



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

TÍTULO: “Efectos del agua clorada en el organismo: revisión bibliográfica”

AUTOR/ES: Noelia Perez

ASESOR/ES DE CONTENIDO: Macri Andres

ASESOR/ES METODOLÓGICO: Ronzio Oscar

FECHA DE LA ENTREGA: 08-11-2013

CONTACTO DEL AUTOR: 1550599133 / noe_lab1@hotmail.com

RESUMEN

En este trabajo se describieron las problemáticas que actualmente se están registrando en establecimientos públicos de piscinas, en donde se focalizan la mayoría de las causas que provocan gran parte de los síntomas referidos por los seres humanos en cuanto a su presencia en estos sitios, donde se producen una serie de transmisiones de enfermedades debido a las características físico químicas del agua en piscinas.

Se ha llevado a cabo el estudio mediante un diseño de trabajo cualitativo, observacional en donde se han tomado criterios de inclusión y exclusión precisos al tema en discusión. El punto en cuestión se centro en la combinación entre el cloro libre y el nitrógeno ambiental que contiene materia orgánica proveniente de los usuarios que concurren a la piscina. Esta reacción química generada a partir de residuos humanos como el sudor, la orina, partículas de la piel, lociones, cosméticos, entre otros, son los responsables de la formación de cientos de subproductos de desinfección en forma de gases en la superficie de las piscinas.

Muchos estudios han planteado diversos métodos de prevención tanto para los encargados de mantención de piscinas como también para los usuarios que concurren a ella. El objetivo se centro en mantener la desinfección microbiana y reducir al mínimo los subproductos dañinos, es decir mantener los efectos positivos para la salud de la natación, mientras se realiza la reducción de otros riesgos potenciales adversos sobre la salud.

Sin ir más lejos, el cloro no deja de ser una sustancia química altamente nociva en concentraciones altas siendo 5 veces más soluble que el ozono y dióxido de nitrógeno, por este motivo hay que considerar con precaución su uso.

Palabras claves: swimming pools and asthma, swimming pools and boys, respiratory illness and swimming pools, disinfection and swimming pools, pollution and swimming pools y chlorinated swimming pool and adolescent.

ABSTRACT

In this paper we describe the problems that are currently being recorded at public pools , where they focus most of the causes most of the symptoms reported by humans in their presence on these sites, where produce a series of transmission of disease due to physical and chemical characteristics of the water in swimming pools.

It has carried out the study using a qualitative study design, observational taken where inclusion and exclusion criteria to the topic under discussion precise.

The point is the combination of free chlorine and environmental nitrogen containing organic matter from users who go to the pool. This chemical reaction generated from human waste such as sweat, urine, skin particles, lotions, cosmetics, among others, are responsible for the formation of disinfection byproducts hundreds in the form of gases on the surface of the pools.

Many studies have proposed various methods of preventing both makers pool maintenance as well as to users who go to it. The focus is on maintaining microbial disinfection while minimizing harmful byproducts, ie maintain positive health effects of swimming, while performing other risk reducing potential adverse health effects.

Without going any further, chlorine continues to be a highly noxious chemical in high concentrations being 5 times more soluble than nitrogen dioxide, ozone and for this reason should be considered with caution use.

Keywords: *swimming pools and asthma, swimming pools and boys, respiratory illness and swimming pools, disinfection and swimming pools, pollution and swimming pools y chlorinated swimming pool and adolescent.*

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se describirán las problemáticas que actualmente se están registrando en establecimientos públicos de piscinas, en donde se focalizan la mayoría de las causas que provocan gran parte de los síntomas referidos por los seres humanos en cuanto a su presencia en estos sitios, donde se producen una serie de transmisiones de enfermedades debido a las características físico químicas del agua en piscinas. (1-2)

En cuanto a la desinfección del agua en las piscinas, si bien es necesario contar con un correcto proceso de higienización, con las medidas que se reglamentan y su correcta ventilación, no se debe omitir la salud de los usuarios que concurren a los establecimientos. (3-4)

En la actualidad, el proceso para controlar la calidad microbiológica de las aguas es la utilización de cloro, con lo cual trae aparejado una serie de efectos secundarios en la salud de los usuarios, debido en gran parte a su reacción con el agua, con sus derivados y resultantes de su combinación con otros productos utilizados en el mantenimiento de las aguas.(4-5)

Si bien el ejercicio físico en piscinas llevado a cabo por los usuarios, tiene sus beneficios en cuanto al mejoramiento de la sintomatología en muchas afecciones, es también de importancia y a considerar los efectos que provoca la exposición a estos ambientes y a la inevitable inhalación de muchos productos que son utilizados en el mantenimiento de las aguas. (2)

Se deja constancia según diferentes autores, de afecciones al organismo tales como: inflamación de mucosas, irritación ocular y faríngea, rinitis aguda, infecciones de vías respiratorias, del oído, bronquiolitis y asma en infantes, entre otras. Las mismas sugieren el valor de un adecuado estudio en el que se detallen sus posibles causas y así lograr prevención de las mismas. (3-4, 6-8)

Conforme a los estudios realizados en los establecimientos de piscinas donde concurren los seres humanos, ya sea, público o privado, centro de actividades, como así también spa y hoteles que incluyan en su servicio piscinas, se estima una gran preocupación por parte de los investigadores de la salud, debido a la exposición que se ven sometidos los individuos que concurren a dichos lugares. (4, 9-11)

Al referirse a una exposición, se especula acerca de un ambiente en el cual existen características físico químicas en las que se encuentran sometidos el personal que trabaja en cuyo establecimiento como así también sus usuarios.(5, 12-13)

Las reglamentaciones establecidas para el uso correcto del mantenimiento de las aguas, indicarían que los establecimientos con piscinas no deberían causar ningún daño al organismo en cuanto a los desinfectantes que se deben utilizar, sus concentraciones y controles, como así también el correcto ventilamiento del sitio en el que se exponen los individuos que concurrirían allí. (14)

La problemática pareciera concentrarse en las irregularidades de estas reglamentaciones, provocando a futuro daños en el organismo de los individuos que asisten al lugar,

viéndose más afectados aun, los que realizan su labor allí y los nadadores de elite, debido a un aumento en el tiempo al que se encuentran sometidos. (8, 14)

Se incluirían dentro de las afecciones referidas por los individuos expuestos: inflamación de mucosas, irritación ocular, nasal, garganta, infecciones respiratorias y del oído, asma, bronquiolitis, eritemas, dermatitis agudas, disnea, tos, cambios de permeabilidad en el epitelio pulmonar, alergias, entre otras.(1, 8, 11, 15)

Todas estas afecciones podrían ser prevenidas o evitables mediante el uso correcto de las concentraciones de los desinfectantes, como lo fuese también lograr una liberación de los subproductos generados en el ambiente de piscinas hacia el exterior, ya que su acumulación en grandes cantidades y a grandes horas de exposición en el lugar, serian los responsables de gran parte de las afecciones relatadas.(9, 14)

Una alternativa a la cloración de las aguas como mantenimiento podría ser la implementación de ozono en reemplazo del cloro. Si bien, esta alternativa se encontraría en estudio constante, su utilización tendría mejores resultados en cuanto a los efectos repercutidos en el organismo. (15)

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha llevado a cabo el estudio mediante un diseño de trabajo cualitativo, observacional en donde se han tomado criterios de inclusión y exclusión precisos al tema en discusión.

El día 2 de Julio de 2013, se ha empleado una búsqueda con palabras claves a fin de hacer reproducible el estudio y así llegar a una hipótesis correcta.

Se ha ingresando en principio al sitio web de PubMed, donde se emplearon buscadores MeSH, los cuales son:

Swimming pools and asthma, swimming pools and boys, respiratory illness and swimming pools, disinfection and swimming pools, pollution and swimming pools y chlorinated swimming pool and adolescent.

Los artículos encontrados para el presente estudio mediante los buscadores mencionados, sufrieron un filtro de selección, en donde se consideró artículos con antigüedad menor a 10 años de publicación, los cuales fueron realizados en estudios con especie humana y en donde su texto se encontraba en su completa integridad.

Se han abordado criterios de inclusión, los cuales fueron específicos en base a la búsqueda, teniendo prioridad aquellos artículos relacionados con los efectos producidos por el cloro, sus derivados y consecuencias, en piscinas cubiertas en especial, abarcando un amplio rango de edades sin importancia en sexo ni raza. Incluyendo también artículos que relataban acerca de ensayos clínicos en donde se dejó evidencia las posibles causas de estos efectos en seres humanos.

Por otra parte se han excluido artículos, que detallaban los efectos del agua clorada fuera del ámbito en piscinas, tales como “ingesta de agua potable”, sus “suministros y procesos de desinfección”, que no tenían criterio acerca del tema a tratar.

RESULTADOS

Si bien el mantenimiento de las piscinas cubiertas, requiere de un correcto procedimiento de desinfección de las aguas para prevenir los focos de infección que puedan sufrir sus usuarios y empleados, se ha corroborado en estudios anteriores que este procedimiento no cuenta con los objetivos esperados.(3)

El punto en cuestión es la combinación entre el cloro libre y el nitrógeno ambiental que contiene materia orgánica proveniente de los usuarios que concurren a la piscina. Esta reacción química generada a partir de residuos humanos como el sudor, la orina, partículas de la piel, lociones, cosméticos, entre otros, son los responsables de la formación de cientos de subproductos de desinfección en forma de gases en la superficie de las piscinas.(12)

Estos subproductos contienen en gran medida las conocidas cloraminas (tricloraminas) que por su baja solubilidad en el agua, tienen la propiedad de quedar flotando en el aire atmosférico, generando ese olor acre característico de las piscinas.(3, 12)

Mediante los estudios llevados a cabo hasta la actualidad, varios autores han demostrado la relación de los efectos de las cloraminas sobre los humanos que concurren a las piscinas en forma regular, desde irritación ocular, nasal, traqueo bronquial hasta casos de asma ocupacional y neumonitis en socorristas.(12)

Con respecto al asma ocupacional, nos centramos en el tema de los empleados de los establecimientos acuáticos, llámense socorristas, guardavidas o encargados del mantenimiento de la piscina, los cuales pasan muchas horas expuestos en ese ambiente donde están en continua inhalación de subproductos volátiles en la atmosfera. Síntomas tales como, frío, estornudos, ojos rojos y picazón en los ojos, secreción nasal, pérdida de voz, dermatitis, a diferencia de empleados que trabajaban en otras áreas del establecimiento.(8)

Estos efectos perjudiciales para la salud se demostraron en estudios donde los niveles de cloramina en el agua dependen de las concentraciones de cloro y nitrógeno, el pH del agua, la temperatura, los patrones de circulación del agua, como también lo son los niveles de cloramina en el aire debido a la ventilación y química del agua.(12)

Diversos estudios han dejado evidencia acerca de varios síntomas relatados por personas que concurren a estas piscinas y su evidencia clínica.(8, 11-12)

Síntomas respiratorios y oculares se han descrito entre los empleados de un hotel en Ohio (EE.UU), donde los socorristas del lugar mencionaron haber sufrido tos, sibilancias, dificultad para respirar, opresión en el pecho e irritación en el pecho, a diferencia de las personas que no estuvieron expuestos a la piscina. Estos datos, son el resultado de una investigación la cual dejo en evidencia que la causa de sus síntomas se debió a un incorrecto sistema de ventilación, ocasionando una acumulación de los subproductos de desinfección lo que agravo los síntomas.(11)

También se identificaron cambios hormonales en hombres que concurrían a piscinas cubiertas, debido a la exposición a los subproductos de cloración que se impregnan en el escroto y afectan a los testículos, a causa de ser muy permeable la piel del escroto para algunas sustancias y mayor aun en ambientes húmedos y cálidos de piscinas.(16)

El relato de un paciente de 23 años de edad en un estudio de caso, informo luego de estar en una piscina, irritación de garganta y tos seca, con peor pronóstico en días sucesivos al incidente refiriendo fatiga, disnea, tos productiva de escasa expectoración sanguinolenta, donde se lo traslado le comunicaron diagnóstico de obstrucción leve, la cual evoluciono favorablemente con tratamiento broncodilatador, oxígeno suplementario y descanso. Este cuadro clínico al parecer se correspondía con una bronquiolitis difusa, con causas posibles de aspiración o inhalación de gases tóxicos o vapor, entre otras.(17)

Existen normas y reglamentaciones para unificar los criterios acerca de los procedimientos y productos de desinfección, como así también para el mantenimiento ambiental de la piscina en general. Si bien, estas normas varían de acuerdo al país o estado que corresponda, los niveles estándares oscilan en un nivel de cloro entre 1-3 ppm, el PH debe ser entre 7,2 a 7,8 siendo importante papel del PH debido a que un PH por encima de 7,8, el cloro no logra matar a todos los gérmenes y un PH por debajo de 7,2 el cloro será más adecuado, pero con un efecto negativo en los nadadores con síntomas en piel o irritación de los ojos.(14)

Se ha investigado debido a la preocupación de la organización mundial de la salud en cuanto a las irregularidades y síntomas que se presentaron en piscinas, y se ha llegado a plantear la hipótesis de la falta de formación de los empleados o encargados del mantenimiento de las aguas como del entorno de la piscina en general.(14)

Las irregularidades de las normas que se encontraron en estudios realizados incluyen niveles elevados de cloro libre y combinado como también elevación en el nivel de ácido cianúrico. Sin dejar de lado esto, se tuvo en cuenta el papel importante de los usuarios en la correcta higienización previo al ingreso al agua, disminuyendo de esta manera muchos de los subproductos que se combinan con el cloro dando desechos.

Asma ocupacional entre otras afecciones se estudiaron a causa de las variaciones en el nivel de tricloramina, siendo lo normal entre 0.3 y 0.5 mg. Dentro de la población estudiada se encontraron profesores de natación, fisioterapeutas, socorristas, los cuales estaban más expuestos debido a mayor cantidad de horas dentro de estos establecimientos donde la circulación del aire pareció ineficaz, según los síntomas relatados.(3, 9, 11)

En otra situación se encuentran los nadadores de elite, los cuales también han referido síntomas tales como irritación de mucosas, disnea, sibilancias y tos, debido en parte al gran entrenamiento en horas que dedican por día y en otra medida siendo víctimas de estos subproductos de cloración dentro del agua como así también en la superficie de la piscina.(15)

Se encuentra en continua controversia y discusión la problemática-relación entre la concurrencia a piscinas cubiertas y el riesgo al asma infantil en niños y adolescentes debido a varias opiniones sobre estudios realizados en donde se dejo constancia en algunos, del factor positivo que generan los ambientes húmedos en pacientes pediátricos que padecen de asma, como así también el bienestar que les genera el ejercicio físico de la natación para su salud. Pero hay constancia por otros autores, en donde se realizaron estudios sobre los efectos de hiperactividad bronquial y los cambios en el epitelio pulmonar donde se vieron reflejados efectos negativos para la salud de los niños agravando así su cuadro clínico.(6, 13, 18-19)

En un estudio donde se hizo un seguimiento de caso, un niño de 13 años de edad presento un cuadro de disnea, sibilancias parestesias, dolor en el pecho luego de unas horas de entrenamiento en una piscina cubierta, asociado a una dificultad respiratoria leve y taquipnea. Tuvo un diagnostico de síndrome de hiperventilación inducido por ejercicio y/o asma, lo cual se revirtió el cuadro con broncodilatadores. Se le realizaron varios estudios de función pulmonar como también pruebas cutáneas para descartar la sensibilidad al polvo y moho. Se asumió luego de estudiar el caso que la broncoconstricción fue inducida por cloro. Se le recomendó cambiar de ámbito de entrenamiento y pasar a una piscina al aire libre lo cual no volvió a presentar síntomas.(18)

En cuestión a este tipo de estudios se dejo evidencia de los efectos inmediatos de la toxicidad del gas cloro que incluyen: inflamación de la conjuntiva, nariz, faringe, laringe, tráquea y los bronquios. Irritación de la mucosa de las vías respiratorias conduce a edema local secundario a hiperemia arterial y capilar activa y la congestión sin degranulación de los mastocitos.(18)

Estudios revelaron que la asistencia a piscina durante la infancia se asocia con un mayor riesgo de bronquiolitis, con un aumento notable del asma y sensibilidad alérgica. Teniendo una alta prevalencia de infección del tracto respiratorio inferior los niños que asistieron a natación antes de los 2 años de vida. Como resultado de la incorrecta desinfección con cloro, el entorno de la piscina puede ser contaminado por los virus (como adenovirus) que pueden causar brotes de enfermedades transmitidas por el agua, como la gastroenteritis, dermatitis e infecciones respiratorias.(13)

En cuanto a los efectos generados en adolescentes, se realizo una comparación de un grupo de adolescentes con entrenamiento dentro de una piscina cubierta desinfectada con cloro y otro grupo en una piscina al aire libre con el método de desinfección de cobre y plata, lo que dio como resultado nadadores con mínima o nula exposición a los productos.(19)

DISCUSIÓN Y CONCLUSION

Teniendo en cuenta, los resultados visibles en estudios anteriores y el gran porcentaje de autores que coinciden en la hipótesis de que los efectos del agua clorada y sus derivados son perjudiciales para la salud, no solo en adultos sino en niños y adolescentes también, estamos en condiciones de afirmar que estamos frente a una gran amenaza al organismo, con lo cual hay que tomar todas las precauciones que estén a nuestro alcance para así poder minimizar los daños ocurridos por este fenómeno.(13, 19)

Los posibles responsables de las irritaciones del tracto respiratorio se deben a un acumulo de subproductos de cloración en el agua como también en la superficie, y también en que está a nuestro alcance la posibilidad de revertir estos problemas con un adecuado protocolo para todas las piscinas donde se normalicen los valores que los socorristas o guardavidas utilizan en el empleo de estas sustancias al medio acuático, y también en la reglamentación y cumplimiento por parte de las autoridades que correspondan a hacerse cargo de llevar un control acerca de los establecimientos, los análisis continuos de laboratorio como la nueva implementación de un plan de monitoreo o evaluación del aire atmosférico en piscinas cubiertas que es donde mayor foco de afecciones se han encontrado hasta la actualidad. A diferencia de piscinas al aire

libre donde estas sustancias o subproductos de desinfección volátiles, se dispersan en el aire sin generar sintomatología a los usuarios que ingresan al agua.(3, 9, 20)

Muchos estudios han planteado diversos métodos de prevención tanto para los encargados de mantenimiento de piscinas como también para los usuarios que concurren a ella. El objetivo se centra en mantener la desinfección microbiana y reducir al mínimo los subproductos dañinos, es decir mantener los efectos positivos para la salud de la natación, mientras se realiza la reducción de otros riesgos potenciales adversos sobre la salud.(2)

Las cloraminas no están consideradas como dañinas en piscinas al aire libre, lo contrario sucede en piscinas cubiertas, en donde pueden alcanzar valores altos y ser riesgoso para la salud. Debido a que estas cloraminas en altas concentraciones pueden provocar irritación ocular aguda, y contribuir al asma y enfermedades respiratorias, los propietarios o encargados de estos establecimientos, deben educar a sus operadores encargados del mantenimiento de la piscina para así reducir estos daños a la salud.

Una de las medidas preventivas a proponer a los usuarios sería ducharse con jabón antes de ingresar al agua, llevar a los niños con frecuencia al baño para evitar accidentes e higienizarlos correctamente, no orinar en la piscina, entre otras.(9)

En cuanto a la salud de los usuarios, proponer medidas preventivas para su salud como pueden ser, no tragar agua de la piscina, que los usuarios estén informados sobre el olor característico del exceso de tricloraminas, y de sentirlo que avisen al personal ya que no deben tener síntomas de irritación ocular, tos ni nada parecido.(14)

Y en cuanto a los encargados de las piscinas realizar los controles correspondientes diarios con las mediciones que se precisan para visualizar los valores correctos de desinfectantes como así también mantener la buena ventilación y recirculación del aire y del agua a través del correcto funcionamiento de bombas de filtración del agua.(14)

Si bien los estudios demostraron la genotoxicidad de estos productos sobre la salud, cabe aclarar que no son los únicos responsables de estas afecciones, ni el cloro por sí solo, ni las tricloraminas tampoco. Sino que es un conjunto de procedimientos incorrectos o poco controlados lo que llevan al daño en la salud. A si mismo muchos autores han descripto que diversos síntomas como hiperactividad bronquial que han presentado por ejemplo, nadadores de elite, se corresponde a un proceso y remodelación fisiológica del epitelio pulmonar como respuesta al entrenamiento en sí, y no a los subproductos de desinfección de la piscina. (1-2)

Con respecto a la influencia de asma con los niveles de cloración en una piscina cubierta, si bien puede ser un riesgo el ambiente acuático, no nos podemos olvidar lo beneficioso que es como actividad física el agua, todos los beneficios que nos genera el poder realizar una actividad en un medio donde no tenemos el mismo nivel de gravedad y donde nos podemos desenvolver con mayor libertad que fuera en la tierra.(2, 6)

Tales son las personas que más lo necesitan y que mayor se ven beneficiados en este sentido, ya que es muy recomendable para todo tipo de edades y capacidades físicas.(2)

En cuestión, se considera que deben realizarse más estudios con referencia a la prevalencia de enfermedades obstructivas crónicas que presentan los usuarios antes de empezar con una actividad acuática para luego de la misma poder evaluarlos y sacar conclusiones al respecto del tema a tratar.(18)

Sin ir más lejos, el cloro no deja de ser una sustancia química altamente nociva en concentraciones altas siendo 5 veces más soluble que el ozono y dióxido de nitrógeno, por este motivo hay que considerar con precaución su uso.(21)

Para concluir con este estudio, se destacan las limitaciones que este presenta, debido a la variación de datos, en cuanto a no tener parámetros homogéneos en cuanto a edad, sexo, raza, ni ubicación geográfica de los datos, lo que no determina una específica investigación sobre un tema en concreto, sino que está destinado a un amplio conocimiento sobre los efectos sobre la salud en general.

El presente estudio muestra los efectos y síntomas generados por el agua clorada, sus derivados y el ambiente de piscinas cubiertas, con la intención de poder seguir avanzando en la investigación y así poder lograr un método preventivo para disminuir los efectos dañinos sobre la salud, y poder disfrutar del ambiente acuático que nos ofrece muchísimos beneficios a los seres humanos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Font-Ribera L, Kogevinas M, Zock JP, Gomez FP, Barreiro E, Nieuwenhuijsen MJ, et al. Short-term changes in respiratory biomarkers after swimming in a chlorinated pool. *Environ Health Perspect.* 2010 Nov;118(11):1538-44.
2. Kogevinas M, Villanueva CM, Font-Ribera L, Liviach D, Bustamante M, Espinoza F, et al. Genotoxic effects in swimmers exposed to disinfection by-products in indoor swimming pools. *Environ Health Perspect.* 2010 Nov;118(11):1531-7.
3. Parrat J, Donze G, Iseli C, Perret D, Tomicic C, Schenk O. Assessment of occupational and public exposure to trichloramine in Swiss indoor swimming pools: a proposal for an occupational exposure limit. *Ann Occup Hyg.* 2012 Apr;56(3):264-77.
4. Bernard A, Nickmilder M, Voisin C. Outdoor swimming pools and the risks of asthma and allergies during adolescence. *Eur Respir J.* 2008 Oct;32(4):979-88.
5. Richardson SD, DeMarini DM, Kogevinas M, Fernandez P, Marco E, Lourencetti C, et al. What's in the pool? A comprehensive identification of disinfection by-products and assessment of mutagenicity of chlorinated and brominated swimming pool water. *Environ Health Perspect.* 2010 Nov;118(11):1523-30.
6. Stav D, Stav M. Asthma and whirlpool baths. *N Engl J Med.* 2005 Oct 13;353(15):1635-6.
7. Jacobs JH, Spaan S, van Rooy GB, Meliefste C, Zaat VA, Rooyackers JM, et al. Exposure to trichloramine and respiratory symptoms in indoor swimming pool workers. *Eur Respir J.* 2007 Apr;29(4):690-8.
8. Fantuzzi G, Righi E, Predieri G, Giacobazzi P, Mastroianni K, Aggazzotti G. Prevalence of ocular, respiratory and cutaneous symptoms in indoor swimming pool workers and exposure to disinfection by-products (DBPs). *Int J Environ Res Public Health.* 2010 Apr;7(4):1379-91.
9. Ocular and respiratory illness associated with an indoor swimming pool--Nebraska, 2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2007 Sep 14;56(36):929-32.
10. Nickmilder M, Bernard A. Ecological association between childhood asthma and availability of indoor chlorinated swimming pools in Europe. *Occupational and environmental medicine.* 2007;64(1):37-46.
11. Stansbury D, Yeager C, Chen L, Mueller C, Dunn K, Almaguer D, et al. Respiratory and ocular symptoms among employees of a hotel indoor waterpark resort-Ohio, 2007. *Morbidity and Mortality Weekly Report.* 2009;58(4):81-5.
12. Bowen AB, Kile JC, Otto C, Kazerouni N, Austin C, Blount BC, et al. Outbreaks of short-incubation ocular and respiratory illness following exposure to indoor swimming pools. *Environ Health Perspect.* 2007 Feb;115(2):267-71.
13. Voisin C, Sardella A, Marcucci F, Bernard A. Infant swimming in chlorinated pools and the risks of bronchiolitis, asthma and allergy. *Eur Respir J.* 2010 Jul;36(1):41-7.
14. Spivey A. Swimmer, protect thyself: cleaning up the pool environment. *Environ Health Perspect.* 2010 Nov;118(11):A476-82.
15. Bougault V, Boulet L-P. Is there a potential link between indoor chlorinated pool environment and airway remodeling/inflammation in swimmers? Expert review of respiratory medicine. 2012;6(5):469-71.
16. Weinhold B. Can indoor swimming alter hormones in boys? *Environ Health Perspect.* 2012 Jan;120(1):A18.
17. Parimon T, Kanne JP, Pierson DJ. Acute inhalation injury with evidence of diffuse bronchiolitis following chlorine gas exposure at a swimming pool. *Respiratory care.* 2004;49(3):291-4.
18. Beretta S, Vivaldo T, Morelli M, Carlucci P, Zuccotti GV. Swimming pool-induced asthma. *J Investig Allergol Clin Immunol.* 2011;21(3):240-1.
19. Bernard A, Nickmilder M, Voisin C, Sardella A. Impact of chlorinated swimming pool attendance on the respiratory health of adolescents. *Pediatrics.* 2009 Oct;124(4):1110-8.

20. Acute illness and injury from swimming pool disinfectants and other chemicals--United States, 2002-2008. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2011 Oct 7;60(39):1343-7.
21. Squadrito GL, Postlethwait EM, Matalon S. Elucidating mechanisms of chlorine toxicity: reaction kinetics, thermodynamics, and physiological implications. Am J Physiol Lung Cell Mol Physiol. 2010 Sep;299(3):L289-300.

ANEXOS

**Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación
H. A. Barceló**



COLECCIÓN DE TESIS DIGITALES y TRABAJOS FINALES DEL IUCS

AUTORIZACION DEL AUTOR

Estimados Señores:

Yo Perez Noelia Giselle, identificado(s) con DNI No. 35.135.692

; Teléfono: 1550599133; E-mail: noe_lab1@hotmail.com autor del trabajo de grado/posgrado titulado “Efectos del agua clorada en el organismo: revisión bibliográfica” presentado y aprobado en el año 2013 como requisito para optar al título de Lic. Kinesiología y Fisiatría; autorizo a la Biblioteca Central del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló la publicación de mi trabajo con fines académicos en el Repositorio Institucional en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado; a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en la página Web del Repositorio Institucional de la Facultad, de la Biblioteca Central y en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la misma a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.
- Permitir a la Biblioteca Central sin producir cambios en el contenido; la Consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este

Trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

Lugar de desarrollo de la Tesis _____

2. Identificación de la tesis:

TITULO del TRABAJO:

“Efectos del agua clorada en el organismo: revisión bibliográfica”

Director:

Fecha de defensa 21/12/2013

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN DE:

a) Texto completo a partir de su aprobación

Texto parcial a partir de su aprobación

Indicar capítulos.....

4. NO AUTORIZO: marque dentro del casillero

NOTA: Las tesis no autorizadas para ser publicadas en TEXTO COMPLETO, serán difundidas en la Biblioteca Digital de Tesis mediante su cita bibliográfica completa, incluyendo Tabla de contenido y resumen. Se incluirá la leyenda “Disponible sólo para consulta en sala en su versión completa, en la Biblioteca Central del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló”

Firma del Autor

Firma del Director

Lugar _____

Fecha ____/____/____



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

Carrera de Lic en kinesiología y Fisiatría

Sede SBuenos Aires

Carta aprobación de contenido

Trabajo de investigación final

Buenos Aires..... 2013

Lic. Diego Castagnaro

Subdirector de la carrera de Lic. en kinesiología y Fisiatría

Por medio de la presente yo el (la) Lic Macri Andres Angel con DNI 22411496 y número de matrícula Prov. 5222 quien me desempeño como tutor de contenido del trabajo de investigación final del alumno(a) Perez Noelia Giselle con el tema “Efectos del agua clorada en el organismo: revisión sistemática”.

Manifiesto mi aprobación del contenido este trabajo, cumpliendo con los objetivos establecidos.

Firma, aclaración y sello

Tutor de contenido trabajo de investigación final



**FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA**

Carrera de Lic en kinesiología y Fisiatría

Sede SBuenos Aires

Buenos Aires..... 2013

Lic. Diego Castagnaro

Subdirector de la carrera de Lic. en kinesiología y Fisiatría

En mi calidad de alumno de la carrera de kinesiología presento ante ustedes el tema del trabajo de investigación final titulado “Efectos del agua clorada en el organismo”, proceso que será acompañado por un tutor de contenido el Lic. Macri Andres Angel DNI 22.411.496 con numero de matricula prov. 5222 en espera de su aprobación.

Coordialmente

Nombre y firma

Alumno

Tutor de contenido