



Recepción de resúmenes CCG

Título / Autores / Institución

TÍTULO DE LA PONENCIA

Geoquímica de las aguas minero medicinales y su aplicación en la geología médica

AUTORES

Germán Rafael Espinoza Rivas

INSTITUCIÓN

Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac (UNAMBA)

CORREO ELECTRÓNICO

gespinoza@unamba.edu.pe

Estilo preferido

ESTILO DE PRESENTACIÓN

- Presentación Oral

Categoría del resumen

ÁREA TEMÁTICA

Ambiente y sociedad

LINEAS TEMÁTICAS AS

Geología médica

Resumen

PALABRAS CLAVE

Aguas termales, geología médica, geoquímica, metales pesados, análisis microbiológicos, parámetros fisicoquímicos.

CONTENIDO DEL RESUMEN

La Geología Médica es una disciplina científica relativamente nueva que examina las repercusiones de los materiales y procesos geológicos en la salud humana y de los ecosistemas. La investigación geoquímica, incluidos los mapas y procesos geoquímicos, es un componente esencial de la geología médica, cuyo estudio de cómo el entorno natural afecta directamente a la salud humana y animal. Los mapas geoquímicos ayudan a identificar zonas donde el agua, el suelo y las rocas tienen niveles elevados de elementos nocivos, estos procesos geoquímicos son importantes porque desempeñan diversas funciones en el control de la exposición de los seres humanos a posibles sustancias tóxicas de materiales geogénicos o antropogénicos. Una vez



absorbidos por el cuerpo, los materiales geogénicos como el polvo, el suelo, el agua y los tóxicos que contienen pueden reaccionar químicamente con los fluidos corporales, y estas interacciones químicas pueden desempeñar un papel clave en la toxicidad. La geoquímica orgánica es crucial para comprender el origen, el transporte, la absorción y los efectos sobre la salud de una amplia gama de sustancias orgánicas geogénicas. En el Perú existe un gran número de baños minero medicinales, también conocidos como aguas termales, algunos calculan que son alrededor de 500, se infiere que estos poseen múltiples propiedades medicinales, pero también, existen casos de toxicidad de las aguas termales como Pincahuacho en Apurímac, Santa Teresa en Cusco y Chivay en Arequipa; el presente estudio tomó como referencia la zona de Ollachea, Puno, en donde se evaluaron las características geológicas del entorno y su relación con las propiedades fisicoquímicas que presentan las aguas minero medicinales. Los parámetros evaluados fueron los fisicoquímicos, inorgánicos-metales pesados y microbiológicos, la metodología de investigación es mixta: cuantitativa y cualitativa, de tipo descriptivo-experimental, se interpretaron los parámetros in situ y en un laboratorio acreditado. Se concluye que existen concentraciones de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos e iónicos no metálicos que superan los límites establecidos por los Estándares de Calidad Ambiental para agua normados por el D.S. N° 004-2017-MINAM, como se observan con el pH, CE, Al, Sb, As, Pb y sulfatos, afectando ambientalmente las aguas destinadas a Recreación (B1) Contacto primario y Conservación del ambiente acuático (E2) para ríos de la costa y sierra de Perú.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. A. Huamaní, & K. Steinmüller, Hidrogeoquímica de las aguas termales y minerales en el norte y centro del Perú. En: Congreso Peruano de Geología, 10, Lima, 2000. Trabajos técnicos. Lima: Sociedad Geológica del Perú, p. 712-741. (2000)
2. H. Schoeller, Les eaux souterraines: Hydrologie dynamique et statique. Comptes rendus critiques. 699. Hydrogéologie en chambre Paris, Masson, in-8°, 187 fig. NF 105, 642 p. (1962)
3. G. Castany, Tratado práctico de las aguas subterráneas. Barcelona, Ediciones Omega, S.A. Barcelona. (1971)
4. G. Castany, Prospección y Exploración de las Aguas Subterráneas. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. (1975)
5. S. Levin, Complex Adaptive Systems: Exploring the known, the unknown and the unknowable. (2002)
6. J. Barraza, Geología y contaminación por fuentes hidrotermales: Caso río Ollachea, Carabaya, Puno. Tesis Título. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. (2017)
7. I. Barrionuevo, La explotación de las aguas minero termales con fines turísticos. Tesis Maestría. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima. (2004)
8. E. Yupanqui, Análisis fisicoquímico de fuentes de aguas termominerales del Callejón de Huaylas. Pontificia Universidad Católica del Perú. (2006)
9. C. Molina, C. Ibañez y F. M. Gibon, Proceso de biomagnificación de metales pesados en un lago hiperhalino (Poopó, Oruro, Bolivia): posible riesgo en la salud de consumidores. Ecología, 47(2), 2013, p. 99-118. (2013)
10. J. A. Centeno, E. Giménez y P. Peña, 2016. Medical Geology: An Emerging Discipline, España. (2016)
11. Aguirre Rodríguez CJ, Buisán Gutiérrez M. Respuesta del tratamiento termal frente al dolor.



Centro de Salud. 9(10):620-2. (2001)

12. Fioravanti A, Valenti M, Altobelli E, Di Orio F, Nappi G, Crisanti A, et al. Clinical efficacy and cost-effectiveness evidence of SPA therapy in osteoarthritis. The results of “Naiade” Italian Project. *Panminerva Med.* 45(3):211-7. (2003)

13. C. Franklin et al., “Health risks from acid rain: a Canadian perspective”, *Environmental Health Perspectives*, vol. 63, pp. 155-168. (1985)

14. C. A. Severiche y H. González, “Evaluación analítica para la determinación de sulfatos en aguas por método turbidimétrico modificado”, *Ing. USBMed*, vol. 3, n° 2, 2012, pp. 6-11, [en línea]. Disponible en web. usbmed.edu.co/usbmed/fing/v3n2/v3n2a1.pdf

15. Horikiri, Y., et al. Effects of High Concentration Mineral Water Bathing on Deep Body Temperature and Circulatory Function. *J. Jpn. Soc. Balneol. Climatol. Phys. Med.* 63, 181-186 (2000).

16. Jose Martinez Reyes, et. Al., *Physical-Chemical and Therapeutic Properties of Hot Springs and Hydrothermal Waters*. *International Journal of Research and Innovations in Earth Science* Volume 2, Issue 1, ISSN (Online): 2394-1375. (2015)

17. I. S. Moeck. Catalog of geothermal play types based on geologic controls, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volume 37, Pages 867-882. (2014)

18. M. Siegel, *Medical Geology and Risk Assessment*. Department of Internal Medicine, University of New Mexico, School of Medicine, Albuquerque, NM, USA, (2018)