

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TEMA:

**“EFECTOS DEL CLORO EN PISCINAS SOBRE LA
ESTRUCTURA DENTAL EN NADADORES DE LA
FEDERACIÓN DEL GUAYAS”**

AUTORA:

DIANA CAROLINA CABRERA BENÍTEZ

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

ODONTÓLOGA

TUTOR:

Dra. Norka Marcela Altamirano Vergara

Guayaquil - Ecuador

2017



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Diana Carolina Cabrera Benítez**, como requerimiento para la obtención del Título de **Odontóloga**.

TUTORA

f. _____

Dra. Norka Marcela Altamirano Vergara

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____

Dra. Geoconda María Luzardo Jurado

Guayaquil, 13 de Marzo de 2017.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Diana Carolina Cabrera Benítez**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, “**Efectos del cloro en piscinas sobre la estructura dental en nadadores de la Federación del Guayas**” previo a la obtención del Título de **Odontóloga**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 13 de Marzo de 2017.

LA AUTORA

f. _____

Diana Carolina Cabrera Benítez



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Diana Carolina Cabrera Benítez**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **“Efectos del cloro en piscinas sobre la estructura dental en nadadores de la Federación del Guayas”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 13 de Marzo de 2017.

LA AUTORA:

f. _____

Diana Carolina Cabrera Benítez

AGRADECIMIENTO

A mis padres quienes han sido mi principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentaron en mi las bases de responsabilidad y deseos de superación y son el espejo en el cual quiero reflejarme con sus grandes virtudes y su gran corazón que los vuelve admirables cada día más, a mi querida hija, a mi amiga Dra. Apolo Ariana y de manera especial a la Dra. Norka Altamirano quien ha guiado mis ideas en el desarrollo de esta tesis.

A Dios,

A mis padres Vicente y Blanca,

A mi hija Nicole Narváez.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Dra. Norka Marcela Altamirano Vergara

TUTORA

f. _____

Dra. Geoconda María Luzardo Jurado

DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

Dr. José Fernando Pino Larrea

COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

EFFECTOS DEL CLORO EN PISCINAS SOBRE LA ESTRUCTURA DENTAL EN NADADORES DE LA FEDERACIÓN DEL GUAYAS

EFFECTS OF CHLORINE IN SWIMMING POOLS ON DENTAL STRUCTURE IN SWIMMERS OF THE GUAYAS FEDERATION

EFEITOS DO CLORO EM PISCINAS SOBRE A ESTRUTURA DENTAL EM NADADORES DA FEDERAÇÃO DE GUAYAS

RESUMEN

Introducción: El cloro se ha usado hasta la actualidad como sustancia para desinfección del agua de las piscinas y puede ocasionar según ciertos estudios efectos negativos en nadadores de alto rendimiento a nivel de la estructura dental, siendo así el objetivo de este estudio determinar los efectos producidos en la estructura dental por el contacto continuo con el agua clorada de piscinas en nadadores de la Federación Deportiva del Guayas. **Materiales y Métodos:** se realizó un estudio en 38 nadadores con una rutina de entrenamiento diario de 3 horas y mínimo 3 meses. Se usaron medidores de pH salival universal, medidor de pH de agua y cloro para piscinas. **Resultados:** (Análisis de regresión lineal) del total de los 38 casos equivalentes a un 100%, 1 caso presentó erosión dental equivalente al 2.63%, 28 casos presentaron manchas blancas a nivel del esmalte dental equivalente al 73.69% del total de los casos y 9 casos no presentaron ninguna alteración a nivel del esmalte dental equivalente al 23.68% del total de los casos; el nivel de pH del agua clorada se mantuvo en los intervalos establecidos al igual que el nivel de cloro residual, en relación al tiempo de exposición de los nadadores no existió una alteración significativa a nivel de su pH salival por ende no hubieron efectos negativos a nivel del esmalte dental. **Discusión:** 2,63% equivalente a 1 caso, presentó erosión; su causa se atribuyó a factores externos (frutas ácidas, bebidas ácidas, u otros) descartando al agua clorada como su factor causal, considerando que las piscinas se rigen según los parámetros establecidos por el Ministerio de Sanidad Español.

Palabras clave: estructura dental, erosión dental, cloro, piscina, agua clorada, nadadores.

SUMMARY

Introduction: Chlorine has been used until now as a substance for disinfection of swimming pool water and can cause, according to certain studies, negative effects on high performance swimmers at the level of the dental structure, being the objective of this study to determine the effects produced in the dental structure by the continuous contact with the chlorinated water of swimming pools in the Federation. **Materials and Methods:** A study was carried out in 38 swimmers with a daily training routine of 3 hours and minimum 3 months. Universal salivary pH meters, pH meter of water and chlorine for swimming pools were used. Results: (linear regression analysis) of the total of 38 cases equivalent to 100%, 1 case presented dental erosion equivalent to 2.63%, 28 cases presented white spots at dental enamel level equivalent to 73.69% of the total cases and 9 cases did not show any alteration at the level of dental enamel equivalent to 23.68% of the total cases; The pH level of the chlorinated water was maintained at the established intervals as well as the level of residual chlorine, in relation to the exposure time of the swimmers there was no significant alteration at the salivary pH level, therefore there were no negative effects at the level of dental enamel. **Discussion:** 2.63% equivalent to 1 case, presented erosion; its cause was attributed to external factors (acidic fruits, acidic drinks, or others) discarding the chlorinated water as its causal factor, considering that the swimming pools are governed according to the parameters established by the Spanish Ministry of Health.

Key words: dental structure, dental erosion, chlorine, swimming pool, chlorinated water, swimmers.

RESUMO

Introdução: O cloro tem sido utilizado até agora como uma substância para a desinfecção de água das piscinas e pode causar, de acordo com alguns estudos, efeitos negativos em nadadores de alto rendimento ao nível da estrutura dental, sendo assim o objetivo deste estudo, determinar os efeitos produzidos sobre a estrutura dental pelo contato contínuo com piscinas de água clorada, em nadadores da Federação Desportiva de Guayas. **Materiais e Métodos:** realizou-se um estudo em 38 nadadores com uma rotina de treino diária de 3 horas e mínimo 3 meses. Foram utilizados medidores universais de pH salivar, medidor de pH de água e cloro para piscinas. **Resultados:** (Análise de regressão linear) do total dos 38 casos, equivalentes ao 100%, 1 caso apresentou erosão dental, equivalente a 2,63%, 28 casos apresentaram manchas brancas ao nível do esmalte dental, equivalente a 73,69% do total dos casos, e 9 casos apresentaram alteração nenhuma ao nível do esmalte dental, equivalente a 23,68% do total dos casos; o nível de pH da água clorada manteve-se dentro dos intervalos estabelecidos ao igual que o nível de cloro residual, em relação ao tempo de exposição dos nadadores não houve uma alteração significativa ao nível do seu pH salivar, por conseguinte, não houve efeitos negativos ao nível do esmalte dental. **Discussão:** 2,63%, equivalente a 1 caso, apresentou erosão; sua causa foi atribuída a fatores externos (frutas ácidas, bebidas ácidas, e outros) descartando a água clorada como seu fator causal, considerando que as piscinas são regidas por parâmetros estabelecidos pelo Ministério de Sanidade Espanhol.

Palavras-chave: estrutura dental, a erosão dental, cloro, piscina, água clorada, os nadadores.

INTRODUCCIÓN

La natación es un deporte con gran acogida a nivel mundial, llevándose a cabo incluso grandes competencias donde sus practicantes y competidores deben dedicar muchas horas a practicar esta disciplina con el fin de desarrollar una mayor habilidad y destreza competitiva. Desde hace muchos años atrás el cloro molecular se ha usado como sustancia en el agua de las piscinas, y se sigue usando en la actualidad para la desinfección de piscinas junto con sus derivados hipocloritos (cloro líquido) y cloro isocianatos (cloro sólido). (1,2,3,4)

Estudios describen un efecto producido a nivel del esmalte dental, la

erosión dental en nadadores competitivos debido al agua de la piscina de bajo pH clorada con gas. Según los casos reportados muestra la alta incidencia de la erosión dental debido a la natación frecuente por nadadores competitivos sometidos a largos períodos de entrenamiento, lo cual convierte a la erosión dental de considerable importancia diagnóstica y terapéutica. (5,6,7,8.)

Por medio de este estudio se busca determinar los efectos producidos en la estructura dental por el contacto continuo con el agua clorada de piscinas en nadadores de la Federación Deportiva del Guayas; determinar si existe una relación del pH del agua clorada con el tiempo de exposición y en nivel de pH salival con la alteración de la estructura dental (esmalte dental).

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras se recolectaron de los nadadores de la Federación Deportiva del Guayas, debía tener dentición permanente, en pleno ejercicio de la disciplina de natación, entrenamiento diario mínimo de 2 horas, 6 días a la semana, entrenamiento mínimo de 3 meses, buen estado de salud, se consideró ambos sexos. Fueron excluidos nadadores con dentición temporal o mixta, no frecuentes en natación, con menos de 2 horas diarias, 6 días a la semana, lleven menos de 3 meses practicándolo y su salud este comprometida por enfermedad.

Se contó con un consentimiento informado para los nadadores, revisión de la cavidad oral y aprobación según criterios de inclusión y exclusión, recolección de datos en historias clínicas y odontogramas. (Foto N°1:A-B).



Foto N°1A: Ficha clínica.

Fuente: **Diana Cabrera Benítez**

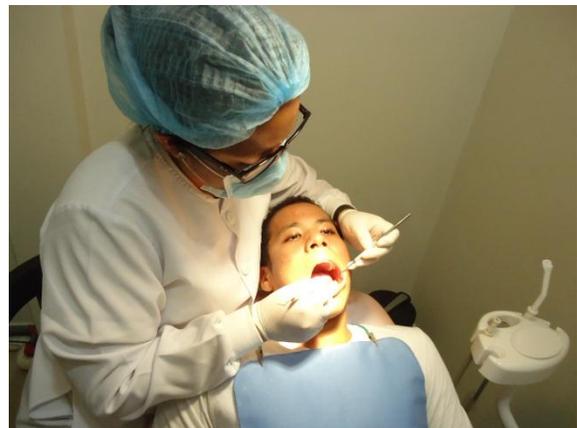


Foto N°1B: **Revisión de la cavidad oral**

Fuente: **Diana Cabrera Benítez**

Se procedió a tomar el pH de la saliva de los nadadores después de terminar su entrenamiento diario, por medio de medidores de pH salival universal, inmediatamente se

analizaron con el colorímetro del pH (Foto N°2:A-B).



Foto N°2A: Medición del pH salival.

Fuente: **Diana Cabrera Benítez**

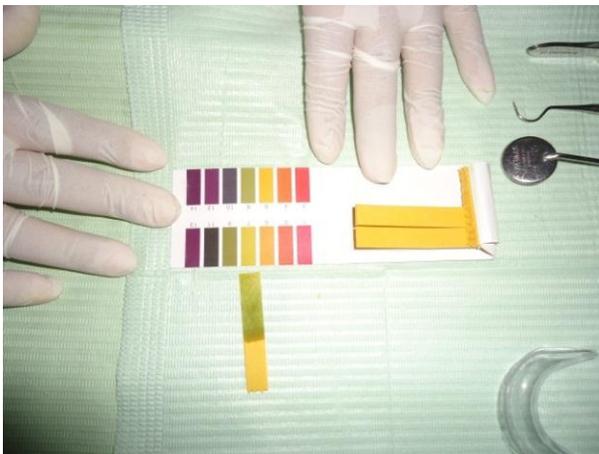


Foto N°2B: Análisis del pH según el colorímetro.

Fuente: **Diana Cabrera Benítez**

Se determinó el valor pH del agua y el nivel de cloro de la piscina por la mañana después de su mantenimiento, con el medidor de pH Pool Electro Tester que determina pH del agua y cantidad de cloro en el agua (Foto N°3).



Foto N°3: Medidor de cloro y pH del agua. Pool Electro Tester.

Fuente: **Diana Cabrera Benítez.**

MÉTODOS DE RECOLECCIÓN

Tabla guía para identificar la erosión y el grado de afectación de la estructura dental: (9)

Índice de Erosión de Eccles y Jenkins

Grados de Erosión	Cantidad de Pérdida de Sustancia
Grado 0	No erosión
Grado 1	Pérdida de esmalte sin exposición de la dentina
Grado 2	Pérdida de esmalte con exposición de dentina menor a 1/3 de la superficie dentaria
Grado 3	Pérdida de esmalte con exposición de dentina mayor a 1/3 de la superficie dentaria

Según el Real Decreto del Ministerio de Sanidad Español, Servicios Sociales e Igualdad por el que se establecen los criterios técnico-sanitarios para las piscinas públicas: (10)

Parámetros indicadores de calidad del Agua.

Parámetro	Valor paramétrico	Unidades
pH	7,2 – 8,0	
Cloro libre residual	0,5 – 2,0 Cl ₂	mg/L

Según **Stralfors** el pH de la saliva siempre está cerca del punto neutro entre **6.0 y 7.5**. (11)

RESULTADOS

Tiempo de exposición de los nadadores
diariamente y semanalmente (Tabla N°1).

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

TIEMPO DE EXPOSICIÓN AL AGUA CLORADA DE LOS NADADORES

N° DE CASOS	RUTINA DE ENTRENAMIENTO			N° DE CASOS	RUTINA DE ENTRENAMIENTO		
	HORAS POR DIA	DÍAS A LA SEMANA	TIEMPO DEL NADADOR PRACTICANDO EL DEPORTE		HORAS POR DIA	DÍAS A LA SEMANA	TIEMPO DEL NADADOR PRACTICANDO EL DEPORTE
1	3	6	8 años	20	3	6	16 meses
2	3	6	4 años	21	3	6	6 años
3	3	6	5 años	22	3	6	7 años
4	3	6	9 meses	23	3	6	6 años
5	3	6	4 años	24	3	6	7 años
6	3	6	18 meses	25	3	6	4 años
7	3	6	2 años	26	3	6	6 años
8	3	6	2 años	27	3	6	6 años
9	3	6	4 años	28	3	6	12 años
10	3	6	4 años	29	3	6	18 meses
11	3	6	4 años	30	3	6	18 meses

12	3	6	4 años	31	3	6	6 años
13	3	6	4 años	32	3	6	2 años
14	3	6	8 años	33	3	6	5 años
15	3	6	5 años	34	3	6	8 años
16	3	6	3 años	35	3	6	5 años
17	3	6	18 meses	36	3	6	9 años
18	3	6	4 años	37	3	6	5 años
19	3	6	3 años	38	3	6	6 años

Tabla N°1: **Tiempo de Exposición al agua clorada de los nadadores.**

Fuente: **Diana Cabrera Benítez**

Nivel del pH y cloro del agua de las piscinas (Tabla N°2).

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

NIVEL DE pH DEL AGUA CLORADA DE LAS PISCINAS

(después de su mantenimiento 7:00 am)

**Valor paramétrico
del pH de una piscina
(*)**

DIA 1

DIA 2

DIA 3

7,2 – 8,0

7,2

7,2

7,2

NIVEL DE CLORO (Cl) EN EL AGUA DE LAS PISCINAS

(después de su mantenimiento)

**Valor paramétrico del
Cloro libre residual
de una piscina (*)**

DIA 1

DIA 2

DIA 3

0,5 - 2,0 mg/L

1,0

1,0

1,0

() Según el Real Decreto 742/2013, de 27 de septiembre, del Ministerio de Sanidad Español para las piscinas públicas.*

Tabla N°2: Nivel de pH y cloro del agua de las Piscinas .

Fuente: Diana Cabrera Benítez

Valor del pH salival (Tablas N°3).

FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS			
NIVEL DEL pH DE LA SALIVA DE LOS NADADORES			
CASOS	pH de la saliva (*)	CASOS	pH de la saliva (*)
	6.0-7.5		6.0-7.5
1	7,0	20	7,0
2	7,0	21	6,0
3	9,0	22	7,0
4	6,0	23	6,0
5	6,0	24	7,0
6	9,0	25	7,0
7	6,0	26	7,0
8	6,0	27	8,0
9	8,0	28	8,0
10	7,0	29	6,0
11	7,0	30	8,0
12	6,0	31	8,0
13	7,0	32	6,0
14	7,0	33	8,0

15	6,0	34	7,0
16	6,0	35	7,0
17	7,0	36	6,0
18	6,0	37	7,0
19	8,0	38	6,0

(*)Según estudio realizado por Stralfors.

Tabla N°3: Nivel del pH de la saliva de los nadadores.

Fuente: Diana Cabrera Benítez.

Efectos del agua clorada en la estructura dental (Tabla N°4).

NADADORES DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL GUAYAS

EFFECTOS DEL AGUA CLORADA EN LA ESTRUCTURA DENTAL (*Esmalte dental*)

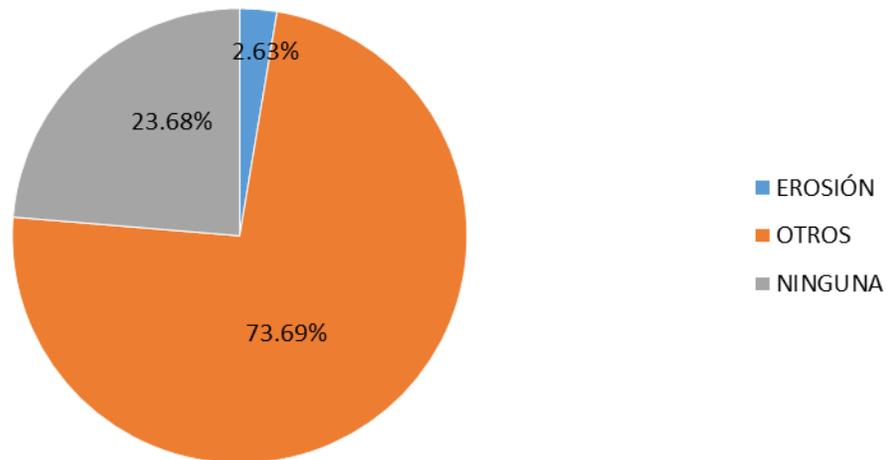
N° DE CASOS	EROSIÓN DENTAL		N° DE CASOS	EROSIÓN DENTAL	
	(N° de piezas dentales afectadas)	OTROS		(N° de piezas dentales afectadas)	OTROS
1	0	Manchas blancas	20	0	Manchas blancas
2	0	Manchas blancas	21	0	0
3	0	Manchas blancas	22	0	Manchas blancas
4	0	Manchas blancas	23	0	Manchas blancas

5	0	0	24	0	Manchas blancas
6	0	0	25	0	Manchas blancas
7	0	Manchas blancas	26	0	Manchas blancas
8	0	Manchas blancas	27	0	0
9	0	Manchas blancas	28	0	0
10	0	Manchas blancas	29	0	Manchas blancas
11	0	Manchas blancas	30	0	0
12	0	Manchas blancas	31	0	0
13	0	Manchas blancas	32	0	Manchas blancas
14	0	Manchas blancas	33	0	0
15	0	Manchas blancas	34	0	Manchas blancas
16	0	Manchas blancas	35	0	Manchas blancas
17	0	Manchas blancas	36	0	Manchas blancas
18	0	Manchas blancas	37	0	Manchas blancas
19	1	0	38	0	Manchas blancas

Tabla N°4: **Efectos del agua clorada en la estructura dental.**

Fuente: **Diana Cabrera Benítez**

ALTERACIONES DE LA ESTRUCTURA DENTAL (Esmalte dental)



Representación Gráfica N°1: Alteraciones de la estructura dental (Esmalte dental).

Fuente: Diana Cabrera Benítez

En la representación gráfica N°1 se observa la totalidad de los 38 casos con equivalencia en porcentajes a un 100%, 1 caso presento erosión dental equivalente al 2.63%, 28 casos presentaron manchas blancas a nivel del esmalte dental equivalente al 73.69% del total de los casos y 9 casos no presentaron ninguna alteración a nivel del esmalte dental equivalente al 23.68% del total de los casos.

Los resultados obtenidos del pH del agua clorada 7,2 y el nivel del cloro 1,0 mg/L de las piscinas de la Federación Deportiva del Guayas, evidencia que el pH de las piscinas es correctamente controlado durante el mantenimiento de las instalaciones y al mantenerse dentro del intervalo establecido del pH del agua 7,2-8,0 esto asegura la eficacia de los productos usados en el tratamiento químico de las piscinas como es el cloro; el nivel del cloro en las piscinas fue de 1,0 mg/L que esta dentro del intervalo

establecido 0,5-2,0 mg/L, por lo tanto, su contenido correcto evita reacciones alérgicas, irritaciones en la piel o mucosas, entre otros. Se evidencia la relación entre el tiempo de exposición de los nadadores al agua de la piscina y el nivel de pH salival, al estar 3 horas diarias los nadadores en contacto con el agua clorada su pH salival no disminuyo de la unidad 6,0. Los resultados ilustrados gráficamente demuestran que cuando el nivel de pH del agua clorada se mantiene en los intervalos establecidos no altera el nivel de cloro residual ni afecta la eficacia del mismo, en relación al tiempo de exposición de los nadadores en el agua clorada no produce una alteracion significativa a nivel de su pH salival por ende no ocurren efectos negativos a nivel del esmalte dental.

DISCUSIONES

El uso del cloro en las piscinas hace posible su desinfección actuando contra bacterias, virus, materia orgánica, entre otros. Muchos son los estudios realizados con el fin de determinar el grado de afectación que este tiene a nivel de la estructura dental al ser usado en las piscinas y el que los nadadores esten en contacto directo durante ciertos períodos de entrenamiento. En un estudio realizado por Centerwall, et al. encontraron que la erosión del esmalte dental no era debido al cloro, sino a niveles de pH inferiores a 6,0. Coincidiendo con los resultados obtenidos en nuestro estudio donde se determinó que el cloro no produce erosión dental si se realiza el mantenimiento correcto de las piscinas respetando los parámetros establecidos para mantener la calidad del agua. (12)

Chanya Chuenarrom, et al. en un estudio realizado revelaron que el bajo nivel de pH del agua 3,85 y 2,91, la acidez de la piscina y el tiempo de inmersión

aumentaron la pérdida del esmalte dental. En muchos países han sido reportados varios casos de erosión dental por causa del agua clorada de las piscinas que no han sido sujetas a un tratamiento adecuado del agua; es un problema para los operadores de piscinas pues se requiere conocimientos de control químico para poder ajustar correctamente los niveles de pH y cloro, estos deben ser monitoreados de cerca. (13,14)

Otros estudio muestran que el rango del pH considerado adecuado para su uso en piscinas es de 7,2-8,0 o de 7,2-7,8 por otros autores (Mendonca; Ruff 1979; CABRERA;. KAMASHIRO, 2004; JEGIER et al, 2005). Coincidiendo con nuestro estudio el rango del pH considerado adecuado para su uso en piscinas. Además sugieren que el pH del agua tratada con cloro debe revisarse periódicamente porque según INWA (2005) el cloro se disipa rápidamente, especialmente en contacto con la luz solar

(15)

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que:

El pH del agua clorada de las piscinas de la Federación Deportiva del Guayas fue de 7,2 determinado después del mantenimiento diario de la piscina, considerándose el nivel del pH como adecuado dentro de los parámetros establecidos 7,2-8,0 para piscinas públicas según el Real decreto del Ministerio de Sanidad Español.

El pH de la saliva de los nadadores obtenido después de su rutina de entrenamiento diario no disminuyó del punto neutro 6,0 debido al buen mantenimiento al que es sometida el agua de las piscinas de la Federación Deportiva del Guayas.

El 2,63% del total de los casos, equivalente a 1 caso, presentó erosión, la cual se atribuye a factores externos como su causa, tales como frutas ácidas,

bebidas ácidas, u otros, descartando al agua clorada como su factor causal, considerando que las piscinas se rigen según los parámetros establecidos por el Ministerio de Sanidad Español.

Al mantenerse el nivel de pH y el nivel del cloro correctos en las piscinas, los nadadores expuestos a varias horas de entrenamiento no ocurren efectos negativos a nivel del esmalte dental.

Es fundamental el buen mantenimiento de las piscinas y el monitoreo diario del pH y nivel de cloro por parte del área de mantenimiento como medidas de control de las instalaciones y cuidado de los nadadores.

RECOMENDACIONES

Mediante los resultados de este estudio se pudo determinar que no existen efectos sobre la estructura dental cuando el mantenimiento de las piscinas se realiza correctamente, pero se recomienda

realizar otros estudios con muestras mayores a las empleadas en este estudio.

El pH del agua clorada y el nivel de cloro libre residual correctos garantizan la calidad del agua y la seguridad de los nadadores, por ello se recomienda realizar los monitoreos del agua cada 2 o 6 horas.

Los nadadores consumen diversos tipos de bebidas durante su rutina de entrenamiento, por lo que se recomienda realizar estudios relacionados a este factor que podría incidir en el nivel de su pH salival y a nivel de la estructura dental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. N
J. Dougherty, Educación física y deportes, Editorial Reverté, 2005, Capítulo 18, Pág. 313.
2. D
ietrich Martin, Klaus Carl, Klaus Lehnertz, Manual de metodología del entrenamiento deportivo,

Editorial Paidotribo, Primera Edición 2001.

3. N
icolás Sánchez, El agua como elemento químico, piscinas XXI, Revista de la construcción, mantenimiento y equipos de la piscina, spas y saunas, Año XXVIII. N°184 Mayo/Junio 2004. Págs. 48-51.
4. E
ugenio Nieto Vilardell, Manual de mantenimiento avanzado de piscinas, Ediciones Fidestec, 2015, pág. 8.
5. C
enterwall B.S., Armstrong C.W., Funkhouser L., Elzay R.P. (1986) Erosion of dental enamel among competitive swimmers at a gas-chlorinated swimming pool. American Journal of Epidemiology 1986; 123(4): 641-647

6. E
scartin J.L., Arnedo A., Pinto V.,
Vela M.J. (2000) A study of dental
staining among competitive
swimmers. *Community Dentistry
and Oral Epidemiology* 28, 10-17
7. G
eursten W. (2000) Rapid general
dental erosion by gas-chlorinated
swimming pool water. Review of
the literature and case report.
American Journal of Dentistry 13,
291-293.
8. D
awes C., Boroditsky C.L.
(2008) Rapid and severe tooth
erosion from swimming in an
improperly chlorinated pool: case
report. *Journal of Canadian Dental
Association* 74, 359-361
9. Francisco J. Silvestre, Andrés
Plaza Costa, *Odontología en
Pacientes Especiales*, Universitat
de Valencia, 2007, Págs. 118-119.
10. M
inisterio de Sanidad, Servicios
Sociales e Igualdad,
Disposiciones Generales, Boletín
Oficial del Estado, Viernes 11 de
octubre del 2013, Núm. 244, Sec.
I pág. 83123.
11. Stralfors, A. Investigations into the
bacterial chemistry of dental
plaque, *Odontologisk Tidskrift*,
1950;58: 155-341.
12. Centerwall B.S., Armstrong C.W.,
Funkhouser L., Elzay R.P.
(1986) Erosion of dental enamel
among competitive swimmers at a
gas-chlorinated swimming
pool. *American Journal of
Epidemiology* 1986; 123(4): 641-
647
13. Chanya Chuenarrom*, Paitoon
Daosodsai and Pojjanut Benjakul,
Erosive potential of low pH
swimming pwater on dental
enamel, *J Health Res* 2010, 24(2):
91-94

14. Chanya, et al., Effect of excessive trichloroisocyanuric acid in swimming pool water on tooth erosion, Chuenarrom *et al.* / Songklanakarin J. Sci. Technol. 36 (4), 445-450, 2014
15. Fabio Souza de Oliveira, Erosão e manchas dentais em praticantes de natação por exposição à água clorada, Revista Digital-Buenos Aires-Año 15-N°144-Mayo de 2010.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Diana Carolina Cabrera Benítez**, con C.C: # 1205239963 autora del trabajo de titulación: “**Efectos del cloro en piscinas sobre la estructura dental en nadadores de la Federación del Guayas**” previo a la obtención del título de **Odontóloga** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 13 de Marzo de 2017.

f. _____

Nombre: **Diana Carolina Cabrera Benítez**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	"Efectos del cloro en piscinas sobre la estructura dental en nadadores de la Federación del Guayas"		
AUTOR(ES)	Diana Carolina Cabrera Benítez		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Norka Marcela Altamirano Vergara		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Medicina		
CARRERA:	Odontología		
TÍTULO OBTENIDO:	Odontóloga		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	13 de Marzo de 2017	No. DE PÁGINAS:	(# de páginas)
ÁREAS TEMÁTICAS:	Dentística restauradora		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	estructura dental, erosión dental, cloro, piscina, agua clorada, nadadores.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>Introducción: El cloro se ha usado hasta la actualidad como sustancia para desinfección del agua de las piscinas y puede ocasionar según ciertos estudios efectos negativos en nadadores de alto rendimiento a nivel de la estructura dental, siendo así el objetivo de este estudio determinar los efectos producidos en la estructura dental por el contacto continuo con el agua clorada de piscinas en nadadores de la Federación Deportiva del Guayas. Materiales y Métodos: se realizó un estudio en 38 nadadores con una rutina de entrenamiento diario de 3 horas y mínimo 3 meses. Se usaron medidores de pH salival universal, medidor de pH de agua y cloro para piscinas. Resultados: (Análisis de regresión lineal) del total de los 38 casos equivalentes a un 100%, 1 caso presentó erosión dental equivalente al 2.63%, 28 casos presentaron manchas blancas a nivel del esmalte dental equivalente al 73.69% del total de los casos y 9 casos no presentaron ninguna alteración a nivel del esmalte dental equivalente al 23.68% del total de los casos; el nivel de pH del agua clorada se mantuvo en los intervalos establecidos al igual que el nivel de cloro residual, en relación al tiempo de exposición de los nadadores no existió una alteración significativa a nivel de su pH salival por ende no hubieron efectos negativos a nivel del esmalte dental. Discusión: 2,63% equivalente a 1 caso, presentó erosión; su causa se atribuyó a factores externos (frutas ácidas, bebidas ácidas, u otros) descartando al agua clorada como su factor causal, considerando que las piscinas se rigen según los parámetros establecidos por el Ministerio de Sanidad Español.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-939651320	E-mail: dianita.cabrera.b@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: José Fernando Pino Larrea		
	Teléfono: +593-993682000		
	E-mail: jose.pino@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación