



Fernández-Luna, A.; Burillo, P.; Felipe, J.L; Plaza, M.; Sánchez-Sánchez, J.; Gallardo, L (2011). Health problems perception in chlorinated indoor swimming pools. *Journal of Sport and Health Research*. 3(3): 203-210.

Original

PERCEPCIÓN DE PROBLEMAS DE SALUD EN PISCINAS CUBIERTAS CON TRATAMIENTO QUÍMICO POR CLORACIÓN

HEALTH PROBLEMS PERCEPTION IN CHLORINATED INDOOR SWIMMING POOLS

Fernández-Luna, A.¹; Burillo, P.²; Felipe, J.L.³; Plaza, M.¹; Sánchez-Sánchez, J.¹; Gallardo, L.¹

¹Universidad de Castilla-La Mancha

²Instituto Ciencias del Deporte. Universidad Camilo José Cela

³ Universidad Europea de Madrid

Correspondence to:
Álvaro Fernández Luna
 Facultad de Ciencias del Deporte
 Pabellón Polideportivo (planta baja)
 Tel. (+34) 925268800 Ext. 5544
 Email: alvaro.fernandezluna@uclm.es

*Edited by: D.A.A. Scientific Section
 Martos (Spain)*



Received: 02-05-2011
 Accepted: 22-06-2011

**RESUMEN**

OBJETIVOS: El objetivo de esta investigación es medir la satisfacción de los usuarios respecto al tratamiento químico cloro en piscinas cubiertas y conocer qué problemas de salud perciben en relación a éste, teniendo en cuenta diversas variables como la edad, el género y la experiencia.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se analizó a 421 usuarios de 12 piscinas públicas climatizadas de la región de Castilla-La Mancha (España) utilizando como instrumento una encuesta de satisfacción diseñada y validada para la ocasión.

RESULTADOS: Los usuarios consideran que los problemas de salud sufridos se deben significativamente a la sustancia química. Por otra parte, los nadadores más expertos y con dolencias previas perciben más problemas de salud. Asimismo, un alto porcentaje indica que realizaría su actividad deportiva en mejores condiciones en ausencia de olores y sabores químicos.

CONCLUSIONES: El tratamiento químico con cloro afecta directamente a la salud de un alto porcentaje de usuarios, destacando los sujetos que ya padecen dolencias previas. Asimismo también transmite sensaciones de incomodidad respecto a la práctica deportiva.

Palabras clave: Satisfacción, cloración, usuarios, natación.

ABSTRACT

OBJETIVES: The objective of this research is to measure user satisfaction with chlorine in indoor swimming pools and know what health problems they perceive related to this chemical treatment, using variables such as age, gender and experience.

METHODS: We analyzed the satisfaction of 421 users from 12 public indoor pools in the region of Castilla-La Mancha (Spain) using a satisfaction questionnaire instrument designed and validated for the occasion.

RESULTS: Users claim that their health problems should be significantly to the chemical substance. On the other hand, more experienced swimmers with previous illness perceive more health problems. Also, a high percentage indicates that they would swim in a better way without chemical odors and flavors.

CONCLUSIONS: The Chlorine chemical treatment directly affects the health of a high percentage of users, highlighting the subjects who already have previous illness. Likewise, this chemical treatment also generates feelings of discomfort in users about swimming.

Keywords: Satisfaction, chlorination, users, swimming.



INTRODUCCIÓN

Las instalaciones acuáticas cubiertas se han convertido en uno de los espacios con mayor intensidad de uso, ya que engloban numerosos enfoques de actividad física como la salud, el rendimiento, la recreación y la educación, además de poder ser utilizadas durante todo el año (Burillo et al., 2008).

Una instalación en correctas condiciones de mantenimiento repercutirá directamente en el bienestar y confort de usuarios (Gallardo, 2006). Para que las instalaciones acuáticas cubiertas tengan unas condiciones óptimas, además de una correcta climatización y ventilación, debemos destacar el tratamiento químico como aspecto fundamental en la higiene y desinfección del agua. Los tratamientos químicos del agua como el cloro, bromo, ozono etc. han sido fuente de diversas controversias durante los últimos años debido a los problemas de salud que pueden generar, a pesar de que su objetivo sea evitar infecciones y enfermedades.

El tipo de tratamiento químico más utilizado en España es la cloración. Diversas investigaciones (Auléstia et al. 2006, Corominas, et al., 2009, Freixa, 2006; García Calzón, 2007; Gomá, 2010) explican los diferentes problemas que genera el cloro, tanto en estado gaseoso como disuelto en el agua, en la salud de clientes externos e internos. Generalmente, estos inconvenientes se deben a una mala ventilación, unos niveles inadecuados que no se ajustan a la normativa, o la presencia de cloraminas (sustancias obtenidas de la combinación de cloro con diversos compuestos orgánicos disueltos en el agua del vaso, como la orina).

Los principales problemas de salud generados por la cloración son la hiperreactividad bronquial, daño en mucosas e irritación en la piel (Drobnic, 2009). A estos problemas se podrían añadir cambios mutagénicos en el ADN, tras una exposición breve durante el nado que podrían derivar en cáncer (Kogevinas et al., 2010), aunque se necesitaría un estudio longitudinal para confirmar esta hipótesis (Richarson et al., 2010).

Por tanto, el objetivo de este estudio es conocer la satisfacción de los usuarios sobre el tratamiento químico del cloro en piscinas cubiertas a través de la percepción de problemas de salud y sensaciones asociadas al tratamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para este estudio se han seguido pautas metodológicas similares a otros estudios de satisfacción percibida (Calabuig et al., 2010; Dorado, 2006; Gallardo et al., 2010). La muestra fue de 421 usuarios con un error estándar asociado de un 2%. La selección de los participantes se realizó de forma aleatoria en 12 piscinas cubiertas de la región de Castilla-La Mancha, en las que el tratamiento químico de desinfección del agua es el cloro. Se ha utilizado una metodología cuantitativa a través de un cuestionario estructurado por escalas sociométricas. La escala usada fue de tipo Likert 1-5 con una respuesta para cada valor numérico como se muestra en la tabla 1.

TABLA 1. Respuestas Escala Likert

	Satisfacción	Frecuencia	Opinión
1	Nada Satisfecho	Nunca	En contra total
2	Poco Satisfecho	Casi Nunca	
3	Algo Satisfecho	A veces	
4	Satisfecho	A menudo	
5	Satisfecho	Siempre	De acuerdo Total

En la tabla 2 se encuentra la distribución de variables del estudio. Asimismo, se realizó una subdivisión en las variables métricas en tres grupos, con el fin de facilitar el análisis posterior. Los datos obtenidos fueron analizados a través de las pruebas no paramétricas “U de Mann-Withney” y “chi cuadrado”.

Para evaluar la validez y fiabilidad del cuestionario, en primer lugar se sometió a la revisión de un grupo de expertos. Tras esto se elaboró un cuestionario piloto, cuyos resultados fueron tratados a través de estadísticos de validez KMO y esfericidad de Bartlett, con un valor de 0,716 y la fiabilidad mediante Alfa de Cronbach, obteniendo un valor de



0,782. La significación estadística fue de $p < 0,05$ con un nivel de confianza del 95%.

TABLA 2. Clasificación de Variables

VARIABLES CATEGÓRICAS
Sexo, Edad, Experiencia, Franja Horaria, Tipo de Usuario, Problemas Respiratorios, Alergia, Tapones Auditivos
VARIABLES DE SATISFACCIÓN O MÉTRICAS
Grupo Sensaciones
Sensaciones (olor, sabor) asociadas al cloro
Grupo Problemas de Salud
Problemas respiratorios, Auditivos, dermatológicos, oculares
Grupo satisfacción
Percepción de la calidad general del agua, Percepción de seguridad y problemas de salud respecto a la sustancia química.

RESULTADOS

Un 60% de los usuarios encuestados consideran que la causa de los problemas de salud sufridos es debido a la sustancia química utilizada para la desinfección del agua (Figura 1).

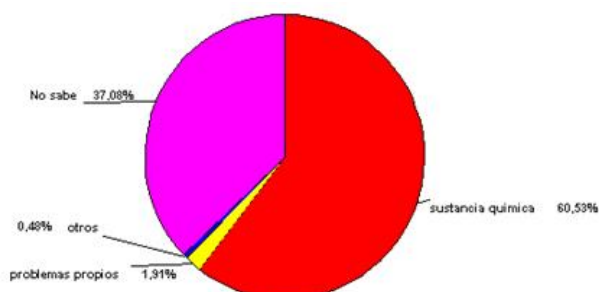


FIGURA 1. Porcentaje de causas de problemas.*

Respecto a las sensaciones, los usuarios puntúan la percepción de olor químico al entrar en el recinto con una media de 3,18 sobre 5. La percepción de sabor

químico durante el nado se puntúa con un 2,61. Referente a si mejorarían su actividad eliminando sensaciones asociadas al tratamiento químico se obtuvo un valor de 3,29.

De los problemas de salud asociados a la sustancia química cloro, los usuarios destacan la piel seca, el enrojecimiento de ojos y el pelo seco como los más habituales, puntuando entre 2,5 y 3. Sin embargo, obtienen valores más bajos la tos repentina, el dolor auditivo y la irritación de piel (Tabla 3).

TABLA 3. Frecuencia de Problemas de salud (1-5)

	N	Media	Desviación Típica
Ojos Rojos	421	2,56	1,232
Problemas Respiratorios	421	1,9	1,136
Irritación Piel	421	1,89	1,089
Piel Seca	421	3,02	1,328
Dolor Auditivo	421	1,72	0,957

La media de la satisfacción general con el agua de la piscina es de 3,30 sobre 5. Por otra parte, la percepción de si el tratamiento utilizado puede dañar a la salud de los usuarios obtiene un valor medio de 3.

En una segunda parte del análisis, estudiando las diferencias dentro de cada grupo de variables categóricas, encontramos dentro de la variable "género" que existen diferencias significativas ($p < 0,01$) entre hombres y mujeres en tres variables relacionadas con los problemas de salud, ya que las mujeres perciben más la irritación de ojos, la sequedad de piel, y la sequedad de cabello.

En la variable de agrupación "edad", respecto a si "mejoraría su actividad sin olor ni sabor del agua" existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tres grupos de edad creados para el cuestionario (16-24 años, 25-45 y mayores de 45), siendo los usuarios de menor edad los que están en mayor grado de acuerdo con esta afirmación, seguidos de los de mediana edad y finalizando con los mayores. En los "problemas de salud" por grupos de edad, encontramos diferencias significativas ($p < 0,01$) en



“tos” e “irritación de piel”, siendo los sujetos más jóvenes los que perciben estos problemas con mayor frecuencia.

Respecto a la experiencia, existen diferencias significativas ($p < 0,01$) en todos los problemas de salud siendo los usuarios con mayor experiencia (más de 3 años) los que perciben problemas de salud más frecuentemente. Sucede igual con la satisfacción general siendo los usuarios de más experiencia los que significativamente están más insatisfechos ($p < 0,05$).

Existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los usuarios experimentados (de más de 3 años) que consideran en un alto porcentaje (73,9%) que el tratamiento químico es la principal causa de sus problemas, frente a los usuarios con menor experiencia (de menos de 3 años), dentro los cuales sólo un 26,1% opina lo mismo.

En cuanto al “tipo de usuario” existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre usuarios habituales u ocasionales en la variable “mejoraría su actividad si se eliminasen olores y sabores”, obteniendo un mayor acuerdo en los usuarios habituales. En el grupo “problemas de salud” hay diferencias significativas ($p < 0,05$) entre usuarios habituales y ocasionales en las mediciones de “tos repentina” e “irritación de piel” siendo los usuarios habituales los que perciben estas dolencias más a menudo. Por otra parte, los usuarios habituales están significativamente menos satisfechos con la calidad general del agua que los ocasionales ($p < 0,01$).

En función del horario de asistencia a la instalación acuática, existen diferencias significativas en el grupo de “problemas de salud asociados” como los respiratorios ($p < 0,01$), la irritación de piel ($p < 0,01$) y el enrojecimiento de ojos ($p < 0,05$), percibiéndolos más a menudo los usuarios que acuden durante todo el día, seguidos de los usuarios de tarde y por último los de mañana. Por otra parte, la satisfacción general con el agua es significativamente mayor en los usuarios que asisten por la mañana respecto a los usuarios de tarde ($p < 0,05$).

Por último, los sujetos con “problemas respiratorios previos” perciben más a menudo todos los problemas de salud identificados en el estudio ($p < 0,01$). Los sujetos alérgicos perciben con más asiduidad los problemas de salud de “piel seca” ($p < 0,01$) e “irritación en la piel” ($p < 0,05$). Así como, los usuarios que usan tapones auditivos perciben de forma más regular los daños en el oído ($p < 0,01$).

DISCUSIÓN

El tratamiento químico es un factor determinante en la calidad de una instalación acuática cubierta, especialmente si esta es propensa a generar daños en los usuarios deportivos que acuden a ella a diario (Gallardo, 2006). El estudio muestra que un 60% de los encuestados relaciona el tratamiento químico cloro con sus problemas de salud. Los problemas de salud son generados por un mal control de las concentraciones de esta sustancia, una mala ventilación y una excesiva presencia de cloraminas (materia orgánica mezclada con cloro residual) (Drobnic, 2009, Freixa et al., 2004).

Los usuarios perciben “a veces” el olor y el sabor a cloro, aunque las molestias que sienten respecto a éstos suceden “casi nunca”. Estos resultados pueden variar en función de si se controla o no de forma correcta el tratamiento químico por el personal de mantenimiento, o bien en función de la concentración de cloro ambiental (Freixa, 2009). Hemos de tener en cuenta que un alto número de usuarios consideran que su actividad mejoraría si desaparecieran las sensaciones que provocan esta sustancia, ya que la respiración en un medio diferente al externo y el contacto con partes sensibles puede ser más desagradable (Schmitt, 2005), sobre todo si el agua tiene sustancias como cloraminas, que pueden dañar las mucosas (Drobnic, 2009).

El tratamiento químico con cloro está asociado con problemas en vías respiratorias y piel (Drobnic, 2009; Gomà, 2010). El problema más frecuente según este estudio es la piel seca y la irritación ocular. La causa de que estos problemas sucedan “a veces” en la mayoría de encuestados, probablemente sea debido a que la concentración de cloro no es constante, ni en el ambiente, ni en el agua (García-Calzón, 2007). Sobre todo en las piscinas que no disponen de dosificación automática, influyendo también el momento del día en el que se realizan las mediciones (Freixa et al., 2005). También es importante tener en cuenta la presencia de cloraminas, las verdaderas causantes de la irritación, que también varían según la afluencia, siendo mayor en horario de tarde (Mestre, 2002). Estas afirmaciones están muy relacionadas con los resultados de este estudio respecto a la mayor percepción de problemas en usuarios en horario de tarde y su menor satisfacción general con el agua, en comparación a los usuarios que asisten por la mañana.



Los sujetos con mayor experiencia y que utilizan la instalación de forma habitual son los que perciben más enfermedades asociadas al tratamiento químico. Esto corrobora estudios longitudinales que se llevan a cabo sobre nadadores expuestos a cloro desde que son bebés y posteriormente desarrollan patologías del sistema respiratorio (Bernard et al., 2006) ya que una larga exposición a este tratamiento es propensa a generar hiperactividad bronquial (Drobnic, 2009; Freixa, 1995). Asimismo, los sujetos con mayor experiencia y los que utilizan la instalación de forma habitual están más insatisfechos con la calidad general del agua. Esto se debe que los usuarios que han pasado más tiempo en la instalación son más propensos a haber sufrido algún problema que los que acaban de comenzar su actividad, o a que sus exigencias respecto al servicio han podido aumentar (Dorado, 2006).

El análisis de los grupos de edades muestra que los sujetos más jóvenes perciben más a menudo problemas de salud en las piscinas cubiertas. Si bien, la mayoría de encuestados jóvenes eran nadadores de competición, hecho que hace que estén durante mayor tiempo expuestos a la sustancia química en las piscinas (Goodman y Hays, 2008).

Respecto al género, las mujeres perciben más problemas de salud que los hombres en concordancia con la valoración más positiva de la salud que hacen los hombres en encuestas sobre salud percibida (López et al., 2006).

Por último, estudiando a los sujetos que padecen algún problema de salud previo, como trastornos respiratorios, las alergias, y el daño auditivo (asociado al uso de tapones) podemos afirmar que son más sensibles a los efectos de la sustancia química del cloro. Al igual que otros estudios, los sujetos con asma previo perciben de forma más regular la tos repentina y los sujetos alérgicos la irritación en la piel (Drobnic, 2009; Freixa, 2002). Aunque, en otros estudios se aconseja a la población asmática realizar actividades aeróbicas en el medio acuático (Arias y Navarro, 2010).

CONCLUSIONES

Los usuarios perciben que el tratamiento químico con cloro es una de las causas de los problemas de salud sufridos en el medio acuático. Asimismo, un alto porcentaje de usuarios piensan que practicaría mejor su actividad deportiva en ausencia de sabores y olores químicos en el agua. Los problemas más

percibidos por los usuarios en piscinas con tratamiento de cloro son la piel seca y el enrojecimiento de ojos. Éstos se acentúan en la franja horaria de tarde, debido a una mayor afluencia que conlleva a una mayor presencia de cloraminas. Los sujetos más experimentados y los que acuden habitualmente a la piscina son los que más insatisfechos se encuentran y los que perciben más problemas de salud relacionados con el tratamiento químico. Por otra parte, las mujeres perciben más en mayor grado problemas de salud asociados a la cloración que los hombres. Así como también, los usuarios que tienen dolencias previas, perciben que estas se agravan en el medio acuático tratado con cloro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ahearn, A. (2010). Risks and Benefits of Pool Chlorination, with Manolis Kogevas. *Environmental Health Perspectives*, 118(11).
2. Arias, J.L. y Navarro, M.A. (2010). Review about physical exercise and asthma in children. Implications to physical education teacher. *J Sport Health Res*, 2(3):201-218.
3. Aulèstia, P., Corominas, A., Freixa A., Herrero, O.M., Pastor, M.C., Pineda, M. (2006) *Estudi higienicosanitari de les piscines d'ús públic*. Barcelona: IDES.
4. Burillo, P., Felipe, J. L., Gallardo, L., García Tascón, M. y Gallardo, C. (2009) La problemática del cloro en la atmósfera de las piscinas cubiertas. El caso de Castilla-La Mancha. *Deporte y Gestión* 24, 14-16.
5. Burillo, P., Rodríguez-Romo, G., Gallardo, L., García-Tascón, M., Salinero, J. J., y Uribe, F. (2008). Análisis cualitativo y cuantitativo de la oferta de piscinas cubiertas en las comunidades autónomas españolas. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3(9), 185-193.
6. Calabuig, F., Burillo, P., Crespo, J., Mundina, J.J., y Gallardo, L. (2010) Satisfacción, calidad y valor percibido en espectadores de eventos deportivos. *Revista internacional de medicina y ciencias de la actividad física y del deporte* 10 (40), 577-597.
7. Corominas, A., Freixa, A., Gomà, A., Martín, O., Pastor, M.C., Drobnic, F. (2009) *Estudio sobre el aire de las piscinas de uso público. Bases teóricas y herramientas de actuación*. Barcelona: IDES.



8. Dorado, A. (2006). *Análisis de la satisfacción de los usuarios: Hacia un nuevo modelo de gestión basado en la calidad para los servicios deportivos municipales*. Toledo: Consejo Económico y Social de Castilla - La Mancha.
9. Drobnic, F. (2009). Impacto sobre la salud de los compuestos utilizados en el tratamiento del agua en las piscinas. Estado de la cuestión. *Apunts. Medicina de l'esport*, 161, 42-47.
10. Freixa A. (2004) Exposición al cloro en piscinas cubiertas: criterios y recomendaciones para la manipulación de productos. *Noticias infofaps*.
11. Freixa, A. (2006). *Exposición al Cloro en Piscinas Cubiertas. Evaluación y Control*: Instituto Nacional de Seguridad en el Trabajo
12. Freixa A., Guardino, X., Drobnic F. (1995) El nadador d'èlit, exposició al clor en piscines cobertes. *Apunts de medicina de l'esport* 32 (124), 105-177.
13. Freixa A., Guardino, X., Grasa, C. (2005) *Piscinas de uso público (I). Riesgos y prevención*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP-690. Barcelona: INSHT.
14. Freixa, A., Pascual, A., Guardino, X. (2005) *Piscinas de uso público (II). Peligrosidad de los productos químicos*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. NTP-690. Barcelona: INSHT
15. Gallardo, A., Felipe, J.L., Burillo, P. y Gallardo, L. (2010) Satisfacción de entrenadores y deportistas en los campos de fútbol de césped natural y artificial. *Cultura, Ciencia y Deporte* 15, 189-199
16. Gallardo, L. (2006). *Instalaciones Deportivas de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Censo Nacional de Instalaciones de Deportivas 2005*. Madrid: Consejo Superior de Deportes. Ministerio de Educación y Ciencia.
17. García Calzón, B. (2007). Estudio de los niveles ambientales de cloro en las instalaciones deportivas asturianas. *Asturias Prevención*, 10, 18-23.
18. Goodman, M., y Hays, S. (2008). Asthma and swimming: a meta-analysis. *JAsthma*, 45, 639-647.
19. Gomá, A. (2001). *Implantación de ozonización 100% en las piscinas de la Universidad Autónoma de Barcelona*. Bellaterra: Servicio de Actividad Física Universidad de Barcelona. Barcelona.
20. Gomá, A., Guisasola, A., Tayà, C., Baeza, J. A., Baeza, M., Bartrolí, A., et al. (2010). Benefits of carbon dioxide as pH reducer in chlorinated indoor swimming pools. *Chemosphere*, 80, 428-432.
21. Kogevinas, M., Villanueva, M. C., Font-Ribera, L., Liviac, D., Bustamante, M., Espinoza, F., Marcos, R., et al. (2010). Genotoxic Effects in Swimmers Exposed to Disinfection By-products in Indoor Swimming Pools. *Environmental Health Perspectives*, 118(11), 1531-1537
22. López, E., Findling L. y Abramzón M. (2006) Desigualdades en salud: ¿es igual la percepción de morbilidad de varones y mujeres? *Salud Colectiva*, 2 (1):61-74.
23. Mestre, J. (2002). *Planificación estratégica de la gestión de piscinas*. Madrid: Editorial Gymnos.
24. Schmitt P. (2005) *Nadar, del descubrimiento al alto nivel*. Barcelona: Hispano Europea
25. Richardson, S. D., DeMarini, D. D., Kogevinas, M., Fernandez, P., Marco, E., Lourencetti, C., et al. (2010). What's in the Pool? A Comprehensive Identification of Disinfection By-products and Assessment of Mutagenicity of Chlorinated and Brominated Swimming Pool Water. *Environmental Health Perspectives*, 118(11), 1523-1530.
26. Thomas, J. y Nelson, J. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*, Editorial Paidotribo. Badalona.

