

Estudio de los peloides de las termas de Copahue (Neuquén, Argentina): características y propiedades

FRANCISCO ARMIJO¹, JAVIER UBOGUI², ILUMINADA CORVILLO¹,
ANA MARIA MONASTERIO², FRANCISCO MARAVER¹

¹ Cátedra de Hidrología Médica. Facultad de Medicina. Universidad Complutense
28040 Madrid. España

² Servicio Médico – Termas de Copahue - Neuquén-Argentina
8349 - Copahue, Neuquen, Argentina
Correo electrónico: hidromed@med.ucm.es

RESUMEN

Se estudia las propiedades físicas y físico-químicas del peloides de las Termas de Copahue. Los parámetros analizados han sido: el % de componentes sólidos, contenido en agua, cenizas, textura, curva de temperatura y composición química. A partir de estos datos se han calculado la capacidad calorífica, coeficiente de conductividad térmica y la retentividad calórica. Las técnicas utilizadas han sido: gravimétricas, texturómetro de Stevens para la textura y el método de Rambaud para la curva de temperatura.

Palabras clave

Peloides, Barro, Arcilla, Peloterapia, Fangoterapia, Copahue, Argentina

Study of Peloids from the Copahue Spa (Neuquén, Argentina): characteristics and properties

ABSTRACT

In the study of the physical and physiochemical properties of the mud of the Copahue spa. The parameters analysed were: the % of the solid components, water content, ashes, texture, temperature curve and chemical composition have been the parameters analyzed. From this data, the calorific capacity, the coefficient of thermal conductivity and calorific retention have been calculated. The techniques used have been: gravimetric, Stevens' texturimeter and the Rambaud method for the temperature curve.

Key words

Peloid, Mud, Clay, Pelotherapy, Mud Therapy, Fangotherapy, Copahue, Argentina

Este trabajo ha sido publicado en el "Bol Soc Esp Hidrol Med 2006; 21(1): 9-13".

INTRODUCCIÓN

El complejo termal de Copahue se encuentra en la República Argentina, al norte de la Patagonia en la cordillera de los Andes. La Villa Termal de Copahue a 1980 metros de altitud, está situada a los pies del volcán y a la orilla del lago del mismo nombre.

La Villa Termal dista 358 km. de Neuquén Capital del Estado y a 1582 km de la ciudad de Buenos Aires. Las instalaciones funcionan de diciembre a mayo.

Son varias las aguas mineromedicinales de Copahue que se caracterizan de manera general por su alta mineralización, y se pueden clasificar como sulfatadas, sulfuradas, ferruginosas, bicarbonatadas y cloruradas sódicas, con pH que varían desde 1,2 a 7,2 y con temperaturas comprendidas entre 21° y 85° C¹.

Los Fangos o peloides son el resultado de un proceso geológico-biológico en el que los componentes sólidos: orgánicos (microflora, algas y bacterias cianófilas) e inorgánicos resultan enriquecidos por el contacto con numerosos hervideros. Químicamente predominan el azufre libre, las arcillas y el hierro así como otros minerales que le dan características peculiares, considerando la clasificación internacional de Dax, podrían considerarse como barro²⁻³.

Los más utilizados son el fango gris: que proviene del fondo de la “Laguna Sulfurosa” y el fango gris plomo que forma el la laguna del Chancho.

La Laguna del Chancho: es la más famosa de Copahue. Formada por aguas sulfatadas y fangos orgánicos con un alto índice de mineralización, presenta un color grisáceo, la temperatura oscila entre los 30° a 40° y la profundidad es de unos 70 cm, con sectores de sólo 10 cm por acumulación de fango en su fondo.

Se aplican de forma localizada por los propios usuarios y con posterioridad, se introducen en la propia laguna, permaneciendo inmerso en ella unos 20 minutos, según prescripción médica, completándose el tratamiento con helioterapia para finalizar con una ducha.

Otras formas de aplicación de los Fangos. Consiste en el empleo del peloide de manera total o parcial durante unos 15 minutos sobre la piel en la zona a tratar. Debido a su conductibilidad térmica, el producto mantiene durante un tiempo prolongado el efecto del calor. La temperatura del peloide se mantiene por oclusión, lámpara de infrarrojo o con bolsas de agua caliente. Transcurrido el tiempo se enjuaga con aguas sulfuradas, finalizando con un periodo de reposo.

La utilización de estos recursos naturales se remonta a la época precolombina⁴, de manera que no es de extrañar que al crearse en 1932, la Comisión Nacional para el estudio de las aguas minerales de la República Argentina, uno de sus primeros trabajos se ocupara de las Termas del Neuquén⁵.

Las indicaciones principales de Copahue son las afecciones de aparato locomotor y, por sus especiales características creno-climáticas, las afecciones dermatológicas, siendo un Centro de referencia en este campo, contando con una Unidad específica para las enfermedades de la piel y una tradición en la investigación de estas patologías⁶⁻⁷⁻⁸⁻⁹⁻¹⁰⁻¹¹⁻¹²⁻¹³⁻¹⁴⁻¹⁵.

OBJETIVO

El estudio físico y físico-químico del Fango de la Laguna del Chancho.

MATERIAL Y METODOS

El **MATERIAL** utilizado para este estudio lo constituye el peloïde de las Termas de Copahue, obtenido "in situ". La cantidad de muestra fue de unos 20 Kg.

Material de laboratorio adecuado para las técnicas gravimétricas, estufa y mufla, baños termostáticos y termopar con sistema de transmisión de datos para realizar la curva de temperatura, Texturómetro, y equipo de fluorescencia de Rayos X.

MÉTODO. Los parámetros analizados han sido: el % de componentes sólidos, contenido en agua, cenizas, textura, curva de enfriamiento y composición mineral y de elementos traza.

Se han utilizado las técnicas incluidas en trabajos previos del equipo¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹⁻²²⁻²³⁻²⁴⁻²⁵⁻²⁶⁻²⁷ para los parámetros gravimétricos, la penetrometría para la determinación de parámetros de textura, la difracción de rayos X para la composición y el método de Rambaud para la curva de temperatura²⁸⁻²⁹.

A partir de estos datos se han calculado la densidad, la capacidad calorífica, el coeficiente de conductividad térmica y la retentividad calórica.

RESULTADOS

PROPIEDADES ORGANOLÉPTICAS

OLOR	HUEVOS PODRIDOS				
	ROJO	81	MATIZ	29	
COLOR	GRIS PLOMO	VERDE	77	SATURACIÓN	28
		AZUL	64	LUMINISCENCIA	68

COMPOSICIÓN CENTESIMAL

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR
AGUA	%	56.22
SÓLIDOS	%	43.78
CENIZAS	%	16.01
CENIZAS/SÓLIDOS		0.36

DENSIDAD		
<i>PARÁMETRO</i>	<i>UNIDADES</i>	<i>VALOR</i>
DENSIDAD DE SÓLIDOS	Kg/m ³	1613.07
DENSIDAD DEL PELOIDE	Kg/m ³	1199.60

IDENTIFICACIÓN DE MINERALES

<i>BARRO TOTAL</i>		<i>BARRO CALCINADO a 850°C</i>	
AZUFRE	S ₈	HEMATITE	F ₂ O ₃
PIRITA	FeS ₂		

ELEMENTOS TRAZA

<i>ELEMENTO</i>	<i>CONCENTRACIÓN %</i>	
	<i>BARRO TOTAL</i>	<i>BARRO CALCINADO</i>
Al	4.6	12.9
Ba	0.01	0.05
Ca	0.15	0.75
Cr	0.00	0.01
Cu	0.02	0.22
Fe	1.19	10.41
K	0.20	0.93
Mg	0.34	0.87
Mn	0.00	0.04
Na	0.15	0.37
Ni	0.00	0.01
O	56.84	46.95
P	0.03	0.12
Pb	-	0.01
S	28.89	0.45
Si	7.50	24.67
Sr	0	0.03
Ti	0.19	1.13
Zn	0.00	0.02
Zr	0.01	0.03

TEXTURA INSTRUMENTAL

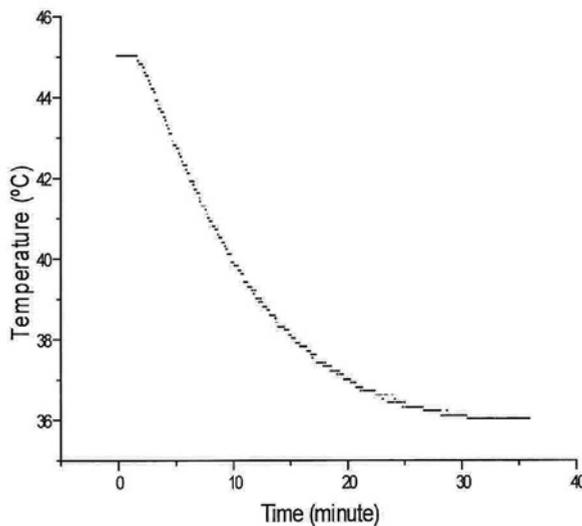
PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR
DUREZA	g	44.000
COHESIÓN		0.524
ADHERENCIA	gs	416.760
ELASTICIDAD	mm	19.280

PROPIEDADES TÉRMICAS

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR
CAPACIDAD CALORÍFICA	J/kg°K	2861.38
CAPACIDAD CALORÍFICA VOLUMÉTRICA	10 ⁶ J/m ³ °K	3.43
COEFICIENTE DE CONDUCTIVIDAD TÉRMICA	W/m°K	0.37
RETENTIVIDAD CALÓRICA	10 ⁶ s/m ²	9.28

VARIACIÓN DE LA TEMPERATURA CON EL TIEMPO

ECUACIÓN	$T = Y_0 + A_1 e^{-\frac{x - x_0}{t_1}}$
x_0	36
Y_0	2,5
A_1	9
t_1	8,3



CONCLUSIONES

Por su composición centesimal se trata de un peloide con un contenido medio en agua y con un elevado contenido en materiales eliminables por calcinación (materia orgánica).

El barro total esta compuesto básicamente por Piritita y Azufre y entre los elementos traza destaca la presencia de Si y Al.

En cuanto a su textura destaca su blandura y esponjosidad así como la baja adhesividad que explica su facilidad para eliminarlo de la piel.

Posee una elevada capacidad calorífica explicable por su alto contenido en agua, un bajo coeficiente de conductividad térmica debido al tipo de componentes mineralizantes que posee. Esto le confiere así mismo una alta retentividad calórica, que explica su curva de enfriamiento con un tiempo de inercia largo y un tiempo de relajación elevado que ayuda a su lenta cesión de calor.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 Nanut MO, San José JC. Fuentes Medicinales Argentinas. Bol Soc Esp Hidrol Méd. 1999;14(1): 7-15.
- 2 Canellas J, Capdepuy M, Courtes C, N'Guyen BA, Counilh P. Les boues thermales en France: Comment et pourquoi remédier á un vide réglementaire?. Proceedings of the X Journées Européennes de Cosmetologie; 1986. Nantes. France.
- 3 Serofilli A. La Fangoterapia oggi. Pisa: Editori Nistri-Lischi, 1980. 156 p.
- 4 Buzzi A, Rozenwurcel HJ. Leyenda y realidad de las Termas de Copahue. Proceedings of the 2º Congreso Nacional de Historia de la Medicina Argentina; Córdoba, 1970. 422-424.
- 5 Sussini M, Herrero E, Brandam RA, Isnardi H, Galmarini AG, Castillo M, Pastore F. Aguas Minerales de la República Argentina – Vol. XIII Territorio del Neuquen. Buenos Aires: Ministerio del Interior – Comisión Nacional de Climatología y Aguas, 1938. 168 p.
- 6 Castillo M. Cartilla y orientación terapéutica de las termas de Copahue. En: Reumatismo y Aguas Minerales Argentinas. Buenos Aires: El Ateneo, 1940: 157-159.
- 7 Castillo M. Las termas de Copahue en el turismo del sur argentino. En: Reumatismo y Aguas Minerales Argentinas. Buenos Aires: El Ateneo, 1940: 207-221.
- 8 Tarnopolsky S. Las Termas. En: El Reumatismo. Buenos Aires: El Ateneo, 1951: 173-178.
- 9 Tarnopolsky S. Copahue. En: Aguas Termales y Reumatismos. Buenos Aires: Editorial Hipócrates, 1953: 145-148.
- 10 Constantino M, Lampa E. Psoriasis and mud therapy: clinical-experimental study. Clin Ter. 2005;156(4): 145-9.

- 11 Ubogui J. Medical Hydrology and Climatology in Argentina. Proceedings of the 35th Congress of the Internacional Society of Medical Hydrology & Climatology; 2006 Jun 6-10; Istambul, Turquía. Istambul, 2006. 26.
- 12 Ubogui J. Balneology for Psoriasis in Argentina. Alternative or complementary dermatologic therapy at Copahue Thermal Basins Complex. Proceedings of the 35th Congress of the Internacional Society of Medical Hydrology & Climatology; 2006 Jun 6-10; Istambul, Turquía. Istambul, 2006. 77.
- 13 Ubogui J, Ficooseco H. Ulceras por decúbito e hidroterapia en las Termas de Copahue. Arch Arg Dermatol. 1990;40: 393-399.
- 14 Ubogui J, Rodríguez L, Ficooseco H, Sevinsky L, Kien K, Stengel FM. Terapéutica no convencional de la Psoriasis en las termas de Copahue (Neuquén Argentina) experiencia preliminar. Arch Arg Dermatol. 1991;41: 25-39.
- 15 Ubogui J, Stengel FM, Kien K, Sevinsky L, Rodríguez L. Thermalism in Argentina. Alternative or complementary dermatologic therapy. Arch Dermatol. 1998;134(11): 1411-1412.
- 16 Armijo F. Propiedades térmicas de los peloides. Bol Soc Esp Hidrol Méd. 1991;6(3): 151-158.
- 17 Armijo F. Propiedades físicas de los peloides. Bol Soc Esp Hidrol Méd. 1992;7(3): 147-149.
- 18 Armijo F, Maraver F. Características físicas de peloides artificiales madurados en aguas minero-medicinales sulfuradas. Bol Soc Esp Hidrol Méd. 1995;10(1): 56.
- 19 Armijo F, Corvillo I, Aguilera L, Maraver F. Situación de la peloidoterapia en Europa. Bol Soc Esp Hidrol Méd. 2005;20(2): 48-50.
- 20 Maraver F. Caractéristique biologique du microbiote des eaux minérales de Montemajor. Etudes préliminaires de la maturité des boues péloïdes. Proceedings of the XXVI Congress International de la S.I.Th.; 1990 Sep 19-22; Moscu-Sotchi, URSS. Moscu, 1990. 70.
- 21 Maraver F. Critères de classement des ressources hydrothermales. Proceedings of the Seminário Internacional o Termalismo na Comunidade Europeia; 1992 May 14-16; Estoril, Portugal. Lisboa, 1992. 1-6.
- 22 Maraver F, Crespo PV, Sánchez-Quevedo MC, Campos A. Microscopía electrónica analítica del material orgánico de las aguas sulfuradas. Bol Soc Esp Hidrol Méd. 1987;2(3): 133-135.
- 23 Maraver F, Torrella F. Caracterización biológica de los micro-organismos del sulfuretum (sulfuraria) de las aguas sulfuradas de Montemayor. Bol Soc Esp Hidrol Méd. 1988;3(3): 147.
- 24 Maraver F, Armijo F. Estudio de los Peloides terapéuticos españoles. Proceedings of the XXIX Congreso Internacional de la S.I.Th.; 1993 Dic 6-12; La Habana, Cuba. La Habana, 1993. 34
- 25 Maraver F, Armijo F, Crespo PV. Los Peloides del Balneario de Archena: estudio químico-físico de microscopía electrónica analítica y barrido. Bol Soc Esp Hidrol. Med. 2001;16(1): 37.

- 26 Maraver F, Corvillo I, Palencia V, Armijo F. State of the art of mud therapy in Spain. Proceedings of the 3rd International Symposium on thermal muds in Europe; 2004 Nov 25-27; Dax, France. Ville de Dax, 2006. 39-40.
- 27 Maraver F, Corvillo I, Aguilera L, Armijo F. Los Peloides del Balneario de Caldes de Boí: Estudio químico-físico, de microscopía electrónica analítica y barrido. *Bol Soc Esp Hidrol Med.* 2005;20(2): 43-47.
- 28 Rambaud A. Les Boues Thermales. En: Hérisson Ch (dir). *Crénothérapie et Réadaptation.* Paris: Ed. Masson, 1989. 9-19.
- 29 Rambaud A, Rambaud J, Berger G, Pauvert B. Mesure et étude du comportement thermique des boues thermales. *J Fr Hydrol.* 1986;17:293-302.