

**Modificación de la percepción de riesgos de enfermedades
producidas por amibas de vida libre en trabajadores y propietarios de
balnearios de Los Azufres, Mich. (Artículo de investigación de tesis doctoral)**

Luis Jaime Bernés Barreda

luis.bernes@umich.mx

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Patricia Bautista Guzmán

patty_baugis@yahoo.com.mx

Secretaría de Salud de Michoacán

Ariadna Arriaga Flores

dra.ariadnaarriaga@hotmail.com

Secretaría de Salud de Michoacán

José de Jesús Galicia Hernández

jjgalicia6@hotmail.com

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Javier Mota González

jmotag@guanajuato.gob.mx

Secretaría de Salud de Guanajuato

Resumen

La ameba de vida libre es altamente patógena para el ser humano. De particular importancia es el desconocimiento entre la población de los daños a la salud asociados a la presencia en albercas, de *Naegleria fowleri* y *Acanthamoeba*, las cuales ocasionan Meningoencefalitis Amebiana Primaria (MAP), padecimiento generalmente mortal, cuya incidencia y prevalencia se desconoce a nivel mundial y que puede contraerse al sumergir la cabeza en cuerpos de agua naturales o artificiales cuyas condiciones de temperatura y contaminación, favorezcan su presencia. **Objetivo general:** Modificar en trabajadores y propietarios de establecimientos de aguas recreativas, la percepción de riesgos para la salud asociados a la presencia de amibas de vida libre. **Objetivos específicos:** 1. Desarrollar en los sujetos participantes en la investigación, las competencias necesarias para abatir la presencia de amebas de vida libre en la región de estudio. 2. Crear estrategias de capacitación para el desarrollo de las competencias esperadas. 3. Generar un documento de consulta con soporte técnico científico como herramienta de apoyo para la limpieza y desinfección de albercas. **Metodología:** Estudio de investigación cuasi-experimental de tipo intervención comunitaria. **Resultados:** La percepción de riesgos sobre la presencia de ameba de vida libre en centros recreativos de aguas termales de la región de Los Azufres, Mich., se modificó después de participar en una intervención educativa teórico-práctica. **Conclusiones:** Es posible modificar la percepción de riesgos en los sujetos de estudio, lo que repercute directamente en sus prácticas laborales y por

lo tanto en la salud de la población usuaria de los centros recreativos de aguas termales de la región de Los Azufres.

Abstract

The free-living amoeba is highly pathogenic for humans. A particular importance is the ignorance among the population of the health damage associated with the presence in swimming pools, of *Naegleria fowleri* and *Acanthamoeba*, which cause Primary Amebic Meningoencephalitis (PAM), a generally fatal disease, whose incidence and prevalence is unknown globally and that can be contracted by submerging the head in natural or artificial water bodies whose temperature and pollution conditions favor its presence. **General objective:** Modify in workers and owners of recreational water establishments, the perception of health risks associated with the presence of free-living amoebae. **Specific objectives:** 1. To develop in the participating subjects in the research, the necessary competencies to reduce the presence of free-living amoebae in the study region. 2. Create training strategies for the development of the expected competencies. 3. Generate a consultation document with scientific technical support as a tool for the cleaning and disinfection of swimming pools. **Methodology:** Quasi-experimental research study of a community intervention type. **Results:** The perception of risks on the presence of free-living amoeba in recreational centers of thermal waters of the region of Los Azufres, Mich., Was modified after participating in a theoretical-practical educational intervention. **Conclusions:** It is possible to modify the perception of risks in the study subjects, which has a direct impact on their work practices and therefore on the health of the user population of the thermal water recreation centers in the Los Azufres region.

Introducción

Las amebas de vida libre son protozoos considerados cosmopolitas por su amplia distribución en la naturaleza. Algunas de sus especies como *Naegleria* y *Acanthamoeba*, son capaces de producir cuadros fulminantes de meningoencefalitis amibiana primaria y queratitis, en el ser humano. La investigación reciente documenta la presencia de diversas especies no solo en ambientes húmedos y cuerpos de aguas naturales, sino también en albercas o en sistemas de distribución de agua domiciliaria y en regiones del mundo donde anteriormente no se desarrollaban (Jiménez y Bermon, 2018) (Abente, Franco, Samudio, Guillén, Bordon, 2019), (Carbal, Foen, Morales-Aleans, Orozco-Ugarriza, 2016), contribuyendo a lo anterior, el incremento de la temperatura en cuerpos de agua naturales por el calentamiento global (Cope y Ali, 2016).

La región de Los Azufres Michoacán, pertenece al municipio de Hidalgo, zona geotérmica en constante actividad volcánica, la cual da origen a manantiales que alcanzan en algunos lugares hasta 94°C, los cuales contienen minerales disueltos, en su mayor parte azufre, lo cual da origen a su nombre. Estas características favorecieron el desarrollo de centros recreativos de aguas termales que atraen visitantes de varios estados de la República y del extranjero; de particular

importancia es la positividad a *Acanthamoebas* y *Naegleria* encontrada en 89% de dichos establecimientos.

Derivado de las acciones implementadas en el estado a partir del año 2015 y las acciones de capacitación al personal médico para la sospecha diagnóstica en las unidades médicas mediante la descripción de casos asociados a las actividades acuáticas, se registraron siete casos de meningoencefalitis por *Naegleria Fowleri*, confirmados por el Laboratorio Estatal de Salud Pública en prueba de PCR, de los cuales solo uno ha sido sobreviviente y que actualmente presenta secuelas permanentes.

La zona de estudio seleccionada para la realización de esta investigación, cuenta con registros de positividad a ameba de vida libre en el 89% de establecimientos, es importante mencionar que durante el año se realizan tres muestreos los cuales de manera intencionada coinciden con los periodos vacacionales de semana santa, verano e invierno, debido a la gran afluencia de visitantes y por las características propias del agua utilizada para las albercas (aguas termales).

Es pertinente mencionar, que recibe en este lugar visitantes extranjeros, nacionales, estatales y locales y su retorno a sus lugares de residencia hacen complejo el seguimiento de casos positivos, es por ello que se considera necesario de una manera inmediata que en estos establecimientos cuenten con personal capacitado y sensibilizado sobre la importancia de mantener el agua de alberca libre de ameba de vida libre. La edad de los usuarios corresponde a todos los grupos etarios ya que acuden familias completas y los días de mayor afluencia son los fines de semana y los días festivos.

Todas estas condiciones a las que se suma, la ausencia en la literatura de intervenciones comunitarias enfocadas a abatir los riesgos para la salud, asociados a la presencia de amebas de vida libre en aguas recreativas, a pesar de que Cerva, Cervy (1975) documentaron la presencia de un gran número de estos patógenos en sitios de mala circulación del agua en piscinas, dan origen a este estudio de investigación.

Se utiliza un diseño cuasi-experimental de tipo intervención comunitaria que propone modificar en trabajadores y propietarios de establecimientos de aguas recreativas de Los Azufres, la percepción de los riesgos asociados a la presencia de amebas de vida libre en sus centros de trabajo, a través del conocimiento de dichos riesgos; a la vez que incorporan a su quehacer, nuevos procedimientos para la limpieza y desinfección de albercas, es decir, a través del desarrollo de competencias específicas.

Objetivo general

Modificar en trabajadores y propietarios de establecimientos de aguas recreativas, la percepción de riesgos para la salud asociados a la presencia de amebas de vida libre.

Objetivos específicos

1. Desarrollar en los sujetos participantes en la investigación, las competencias necesarias para abatir la presencia de amebas de vida libre en la región de estudio.
2. Crear estrategias de capacitación para el desarrollo de las competencias esperadas.
3. Generar un documento de consulta con soporte técnico científico como herramienta de apoyo para la limpieza y desinfección de albercas.

Metodología

Se trató de un estudio de investigación cuasi-experimental de tipo intervención comunitaria; diseño que por sus características permitió abordar el problema de investigación en el lugar donde se produce, así como el desarrollo de un proceso teórico práctico generador de competencias.

La investigación se realizó en 9 balnearios de aguas termales de la región de Los Azufres, Mich., en los que se documentó la presencia de amebas de vida libre mediante muestreos periódicos dirigidos para su detección y la de otros patógenos como *E. Coli* y coliformes fecales.

El estudio abarcó los meses de marzo a diciembre de 2020, en tres etapas: fase de preparación (diseño y pilotaje del cuestionario), fase de obtención de la información (entrevista y aplicación del cuestionario) e intervención comunitaria.

El universo de estudio estuvo integrado por personal (propietarios y empleados) de 9 establecimientos recreativos que realiza las actividades de mantenimiento limpieza y desinfección de albercas de los centros recreativos de interés para este estudio de investigación.

El muestreo fue de tipo no probabilístico, por conveniencia. La muestra quedó integrada de la siguiente forma: 32 trabajadores de 9 balnearios de la región, independientemente de su positividad para amebas de vida libre, considerando que existe la probabilidad de la presencia de los patógenos en todos los establecimientos, ya que comparten características hidrológicas y de procedimientos de limpieza y desinfección.

La selección de los participantes en el estudio, se realizó de acuerdo a los siguientes criterios de inclusión: todos los trabajadores y propietarios de establecimientos recreativos tipo balneario que utilizan aguas termales, que de forma voluntaria accedieran a participar en el estudio. Como criterios de exclusión se consideraron: toda persona que no labore en mantenimiento, limpieza y

desinfección o que no sea propietario de establecimientos con albercas de agua termal; toda persona cuya participación en el estudio, represente un riesgo para su salud; personal que exprese su negativa de participar en el estudio.

Las técnicas e instrumentos fueron: entrevista directa y estructurada; cuestionario pre y post; diario de campo; intervención educativa.

La información se analizó en dos vertientes: una fase descriptiva de los datos obtenidos a través de los distintos instrumentos y una fase analítica a través de la prueba estadística específica para la validación de la hipótesis.

El análisis microbiológico se realizó en el Laboratorio Estatal de Salud Pública de Michoacán institución que cuenta con la técnica montada para el aislamiento y la identificación de las amebas tipo *Acantamoeba* y *Naegleria*

Tomando como base, el Proyecto Poseidón II para el tratamiento alternativo de procesos de desinfección de aguas termales el cual promueve nuevos métodos para el tratamiento de éstas como la electrólisis salina, por su bajo impacto ambiental y físico, se decide utilizar una mezcla de agua con sal al 7 por ciento (salmuera), para impregnar durante la intervención, las paredes de las albercas y asegurar la destrucción de la ameba de vida libre que puede vivir en zonas de difícil acceso en las que se forma biopelícula

Se realizó el cultivo de muestras positivas a estos patógenos en el Laboratorio Estatal LESP constatando la eficacia de esta técnica a través de la aplicación de salmuera en diferentes concentraciones. Se observó el continuo desarrollo de *Naegleria spp* en la muestra control (sin salmuera). En tanto que la muestra con adición de salmuera no se detectó desarrollo ni crecimiento y se descartó la presencia de dicha ameba. Lo anterior permitió incluir como último paso en el proceso de desinfección, durante la intervención, la impregnación de salmuera en las paredes de las albercas.

Resultados

La investigación abarcó los 9 establecimientos públicos recreativos de aguas termales establecidos en la región de Los Azufres, Mich., con las siguientes características:

El 100% de los establecimientos cuenta con servicios de hotel y balneario: el 100% de las albercas son de agua termal; la temperatura promedio del agua en las albercas es mayor a 34°C.; en promedio cuentan con 8 trabajadores por establecimiento; el 33% de éstos se administran por cooperativas, es decir, pertenecen a comuneros asociados y el 67% restante pertenecen a particulares; el 100% de los trabajadores son residentes de las localidades aledañas; los dueños y administradores son el 70% locales y el 30% foráneos.

Los resultados arrojan datos relevantes y en algunos puntos discordantes con el cuestionario aplicado de forma posterior, como se observa en lo referente a la capacitación, ya que el 100% de los entrevistados refiere estar capacitado, sin

embargo se observó que: el 89% de los entrevistados no menciona técnicas ni tiempos adecuados de limpieza y desinfección en albercas; el 100% de los entrevistados menciona estar capacitado; el 89%, no demuestra conocimientos claros y específicos sobre riesgos asociados a la limpieza y desinfección; el 98% de los entrevistados menciona saber las técnicas correctas de limpieza y desinfección; el 90 % de los entrevistados dejaría que su familia ingrese a las albercas que ellos limpian y desinfectan; el 100% de los entrevistados dice conocer las diluciones, sin embargo, divaga al preguntarles sobre las medidas adecuadas y el 87% no tienen herramientas de medición; el 91% de los entrevistados no utiliza el equipo de protección completo, sin embargo, cree que el que utiliza es suficiente o completo.

A través del diario de campo se observó que el 98% de las personas no miden las diluciones sino utilizan cantidades agregadas que consideran como la medida correcta; el 28% del personal se colocó el equipo de protección completo para realizar las diluciones y su aplicación; destaca la preferencia por calzar sandalias de hule en vez de botas de plástico y no utilizar guantes de látex porque refieren, sin que se les cuestione, que les estorban para realizar las técnicas de limpieza; el 100% de los observados no lee las etiquetas de los productos desinfectantes, tampoco cuenta con tabla de diluciones de acuerdo a los productos utilizados porque refieren ya saber cuánta cantidad se debe utilizar; el 66% de los observados realizan la técnica adecuada, sin embargo, el 44% restante, a pesar de que dijeron conocerla, no la realizan adecuadamente ni con los insumos precisos; sólo el 3% del personal observado registra actividades, fecha y diluciones en bitácora, el 97% no cumple con estos pasos o no cuenta con bitácora; el 100% del personal no desinfecta el equipo de protección solo lo guarda al término de la actividad; el 100% del personal no tienen buena técnica de lavado de manos ni se ducha al final de la actividad.

De forma previa a la intervención, se tomaron muestras de 7 albercas del mismo número de establecimientos de la localidad de Los Azufres, para su análisis en el LESP, con positividad en 2 para *Naegleria fowleri*. Dichos resultados permitieron la implementación del uso de salmuera descrito en el apartado de factibilidad técnica, en la segunda fase de la intervención.

La antigüedad los trabajadores se estableció considerando como punto de corte 5 años, por arriba del cual se encuentra poco menos de la mitad de ellos. Se considera que este grupo es de particular importancia, como eje de continuidad para el desarrollo de las competencias pretendidas en los trabajadores con menos antigüedad y de nuevo ingreso.

Entre los principales factores que se consideran como potencialmente generadores de riesgo ocupacionales para la salud destaca que el 44% de los encuestados considera que carece de equipo completo de protección personal.

La capacitación es un tema básico para el desarrollo de las competencias pretendidas, se observa la imperiosa necesidad de fortalecer este rubro en un porcentaje cercano al 50% de los encuestados.

Otro aspecto importante a destacar, es que el 100% de las personas capacitadas refirieron como última ocasión, aproximadamente un año previo a la intervención. Así mismo el 100% de los encuestados expresaron requerir capacitación por personal experto en protección contra riesgos sanitarios con un enfoque sobre enfermedades relacionadas al agua de albercas.

Durante los meses de noviembre y diciembre de 2020 se tomaron muestras en establecimientos cuyos trabajadores asistieron al curso-taller. El 100% de las muestras fueron negativas para amiba de vida libre de los tipos *Naegleria* y *Acanthamoeba*.

Se realizaron en total 64 cuestionarios a 32 sujetos, para evaluar la percepción de riesgos antes y después de la intervención, con el siguiente resultado: 6 personas percibieron el riesgo de la presencia de amiba de vida en las albercas de sus centros recreativos en los primera aplicación y 24 personas en la segunda.

De acuerdo a los datos obtenidos, la percepción de riesgos antes de la intervención es de 6/32 lo que corresponde al 19% en contraste con la percepción de riesgos posterior a la intervención que es de 24/32 es decir, el 75%.

Conclusiones

Más allá de los resultados estadísticos obtenidos, la importancia de la investigación se refleja en el logro de su objetivo central el cual, a su vez, responden a la pregunta de investigación, es decir, sí es posible modificar la percepción de riesgos en los sujetos de estudio, lo que repercute directamente en sus prácticas laborales y por lo tanto en la salud de la población usuaria de los centros recreativos de aguas termales de la región de Los Azufres.

El desarrollo de competencias es un objetivo cumplido como se demostró en la negatividad de las muestras analizadas en los meses siguientes a la intervención, sin embargo, es un proceso continuo que se deberá reforzar de forma periódica.

La investigación aportó también el desarrollo de materiales específicos de capacitación teórico-prácticos que podrán servir de modelo estatal y tal vez nacional. La impresión formal del manual y su envío a todos los establecimientos que han tenido positividad a ameba, así como su difusión general en localidades donde prevalece temperaturas elevadas la mayor parte del año y donde tener piletas de agua en las casas-habitación es una práctica común para el uso recreativo de niños y adultos. Extender la investigación a estos ámbitos será un tema pendiente derivado de este trabajo.

Como aportación fundamental, se considera la demostración realizada a nivel de laboratorio de la efectividad de la salmuera para la eliminación de las amibas de vida libre y su utilización en la limpieza de las albercas de aguas termales,

lo cual proporciona un recurso más para esta práctica. Si bien se encuentra en la literatura reciente la práctica de métodos diferentes como la electrolisis salina, para la desinfección de albercas de aguas termales, su implementación requiere la instalación de equipos específicos, los cuales, de momento no están al alcance de los prestadores de servicios recreativos de la región de estudio; lo cual refuerza la importancia de la difusión del uso de agua salina al 7% para impregnar las paredes de dichas albercas.

Un comentario especial merece el interés de propietarios y trabajadores de los centros recreativos que participaron en el estudio por adquirir nuevos conocimientos, a pesar de que la investigación se desarrolló en plena pandemia por COVID-19 y no podían brindar servicio al público.

La realización de esta investigación se considera un gran avance para la eliminación de riesgos asociados a las amibas de vida libre ya que no existen estudios de este tipo en el estado y proporcionó una visualización más amplia de las variables asociadas a esta problemática, así como la posibilidad de nuevos trabajos y la vinculación de las áreas de difusión de riesgos, la sensibilización de tomadores de decisiones y la promoción de una cultura de prevención.

Referencias

- A. Badirzadeh, M. N. (2011). Aislamiento de Amebas de Vida Libre en las aguas termales de Sarein, en la provincia de Ardebil, Irán. Irán: Irinian Journal of Parasitology.
- Abente, S., Franco, I., Samudio, M., Guillén, R., & Bordón, M. (2019). Situación del diagnóstico de Queratitis Amebiana en Paraguay. *Rev. salud publica Parag.*, 9(2), 58-65. Recuperado de <http://scielo.iics.una.py/pdf/rspp/v9n2/2307-3349-rspp-9-02-58.pdf>
- Academia de la Lengua Española. (1 de enero de 2017). Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española., de Real Academia de la Lengua Española: <http://dle.rae.es/?id=bQE7djR>
- Alarcón, L. C. (2014). Amebas de Vida Libre en Fuentes de Agua Natural del Municipio de Turbaco. Cartagena: Universidad de San Buenaventura.
- Álvarez, G., Aranda, P., Candia, M., Bolado, E., & López, L. (1 de septiembre de 2013). Revista Región y Sociedad. de Redalyc. Org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10228940001>
- Andrade, K. (1 de enero de 2013). Revista de Ciencias Sociales (Ve). de Redalyc. Org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28026467013>
- APHA-AWWA-WPCF (1 992). "Standard Methods for the Examinaton of water and wastewater" American Public Health Association.
- Aranda, P. (1 de enero de 2014). Revista Región y sociedad. de Redalyc. Org.: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10230108008>
- Barrón, A. (1 de octubre de 2013). Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economi?a., de Redalyc. Org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11828895004>
- Becerril, M. C. (2019). *Parasitología Médica* (5.a ed.). New York, Estados Unidos: McGraw-Hill.

- Beutelspacher, A., Zapata, E., Ayala, M., & Suárez, B. (1 de Julio de 2014). Revista Ra Ximhai. de Redalyc. Org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46132451008>
- Bonilla-Lemus, P., Caballero, A., Carmona, J., & Lugo, A. (2014). Occurrence of free-living amoebae in streams of the Mexico Basin. *Experimental Parasitology*, 145, S28-S33. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014489414001702>
- Cabello-Vílchez, A. (2016). Balamuthia mandrillaris en el Perú, lesiones cutáneas, meningoencefalitis y métodos de cultivo. *Infectio*, 20(2), 107-119. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123939215001010?via%3Dihub>
- Camarena, B., Ochoa, C., & Valenzuela, A. (1 de Enero de 2014). Polis, Revista de la Universidad Bolivariana. de Redalyc. Org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30533388013>
- Camarena, L., Glascone, C., Martínez, C., & Arellano, E. (1 de mayo de 2013). Revista Salud Colectiva. de Redalyc. Org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73129415009>
- Camarena, L., Von, C., Martínez, C., & Arellano, E. (1 de mayo de 2013). Revista de Salud Colectiva. de Redalyc. Org.: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73129415009>
- Carbal, L., Foen, L., Morales-Aleans, M., & Orozco-Ugarriza, M. (2016). Amebas de Vida Libre aisladas en aguas superficiales del municipio de Turbaco, Bolívar-Colombia. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 68(1), 59-69. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v68n1/mtr06116.pdf>
- Castillo, S. C. (2011). Amibas de Vida Libre en Pozas, Piscinas y Lagos de El Salvador. El Salvador: Crea Ciencia Revista Científica.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2019). CDC - DPDx - Free Living Amebic Infections. Recuperado de <https://www.cdc.gov/dpdx/freelivingamebic/index.html>
- Centro Nacional de Excelencia Tecnológica en Salud. (1 de enero de 2013). [www.gob.mx.cenetec.gob.mx](http://www.gob.mx/cenetec.gob.mx): http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/100_GPC_Intxagroquimicos/SSA_100_08_GRR.pdf
- Chan, M. (20 de septiembre de 2010). Organización Mundial de la Salud OMS. Obtenido de Organización Mundial de la Salud OMS: http://www.who.int/dg/speeches/2010/educationandhealth_20100920/es/
- Chaparro, P., & Castañeda, C. (22 de julio de 2014). Revista Biomédica. de Redalyc. Org.: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84340725010>
- Cope, J., & Alí, I. (2016, septiembre). Primary Amebic Meningoencephalitis: What Have We Learned in the Last Five Years? *Curr Infect Dis Rep*, 18(10). Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
- Dávila, Á. M. (2014). Epidemiología y Diagnóstico de Amebas de Vida Libre Implicadas en la Salud Humana. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Del Puerto, A., Suárez, S., & Palacio, D. (1 de septiembre de 2014). Sistema de Información Científica Redalyc. Org. de Redalyc. Org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=223240764010>
- Díaz, A. (1 de julio de 2014). Norteamérica. Revista Académica del CISAN- UNAM. de Redalyc. Org.: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193732998002>
- Espinoza, E., & Tinoco, N. (1 de octubre de 2015). Revista Ciencia en su PC. de Redalyc. Org.: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181349354008>
- Fernandez Grassi, C. (1 964) "Estudio sanitario de las piscinas" Tesis Doctoral U.C. Madrid

- Frédéric, M. (1 de Julio de 2014). Revista Migración y Desarrollo. de Redalyc. Org:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=66038803002>
- Gallegos M, Lugo A, Arturo Calderón A, Sánchez R, y Mayén R. (2014) Revista mexicana de biodiversidad vol.85 supl.ene México ene.
- Gutiérrez, A., González, R., Salazar, J., Soltero, R., Aguilera, M., & León, S. (2 de octubre de 2013). Sistema de Información Científica Redalyc . de Redalyc. Org:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81730431011>
- Hernández, I., Recalde, J., & Luna, J. (22 de mayo de 2015). Sistema de Información Científica Redalyc . de Redalyc. Org:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134144226005>
- Hernández, J., & Barrón, M. (1 de septiembre de 2013). Revista Sociológica. Org.:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305029973007>
- Hernández, R. (1 de enero de 2014). Revista Universitas Humanística. de Redalyc. Org.:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79130107009>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la Investigación. México, D.F.: Mc. Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6ta edición ed.). Ciudad de México: Mc. Graw Hill.
- Humanes, Carlos. (4 de diciembre de 2016). América Económica. Obtenido de
<http://www.americaeconomica.com/portada/bloques/nafta.htm>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI. (2 de mayo de 2019). INEGI. Obtenido de [inegi.org.mx](https://www.inegi.org.mx): <https://www.inegi.org.mx>
- Kialashaki, E., Daryani, A., Sharif, M., Gholami, S., Dodangeh, S., Moghddam, Y., & ...Montazeri, M. (2018). Acanthamoeba spp. from water and soil sources in Iran: a systematic review and meta-analysis. *Annals of Parasitology*, 64(4), 285-297. Recuperado de <https://annals-parasitology.eu/go.live.php/PL-H211/2018-vol-64-4.html>
- Król-Turmińska, K., & Olender, A. (2017). Human Infections Caused by Free Living Amoebae. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 24(2), 254-260. Recuperado de <http://www.aaem.pl/Author-Katarzyna-Kr%C3%B3l-Turmi%C5%84ska/57859>
- Lara, A. (1 de enero de 2014). Reducere, La Revista Venezolana de Educación. de Redalyc. Org: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35631103016>
- Martinez, O. A. (2018). Detección Molecular de Amebas de Vida Libre, en Aguas Superficiales de la Cd. de Reynosa, Tamaulipas. Tamaulipas: Instituto Politécnico Nacional.
- Miranda, S., & Macri, M. (1 de junio de 2015). Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión. de Redalyc. Org.:
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90933063002>
- Monje, C. (2011). Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa. Guía Didáctica. Neiva, Colombia: Universidad Surcolombiana.
- Muñoz V, Reyes H, Toche P, Cárcamo C, Gottlieb B. Aislamiento de amebas de vida libre en piscinas públicas de Santiago de Chile. *Parasitología Latinoamericana*. 2003;58(3-4): 106-11.
- Muñoz, V. (1 de enero de 2015). EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales. de Redalyc. Org.: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=297135368011>
- Oddo, D. (2006). Infecciones por amebas de vida libre. Comentarios históricos, taxonomía y nomenclatura, protozoología y cuadros anatómo-clínicos. *Revista Chilena de Infectología*, 23(3), 200-214. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182006000300002

- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. (1 de enero de 2002). FAO. Org. de FAO. org.: <http://www.fao.org/docrep/W1604S/w1604s00.htm#Contents>
- Organización Mundial de la Salud O.M.S. (1 de enero de 2018). who.int. Recuperado el 3 de abril de 2018, de who.int: <http://www.who.int/about/mission/es/>
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Código Internacional de Conducta para la Distribución y Utilización de Plaguicidas . (O. M. Salud, Ed.) Roma, Italia: Organización Mundial de la Salud .
- Organización panamericana de la salud. (2003). ZONOSIS Y ENFERMEDADES TRANSMISIBLES COMUNES AL HOMBRE Y A LOS ANIMALES: Vol. III (tercera ed.). Organización Panamericana de la Salud.
- Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE)* (2 Revisada ed., Vol. 3). Recuperado de https://www.paho.org/col/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-ops-oms-colombia&alias=855-mopece3&Itemid=688
- Peralta Rodríguez Mónica Liliana, Ayala Oviedo Jaime de Jesús. Amibas de vida libre en seres humanos. Salud, Barranquilla [serial on the Internet]. 2009 Dec [cited 2013 Dec 02] ; 25(2): 280-292. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522009000200009&lng=en
- Pertuz-Belloso, S., & Jiménez-Mendoza, N. (2016). Amebas de vida libre potencialmente patógenas en la bahía de Maracaibo. *Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas*, 50(2), 1. Recuperado de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/boletin/article/view/22900/22825>
- Rodrigo, M. T. (2014). Caracterización Molecular de Amebas de Vida Libre e Identificación de Otros Parásitos en Aguas de Red de la Provincia de Zaragoza: Asociación con Otros Microorganismos y Riesgos para la Salud Pública. Zaragoza: Universidad de Zaragoza.
- Rojas, R. (2013). Guía para realizar investigaciones sociales. Ciudad de México, México: Plaza y Valdes.
- Rojas, R. (2013). Guía para realizar investigaciones sociales. Madrid, España: Plaza y Valdes.
- Rojas, R. (2013). Guía para realizar investigaciones sociales. México: Plaza y Valdés Editores.
- Romero Zamora, J. L., & Romero Ibarra, J. E. (2018). Amibas de vida libre. *Revista de Enfermedades Infecciosas en Pediatría*, 31, 1397-1402. https://www.eipediatria.com/num_ants/octubre-diciembre-2018/07_parasitologia.pdf
- Saldaña, A. (1 de enero de 2014). Estudios Sociales. Recuperado el 17 de abril de 2018, de Redalyc. Org.: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41729386006>
- Sánchez Sandoval, F. (1995). Michoacán. Historia y Geografía. México, Secretaría de Educación Pública. .
- Secretaría de Educación Pública S.E.P. (28 de junio de 2017). Secretaría de Educación Pública. de <http://148.244.170.140/index.php/lostandaresdecompetancia.html>: <http://148.244.170.140/index.php/lostandaresdecompetancia.html>
- Secretaria de Salud. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-245-SSA1-2010, Requisitos Sanitarios y Calidad del Agua que Deben Cumplir las Albercas. México: Diario Oficial de la Federación.
- Secretaría de Salud. (2012). *Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de Meningoencefalitis Amebiana Primaria [Amibas de Vida Libre]*.

- Distrito Federal, México: Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de Meningoencefalitis Amebiana Primaria [Amibas de Vida Libre].
- Secretaria de Salud. (2012). Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de Meningoencefalitis Amebiana Primaria (Amibas de Vida Libre). México: Dirección General de Epidemiología.
- Secretaria de Salud. (2012). Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para la Vigilancia Epidemiológica. México: Diario Oficial de la Federación.
- Suárez De La Paz, M. (1 de septiembre de 2010). Educación y Sociedad. España, España.
- Suarez R, Espinoza Y, Villanueva C, Ramos J, Huapaya P, Marquina R. Aislamiento de amebas de vida libre del género *Acanthamoeba* a partir de fuentes de agua en la ciudad de Ica. *An Fac Med (Lima)*. 2002; 63(2): 101-5 10.
- The Ohio State University. (s. f.). *Acanthamoeba* y amebas de vida libre. Recuperado de <https://u.osu.edu/acanthamoeba/acanthamoeba-at-the-ohio-state-university-2/>
- Touriñan, J. M. (2011). Intervención Educativa, Intervención Pedagógica y Educación: La Mirada Pedagógica. *Revista Portuguesa de Pedagogía*, 283-307.
- Valencia, R., Sánchez, J., Gómez, S., Cortés, J., Waliszewky, S., Fernández, S., & Villalobos, R. (1 de septiembre de 2013). *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*. Org.: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37028958008>
- Varela, R. (24 de noviembre de 2015). Estudio de factibilidad y proyectos. Obtenido de <http://estudiodefactibilidadyproyectos.blogspot.mx>
- Vélez VM et al. Reporte de caso y revision de la literature de caso de pacientes con meningoencefalitis por amebas de vida libre. *Infecto*. 2013; 17(3):153-159
- Visvesvara GS, Moura H, Schuster FL. Pathogenic and opportunistic free-living amoebae: *Acanthamoeba* spp., *Balamuthia mandrillaris*, *Naegleria fowleri*, and *Sappinia diploidea*. *Federation of European Microbiological Societies Immunol Med Microbiol*. 2007;50:1-26
- Waliszeski, S., Caba, M., Gómez-Arroyo, S., Meza, E., Villalobos-Pietrinoi, R., Martínez-Valenzuela, C., & Valencia-Quintana, R. (1 de febrero de 2015). *Sistema de Información Científica Redalyc. Org. e Redalyc.Org*: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37038028005>
- Washington. BESANCON, F. (1984). "Hygiène des piscines thermales". *Presse Therm. Clim*. 121, 99-100.

