal (barras)

Se observa que la calificación más popular entre los nadadores encuestados es ‘Bueno’ con un 50 % (10 personas) de la muestra. Mientras que un 40 % (8 personas) califican sus hábitos como ‘Muy Bueno’ y apenas 10 % (2 personas) califican sus hábitos como ‘Malo’.

Pregunta 5: ¿A usted alguna vez le han diagnosticado una infección en su cavidad oral?

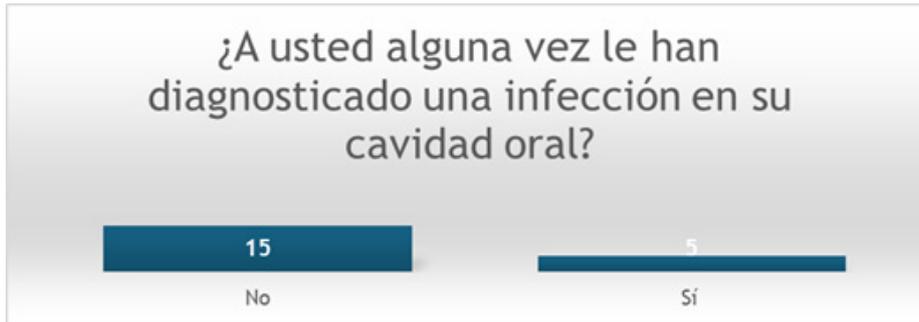


Figura 5. Diagnóstico de infección hacia los encuestados (barras)

Se analiza que un 75 % de la muestra (15 personas) no han presentado infecciones en su cavidad oral, lo que es bueno. Pero un 25 % (5 personas) han presentado alguna infección en su cavidad oral, lo que puede indicar un índice de alguna enfermedad bucal.

Pregunta 6: Durante los meses de septiembre 2023 - marzo 2024 ¿Considera usted que ha desarrollado alguna infección en su cavidad oral?

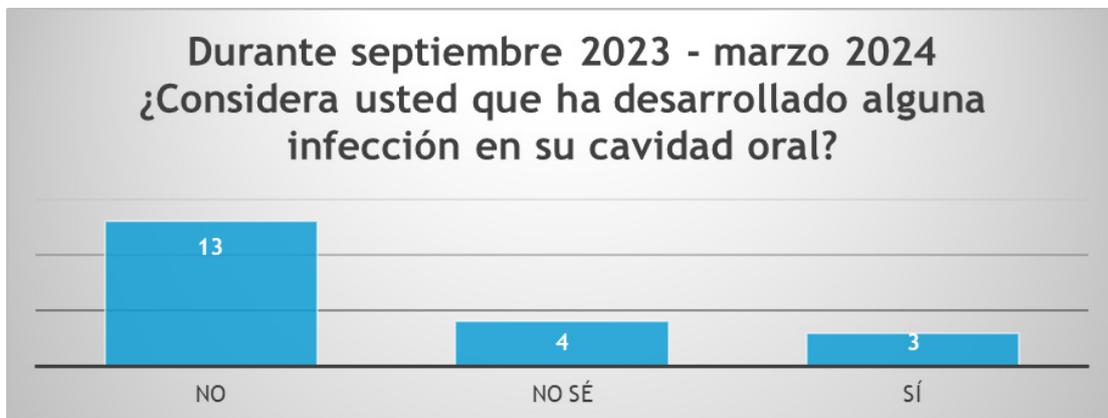


Figura 6. Frecuencia de desarrollo de infecciones orales (barras)

Se observa que un 65 % de los encuestados (13 personas) no han presentado alguna infección en cavidad oral durante el periodo del trabajo de investigación, pero un 15 % de la muestra (3 personas) han presentado alguna infección durante este periodo. Mientras que el 20 % (4 personas) restante desconoce si tuvieron alguna infección en cavidad oral.

Pregunta 7: Si su respuesta a la pregunta anterior fue Sí, ¿Cuál de las siguientes infecciones le han diagnosticado? (Periodo septiembre 2023 - marzo 2024).



Figura 7. Índice infecciones orales en el periodo septiembre 2023 – marzo 2024

Se observa que un 15 % de la muestra (índice de 3 personas) presentaron abscesos en su cavidad oral durante el periodo septiembre 2023 - marzo 2024.

Pregunta 8: ¿Cree usted que la exposición constante al cloro de la piscina debido a sus entrenamientos afecta de alguna manera en su salud bucal?

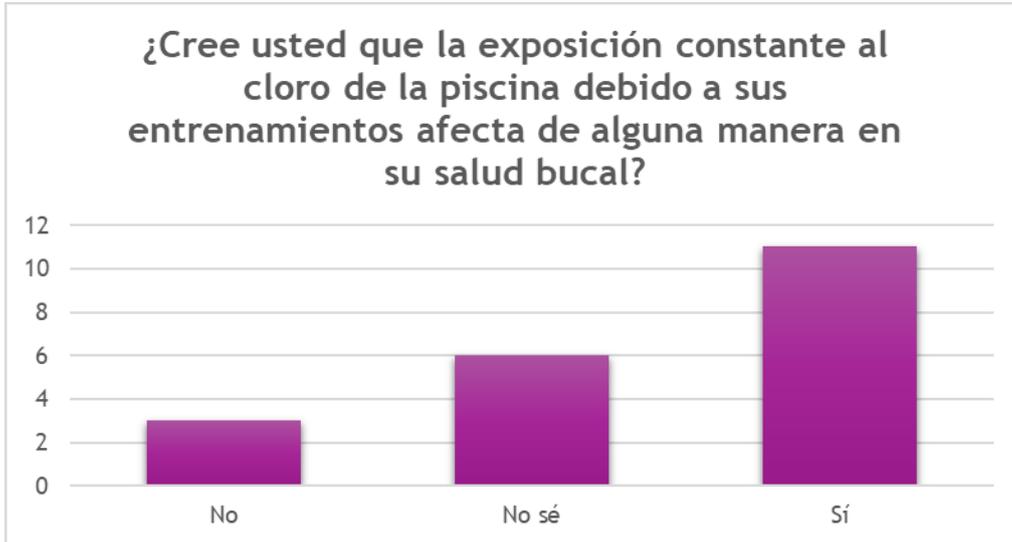


Figura 8. Exposición al cloro de las piscinas para la afección de la salud bucal durante los entrenamientos

Se identifica que para un 55 % de encuestados (11 personas) la exposición al cloro constantemente durante los entrenamientos si afecta a la salud bucal, mientras que para 15 % de encuestados (3 personas) no es así y para el 30 % restante (6 personas) no saben si afecta la exposición del cloro a su salud bucal.

Pregunta 9: Si alguno de sus compañeros presentó una infección bucal ¿Con qué infección cree usted que se relaciona?



Figura 9. Presencia de infecciones bucales en los nadadores

Las infecciones bucales que más consideran los encuestados que se presentaron en sus compañeros fueron, abscesos con 45 % de apoyo (9 personas) y gingivitis con 35 % de apoyo (7 personas). El herpes bucal tuvo un apoyo del 10 % (2 personas) y la queilitis con la candidiasis comparte un apoyo de 5 % (1 persona cada infección).

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 20 nadadores que residen en Lago Agrio e Ibarra revelan que el intervalo de edad de los entrevistados va desde menores de edad hasta adultos de 20 años. Respecto a los hábitos de limpieza bucal, la mayoría de los nadadores encuestados presentan buenos hábitos,

ya que la mayoría visita al odontólogo al menos una vez al año.

Durante el periodo de estudio de septiembre de 2023 a marzo de 2024, se diagnosticaron problemas bucales a 15 personas, y específicamente se presentaron 3 casos de infección oral que resultaron en abscesos. La mayoría de los nadadores desconoce si su exposición al agua de la piscina afecta su salud oral, lo cual es importante considerar como un factor determinante que puede afectar la salud de los nadadores de élite, ya sea por la falta de limpieza del agua o los hábitos de limpieza bucal del nadador.

La exposición al agua de la piscina junto con hábitos de limpieza bucal ineficientes puede provocar infecciones en la cavidad oral, como los abscesos dentales. Es importante que los nadadores cuiden sus hábitos de limpieza, lo que sería un mecanismo de prevención para evitar que su rendimiento en los entrenamientos y competencias de natación se vea comprometido por infecciones orales.

Implementar una buena técnica de cepillado puede beneficiar al nadador al evitar la formación de placa dental, una de las principales causas de las infecciones bucales y garantizar un mejor desempeño durante sus actividades deportivas. Una revisión sistemática realizada por Orellana⁽¹¹⁾ ha demostrado que técnicas como la de Bass modificada son muy eficientes para la reducción de placa bacteriana.

La información recopilada sobre el pH del agua de las piscinas y su relación con las enfermedades bucales ofrece una perspectiva intrigante y preocupante sobre la salud oral de los nadadores, especialmente aquellos que participan en entrenamientos y competencias de élite. El descubrimiento de que el agua de la piscina en diferentes localidades presenta variaciones significativas en su pH, con algunas piscinas mostrando niveles ácidos, plantea interrogantes sobre los posibles efectos adversos para la salud bucal de los nadadores.⁽³⁾

Un pH ácido en el agua de la piscina, como el registrado en Lago Agrio, podría tener consecuencias perjudiciales para la salud bucal de los nadadores. Se sabe que un pH ácido puede alterar el equilibrio ácido-base en la cavidad oral, lo que, a su vez, puede predisponer a los nadadores a una variedad de enfermedades bucales. Entre estas enfermedades, los abscesos dentales son particularmente preocupantes, como se evidenció en el estudio, ya que pueden resultar de infecciones orales no tratadas y pueden afectar seriamente el rendimiento deportivo y la calidad de vida de los nadadores.⁽⁴⁾

Es crucial reconocer que los nadadores, especialmente aquellos que entrenan y compiten en piscinas con un pH ácido, enfrentan un riesgo elevado de desarrollar enfermedades bucales. Además, la falta de conciencia sobre este riesgo por parte de la mayoría de los nadadores, como se reveló en la encuesta, subraya la necesidad urgente de educación y concienciación sobre los efectos del pH del agua de la piscina en la salud oral.

Abordar este problema requiere una acción multifacética. En primer lugar, es fundamental realizar un monitoreo regular del pH del agua en todas las piscinas utilizadas por los nadadores, con el objetivo de mantener un equilibrio adecuado para preservar la salud oral. Un trabajo desarrollado por Sarmiento y Saldarriaga⁽¹⁴⁾ concuerda con procesos de tratamiento del pH del agua en piscinas. Además, se deben implementar medidas preventivas, como la promoción de hábitos de limpieza bucal efectivos entre los nadadores y la provisión de acceso a servicios dentales preventivos y de tratamiento.

Además, es esencial fomentar la investigación adicional para comprender mejor los efectos del pH del agua de la piscina en la salud bucal, así como para desarrollar estrategias más efectivas de prevención y tratamiento de enfermedades bucales relacionadas con la natación. Este enfoque integral, que combina medidas de monitoreo, educación y atención médica, es fundamental para proteger la salud oral y el bienestar general de los nadadores.

El estudio realizado por Vukić, *et al.*⁽¹¹⁾ menciona la importancia de mantener un equilibrio fisicoquímico de las piscinas para una mejor desinfección y así evitar la proliferación de microorganismos como la *L. pneumophila*. Por consiguiente, resulta imperativo establecer y mantener niveles de pH adecuados en las piscinas utilizadas por los deportistas, no solo como medida preventiva para salvaguardar su salud oral, sino también como parte integral de su bienestar general. La implementación de estrategias efectivas para monitorear y regular los niveles de pH en las instalaciones deportivas puede contribuir significativamente a la reducción del riesgo de problemas bucodentales entre los atletas, así como a mejorar su rendimiento y calidad de vida en general.

El fenómeno que se produce en la cavidad oral al presentarse diferentes alteraciones por el cambio de pH del agua de las piscinas se explica por la capacidad del agua con pH bajo para erosionar el esmalte dental, lo que aumenta el riesgo de sensibilidad dental, caries y otros problemas bucodentales. Esta erosión puede ser exacerbada por la exposición prolongada al agua durante las prácticas y competencias, lo que convierte a los deportistas en una población especialmente vulnerable a estas condiciones adversas, en el trabajo de Castillo *et al.*⁽¹³⁾ se demostró que un pH ácido en agua de piscina desgasta al esmalte dental al exponerse 60 horas a estas sustancias ácidas.

CONCLUSIONES

La salud bucal de los deportistas se encuentra en la intersección de varios factores, y entre ellos, los niveles de pH en las piscinas donde entrenan y compiten juegan un papel crucial. Tras una exhaustiva evaluación de diversas fuentes y estudios científicos, se ha constatado que los niveles de pH bajos en el agua de las piscinas

pueden tener consecuencias significativas para la salud oral de los deportistas.

El agua de la piscina puede cambiar su composición química y pH debido al cloro u otros elementos presentes. Se encontró que, en Lago Agrío, el agua de la piscina tiene un pH ácido de 6,35, mientras que en Ibarra es más básico, con un pH de 7,50. Un pH ácido en el agua de la piscina no es recomendable, ya que podría alterar el pH salival de los nadadores y provocar enfermedades bucales.

Finalmente, en lo que respecta a las técnicas de prevención para reducir la presencia de bacterias en las piscinas y su relación con los métodos de higiene bucal aplicados por los deportistas, se pueden explorar una serie de medidas tanto a nivel individual como colectivo. Desde la adopción de prácticas de higiene personal rigurosas, como ducharse antes y después de nadar, evitar tragar agua de la piscina y utilizar protectores bucales adecuados, hasta promover políticas y procedimientos de mantenimiento y limpieza en las instalaciones deportivas, todas estas estrategias pueden contribuir de manera significativa a reducir la carga bacteriana en el entorno acuático y, en última instancia, a proteger la salud oral de los deportistas. En última instancia, una combinación de medidas preventivas y de higiene bucal tanto dentro como fuera del agua puede ser crucial para garantizar la salud oral y el bienestar general de los atletas en su búsqueda de la excelencia deportiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lempart A, Kudlek E, Dudziak M. The potential of the organic micropollutants emission from swimming accessories into pool water. *Environ Int* [Internet]. 2020;136:105442. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envint.2019.105442>
2. Carter RAA, Allard S, Croué J-P, Joll CA. 500 days of swimmers: the chemical water quality of swimming pool waters from the beginning. *Environ Sci Pollut Res Int* [Internet]. 2019;26(28):29110-26. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-019-05861-0>
3. Ochoa C, Enrique O. Diseño de un sistema de tratamiento de aguas para piscinas de natación semi olímpica. [Internet]. Bachelor's Thesis. Huacho, Perú. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión; 2022. Available from: <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7068>
4. Bayetto K, Cheng A, Goss A. Dental abscess: A potential cause of death and morbidity. *Aust J Gen Pract* [Internet]. 2020;49(9):563-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.31128/AJGP-02-20-5254>
5. Sanders JL, Houck RC. Dental abscess. [Internet]. StatPearls Publishing; 2023. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493149/>
6. Erazo D, Brizuela M, Whetstone DR. Dental Infections. [Internet]; StatPearls Publishing; 2023. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31194322/>.
7. Laudенbach JM, Kumar SS. Common dental and periodontal diseases. *Dermatol Clin* [Internet]. 2020;38(4):413-20. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.det.2020.05.002>
8. Berg AP, Fang T-A, Tang HL. Variability of residual chlorine in swimming pool water and determination of chlorine consumption for maintaining hygienic safety of bathers with a simple mass balance model. *J Water Health* [Internet]. 2019;17(2):227-36. Available from: <http://dx.doi.org/10.2166/wh.2018.217>
9. Chen Z, Su Y, Chen J, Li Z, Wang T. Study on the health risk of cyanuric acid in swimming pool water and its prevention and control measures. *Front Public Health* [Internet]. 2024;11:1294842. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fpubh.2023.1294842>
10. Kudlek E, Lempart-Rapacewicz A, Dudziak M. Identification of potential harmful transformation products of selected micropollutants in outdoor and indoor swimming pool water. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2022;19(9). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph19095660>
11. Vukić Lušić D, Piškur V, Cenov A, Tomić Linšak D, Broznić D, Glad M, et al. Surveillance of Legionella pneumophila: Detection in Public Swimming Pool Environment. *Microorganisms* [Internet]. 2022;10(12). Available from: <http://dx.doi.org/10.3390/microorganisms10122429>
12. Orellana S, Crespo I, Pallo D, Barragán V. Técnica de cepillado en la prevención de placa bacteriana en niños de 5 a 17 años. Revisión sistemática. *REVISTA EUGENIO ESPEJO* [Internet]. 2024;18(2):75-93. Available from: <http://dx.doi.org/10.37135/ee.04.20.07>

13. González JIC, Anchundia AKM, Carballo LC. Método neutrosófico para la evaluación del efecto de la cloración del agua de piscina en Quito: análisis comparativo entre pH ácido y neutro sobre el esmalte dentario superficial, estudio in vitro. NCML [Internet]. 2022;22:121-42. Available from: <https://fs.unm.edu/NCML2/index.php/112/article/view/219>

14. Sarmiento A. Saldarriaga D. DESARROLLO DE UN DOSIFICADOR AUTOMÁTICO PARA EL MANTENIMIENTO DEL AGUA DE LAS PISCINAS DEL BALNEARIO TARDES TULUEÑAS EN TULUA. [Internet]. Tesis de Grado. Cali, Colombia. Universidad Autónoma de Occidente, 2023. Available from: <https://red.uao.edu.co/server/api/core/bitstreams/e1f4e18d-b6b2-48a1-addd-818ecb56a3ce/content>

FINANCIACIÓN

Ninguna.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Conceptualización: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Curación de datos: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Análisis formal: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Investigación: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Metodología: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Administración del proyecto: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Recursos: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Software: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Supervisión: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Validación: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Visualización: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Redacción - borrador original: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.

Redacción - revisión y edición: Adriana Katherine Quezada Quiñonez, Miguel Ángel Segovia Iturralde, Karen Danaé Munala Carvajal, Rocío Nataly López Solorzano.