

**LIBRO DE RESÚMENES
DEL
II CONGRESO IBEROAMERICANO
DE PELOIDES**

Balneario de Lanjarón, 14 a 16 de Julio de 2010

Francisco Maraver Eyzaguirre y María Isabel Carretero León (Editores)

**TÍTULO: LIBRO DE RESÚMENES DEL II CONGRESO IBEROAMERICANO
DE PELOIDES**

EDITA: Francisco Maraver Eyzaguirre y María Isabel Carretero León

I.S.B.N.: 978-84-614-2315-6
Depósito legal: M-32221-2010

Imprime C.E.R.S-A.
C/Santa Leonor, 63 2º H
28037 Madrid
Tel. 91 327 22 14
www.publicarya.com
cersa@telefonica.net



ORGANIZAN



COLABORAN



Comité de Honor

Miembros:

Excmo. Sr. D. Francisco González Lodeiro

(Rector de la Universidad de Granada)

Excmo. Sr. Dr. D. Gerardo Pardo Sánchez

(Presidente Academia de Ciencias Matemáticas, Físico - Químicas y Naturales)

Excmo. Sr. D. Alberto Ramos Cormenzana

(Presidente Academia Iberoamericana de Farmacia)

Excma. Sra. Dra. Dña. María del Carmen Maroto Vela

(Presidenta Real Academia de Medicina y Cirugía de Andalucía Oriental)

Excmo. Sr. D. Antonio Campos Muñoz

(Numerario Real Academia Nacional de Medicina)

Excmo. Sr. D. Vicente Pedraza Muriel

(Numerario Real Academia Nacional de Medicina)

Ilmo. Sr. D. Luis Recalde Manrique

(Decano Facultad de Farmacia - Universidad de Granada)

Ilmo. Sr. D. Indalencio Sánchez-Montesinos García

(Decano Facultad de Medicina - Universidad de Granada)

Ilmo. Sr. D. Frederico Teixeira

(Director Instituto de Climatología e Hidrología – Universidad de Coimbra)

Ilmo. Sr. D. Manuel Fuentes Gómez

(Presidente Colegio Oficial de Farmacéuticos de Granada)

Prof. Dr. D. Zeki Karagülle

(Presidente Sociedad Internacional de Hidrología y Climatología Médica)

Prof. Dr. D. Pedro Cantista

(Presidente de la Sociedade Portuguesa de Hidrología Médica e Climatología)

Dr. D. Juan Carlos San José Rodríguez

(Presidente de la Sociedad Española de Hidrología Médica)

Sr. D. Miguel Mirones Díez

(Presidente Asociación Nacional de Balnearios)

Sr. D. Francisco Escobedo Valenzuela

(Presidente Asociación Termalismo Andalucía)

Sr. D. Mariano Ruiz Rodríguez

(Alcalde-Presidente Ayuntamiento de Lanjarón)

Comité Organizador

Presidentes:

Francisco Maraver

(Universidad Complutense de Madrid-Presidente SEPETER)

M^a Isabel Carretero

(Universidad de Sevilla)

Miembros:

Jesús Arias (Universidad de Granada)

Javier Ballbé (Director de la Asociación de Termalismo de Andalucía)

Jesús Brandi (Colegio Oficial de Farmacéuticos de Granada)

Vicente Crespo (Universidad de Granada)

Rafael Delgado (Universidad de Granada)

María Virginia Fernández-González (Universidad de Granada)

Encarnación Gámiz (Universidad de Granada)

Juan F. García-Casanova (Universidad de Granada)

Luis Espinola (Director Gerente del Balneario de Lanjarón)

José Luis Legido (Universidad de Vigo)

Rosa Meijide (Universidad de A Coruña)

Manuel Pozo (Universidad Autónoma de Madrid)

Virginia Ortega (Col. Oficial Farmacéuticos Granada)

Secretaria: **Violaine Peyramond** (Balneario de Lanjarón)

Comité Científico

Presidentes:

Francisco Maraver (España)

M^a Isabel Carretero (España)

Miembros:

Antonio Alvarez-Badillo (España)

Francisco Armijo (España)

Pedro Cantista (Portugal)

Vicente Crespo (España)

Illuminada Corvillo (España)

Gabriel Delgado (España)

Rafael Delgado (España)

Celso Gómes (Portugal)

José Luis Legido (España)

Rosa Mejjide (España)

Lourdes Mourelle (España)

Ana María Monasterio (Argentina)

Luís Ovejero (España)

Manuel Pozo (España)

Fernando Rocha (Portugal)

Frederico Teixeira (Portugal)

Francisco Torrella (España)

Javier Ubogui (Argentina)

Marcos Untura (Brasil)

Programa

14 de Julio de 2010 (Miércoles)

Inauguración

09:30-10:00

Sesión Inaugural

10:15-11:00

THE PELOThERAPY IN TURKEY: PAST AND PRESENT.

Z. Karagülle

11:00-11:30 Pausa para café

Primera Sesión

11:30-14:00

Moderadores: F. Teixeira, F. Maraver

A GEOLOGICAL APPROACH TO THE TYPOLOGY AND NOMENCLATURE OF
THE ESSENTIALLY INORGANIC PELOIDS

C. Gomes, J. Silva

LA UTILIZACIÓN DE LAS LAMAS EN PORTUGAL: PASADO Y PRESENTE

F. Teixeira

STATE OF ART OF MATURATION PROCEDURES ON AZOREAN VOLCANIC
MUDS FOR THERMAL APPLICATION

A. Quintela, D. Terroso, S. Almeida, A. Correia, E.A. Ferreira da Silva, V.H. Forjaz, F.
Rocha

LA DOCENCIA DE LA "PELOTERAPIA" EN LAS PROFESIONES SANITARIAS

A. Álvarez

ORIGEN, CONSTITUCIÓN Y DINÁMICA DE LAS COMUNIDADES
MICROBIANAS DE LOS SULFURETA: EL MATERIAL DE LA BIOGLEA

F. Torrella

14:00-16:00 Comida

Segunda Sesión

16:00-17:30

Moderadores: P.V. Crespo, M. Untura

ESTUDIO DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES DEL BALNEARIO DE
LANJARÓN Y SU IDONEIDAD PARA LA MADURACIÓN DE PELOIDES

F. Maraver, L. Aguilera, I. Corvillo, I. Hurtado, F. Armijo

APLICACIÓN DE LA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA ANALÍTICA AL
ESTUDIO DE LA MATERIA ORGÁNICA DE LAS AGUAS DE MADURACIÓN
DE PELOIDES

P.V. Crespo

ESTUDIO ANALÍTICO DE LAS AGUAS DE MADURACIÓN DE LOS PELOIDES
Y SEDIMENTOS DE LAS TERMAS DE COPAHUE (NEUQUEN – ARGENTINA)

A. Monasterio, F. Armijo, I. Corvillo, M.I. Carretero, M. Pozo, F. Maraver

18:00-20:00 Visita envasadora de Lanjarón y al Museo del Agua

15 de Julio de 2010 (Jueves)

Tercera Sesión

09:30-11:00

Moderadores: C.S.F. Gomes, M. Pozo

APLICAÇÃO DE ARGILAS ESMECTÍICAS DA ILHA DO PORTO SANTO EM
MÁSCARAS FACIAIS

M.R. Pena Ferreira, D. Santos, J.B.P. Silva, M.H. Amaral, J.M. Sousa Lobo, J.H.C.A.
Gomes, C.S.F. Gomes

VARIACIÓN DE LA TEXTURA DE TRES PARAFANGOS, TRAS SUCESIVAS
ESTERILIZACIONES TÉRMICAS, UTILIZADOS EN BALNEARIOS ESPAÑOLES
PARA EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES DEL APARATO LOCOMOTOR

F. Armijo, I. Corvillo, L. Aguilera, F. Maraver

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PELOIDE DE LAS TERMAS “ANTONIO
CARLOS” (POÇOS DE CALDAS - MINAS GERAIS – BRASIL)

M. Untura, F. Armijo, I. Corvillo, F. Maraver

11:00-11:30 Pausa para café

Cuarta Sesión

11:30-14:00

Moderadores: R. Delgado, M. I. Carretero

CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA Y QUÍMICA DE PELOIDES
ESPAÑOLES Y ARGENTINOS. EVALUACIÓN DE ELEMENTOS TRAZA
POTENCIALMENTE TÓXICOS

M. Pozo, M.I. Carretero, E. Pozo, J.A. Martín Rubí, F. Maraver

ESTUDIO IN VITRO DE LA TRASFERENCIA DE ELEMENTOS BENEFICIOSOS
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PELOIDES

M.I. Carretero, M. Pozo, J.A. Martín Rubí, E. Pozo, F. Maraver

EVOLUCIÓN DE LA ULTRAMICROFÁBRICA DE LOS PELOIDES EN EL
PROCESO DE MADURACIÓN

R. Delgado, M.V. Fernández-González, E.Gámiz, J.M. Martín-García, G. Delgado

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE PELOIDES TERMALES: MEDIDAS
EXPERIMENTALES CON LA SONDA KD2

V. Caridad, M. Khayet, J. M. Ortiz de Zárate, J. L. Legido

UTILIZACIÓN DE UN CALORÍMETRO BT2.15 PARA LA MEDIDA DEL CALOR
ESPECÍFICO DE PELOIDES TERMALES

L. M. Casás, J. L. Legido, L. Mourelle, F. Plantier, D. Bessières

14:00-16:00 Comida

16:00-20:00 Visita a la Alhambra

16 de Julio de 2010 (Viernes)

Quinta Sesión

09:30-11:00

Moderadores: F Torrella, A. Alvarez

EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA PIEL TRAS LA APLICACIÓN DE
PELOIDES MEDIANTE MÉTODOS DE BIOINGENIERÍA CUTÁNEA

R. Meijide, T. Salgado, A.J. Llanes, J.L. Legido, L. Mourelle, C. Gómez

UTILIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES
DEL BALNEARIO DE LANJARÓN PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS
COSMÉTICOS

J.M. Carbajo

PELOIDES Y PARAFANGOS COMO TÉCNICAS HABITUALES EN EL
PROGRAMA DE TERMALISMO SOCIAL DEL IMSERSO

A.I. Martín

11:00-11:30 Pausa para café

Sexta Sesión

11:30-13:00

Moderadores: J.L. Legido, F. Armijo

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE UN LIMO MARINO PARA SU USO
EN TALASOTERAPIA

M.C. Domínguez, C.P. Gómez, M.L. Mourelle, J.L. Legido, C. Medina

ESTUDIO MULTIDISCIPLINAR DE LA APLICACIÓN DE ARCILLAS EN
BALNEARIOS Y TALASOS. PROYECTO TRA2009_0240

M.I. Carretero, F. Maraver, M. Pozo, J.L. Legido, R. Meijide, A. Noguerol, F. Armijo,
L. Mourelle, C. Medina, J.A. Medina, I. Gómez, J.E. Torres, J. Pereira, I. Corvillo, L.
Aguilera, O. Armijo

PROYECTO TERMARED: RED PARA EL DESARROLLO TERMAL EN EL
SUDOE

C. Pardo, J.L. Legido, M.L. Mourelle, C. Gómez, J.M. Carvalho, H.I. Chaminé, J.
Teixeira, J. Cambar, K. Dubourg, O. Tran Van Chuoi, P. Gerbaud, S. Luzio

13:00-14:00 Cata de Aguas

14:00-16:00 Comida

Séptima Sesión

16:00-17:30

Moderadores: R. Meijide, P. Cantista

BALNEOLOGY ON KNEE OSTEOARTHRITIS: A PROSPECTIVE SINGLE
BLINDED TRIAL IN TERMAS DE S. JORGE – PORTUGAL

P. Cantista, A. Yee, H. Castro, M. Cantista

VALORACIÓN DEL TRATAMIENTO BALNEOTERÁPICO Y PELOTERÁPICO
DE LA GONARTROSIS EN EL BALNEARIO DE LANJARÓN

L. Vela, A. Chavero, M.P. Rodríguez-Espinosa, A. Álvarez, F. Maraver

VALORACIÓN DEL TRATAMIENTO TERMAL EN LA ARTROSIS DE
RODILLA. RESULTADOS A LOS 6 MESES

L. Ovejero, O. Canelas, P. Olabe, M.A. Colomer, J.A. Barroso, M.C. Valenzuela

Sesión de Póster

17:30-18:30

Moderadores: L. Ovejero, A.M. Monasterio

20:00-20:30 Ceremonia de Clausura

20:30-21:30 Recital poético musical

21:30 Cena de Clausura

Sesiones Científicas

Primera Sesión

14 de Julio de 2010

11:30-14:00

A geological approach to the typology and nomenclature of the essentially inorganic peloids

C. Gomes, J. Silva

La utilización de las lamas en Portugal: pasado y presente

F. Teixeira

State of art of maturation procedures on azorean volcanic muds for thermal application

A. Quintela, D. Terroso, S. Almeida, A. Correia, E.A. Ferreira da Silva, V.H. Forjaz, F. Rocha

La docencia de la “peloterapia” en las profesiones sanitarias

A. Álvarez

Origen, constitución y dinámica de las comunidades microbianas de los sulfureta: el material de la bioglea

F. Torrella

A GEOLOGICAL APPROACH TO THE TYPOLOGY AND NOMENCLATURE OF THE ESSENTIALLY INORGANIC PELOIDS

C. Gomes⁽¹⁾, J. Silva⁽¹⁾

⁽¹⁾ “GeoBioTec”, Research Centre of the FCT (Foundation for Science and Technology), University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal, cgomes@ua.pt; madeirarochasetmadeira.com

The I.S.M.H. (International Society of Medical Hydrology), in 1949, in Dax (France), has defined *peloids* as being the natural products constituted by the mixture of water from sea, or from salted lake, or yet from spring (thermal or not) with organic and inorganic matter which are the result of geologic or biologic processes. The hydrologic classification of *peloids* was established too based on the nature of the solid component (inorganic/organic), on the chemical nature and temperature of the water, and on the maturation conditions, *in situ* or in tank (*in* Mourelle, 2007).

Peloidtherapy or *pelotherapy* (in short) are terms currently used to express the topical application of *peloids* for therapeutic and cosmetic purposes.

As a rule, natural *peloids* in order to be used in Thermal and Thalassotherapy Centres and in SPAs too, undergoes physical, chemical and biological changes through the incorporation of certain inorganic or organic compounds and through maturation (the intimate and lasting blending of the *peloid* constituents) in order to potentiate their relevant specific properties. These *peloids* are effectively processed materials despite of being essentially composed of natural products. Nevertheless, there are really natural *peloids* which are used on the environments where they occur.

Peloids can be classified into two main groups: *peloids* essentially inorganic, and *peloids* essentially organic. The essentially inorganic *peloids* are based on clay bearing geomaterials and comprise four typologies currently named *mud*, *clay*, *fango* and *slime* or *liman* or *ooze*. The essentially organic *peloids* comprise four main typologies currently named *sapropel*, *turf*, *biofilm* or *bioglea*, and *gyttja* or *nekron mud*.

The nomenclature of the essentially inorganic *peloids* depends upon their geologic occurrence, origin, composition, and naturally also upon the idioms of the countries or regions where they are produced and utilized.

Mudtherapy is a term currently applied to the topical application for therapeutic or cosmetics purposes of *mud* on certain external parts of the body. In our opinion, *mud* is a general and undifferentiated term applied to any naturally wet and relatively fine grained geomaterial that occurs at the Earth surface, either in sub-aerial or sub-aquatic environment, and that depending upon its composition and water content can exhibit a variable degree of plasticity. *Mud* solid phase can be soil, weathered rock, sediment or clay, all of diverse origin and composition. *Mud* liquid phase can be water of diverse composition and origin: rain, spring, river, lake, lagoon, or sea. Hence, the term *mud* should be discarded from *peloids* nomenclature, since *mud* does not correspond to a specific geomaterial and, consequently, it cannot have a precise scientific meaning.

On the contrary, the terms *clay*, *fango* and *slime* correspond to geomaterials characterized by specific scientific meanings, since they can be distinguished in terms of origin, composition of their solid and liquid phases, and properties.

The terms *clay* and *clay minerals* are scientifically well defined. *Clay minerals*, the fundamental constituents of clay, participate too in the composition of both *fango* and *slime*. *Clay* in order to be used as *peloid* requires a previous preparation involving refining and beneficiation as well as the addition of an appropriate liquid phase, natural

or artificial (Carretero *et al.*, 2006). Also, to be used as *peloid*, experience shows that the so-called *virgin clay*, within other properties, should have the highest specific surface area, the highest cation exchange capacity, the lowest cooling rate, and the highest content of smectite minerals.

Fango and *slime* are *natural peloids* used worldwide for therapeutic and cosmetic purposes, either *in situ* in certain geological sites, or indoors in specialized Centres. The application of *fango* is called *fangotherapy*. The term *fango* is currently applied to the fine grained sediment transported in suspension by spring waters (thermal or not) and deposited around the springs. This concept of *fango* is extended also to the so-called *thermal mud* formed and deposited in some calderas or ponds existing in geothermal and fumarolic fields of active volcanic regions, for instance, in the Fumarolic Valley of Furnas (in the island of São Miguel, archipelago of the Azores), in the Copahue volcano (in Neuquén, Argentina), and in the Abano-Montegrotto basin (Euganean Hills, Italy). The *fango* of the examples referred to besides its acidic character bears significant sulfur content and other trace elements beneficial to health, and has been used since long time ago in the treatment of muscular-skeletal and skin diseases. Therefore, the term *fango* should be just applied to the above characterized sediments. The *fango* deposited by thermal springs should be called *thermal fango*, instead of *thermal mud*.

The term *fango* with origin in the Italian word *fango* (plural *fanghi*), is also used in French (*fange*) and in Spanish (*fango*), but not, for instance, in English and Portuguese.

The term *thermal fango* as well as the term *peloid* have medical or therapeutic meaning and not geologic meaning. The *thermal fango*, depending upon the origin of its solid component can be classified as primary or secondary (Veniale, 1998): primary if the solid inorganic/organic component is mechanically transported by the water of the spring; secondary if that component with origin in other environment is immersed and mixed in the water of the spring, and thereafter submitted to an opportune preparation. The singularities of *thermal fango* depend on both temperature and chemical composition of the spring water, hyperthermal, mesothermal or hypothermal, and bicarbonate, sulfhydrated, sulfated, chlorinated, bromo-iodated, fluorinated or silicated, respectively. The inorganic fraction of *thermal fango* consists of clay minerals and associated non clay minerals. The organic fraction of *thermal fango* can contain organic matter, and varied microorganisms: sulfobacteria, ferrobacteria, cyanobacteria, diatoms, etc.

On the other hand *slime* or *ooze* is a *natural peloid* of fine granularity that by sedimentation is deposited and accumulated on the bottom of shallow seas, lagoons and salted lakes, from where it can be extracted. As a rule, the solid organic content is higher in *slime* than in *clay* and *fango*, and the inorganic component of the sediment mainly consists of clay minerals, and of fine grained carbonate or siliceous minerals. Famous *slimes*, also called *lodos*, are those which occur in the Black Sea, in the Dead Sea, and in the Minor Sea (more precisely in Lo Pagán, Murcia, Spain). The region of Murcia is reckoned as being the major region in Europe where the so-called *lodoterapia* is practiced at the open air, although it is practiced too indoors balnearies.

References

- Carretero, M. I., Gomes, C., Tateo, F., 2006. Clays and Human Health, *In*: Bergaya, F., Theng, B.K.G., Lagaly, G. (Eds.), Handbook of Clay Science. Elsevier, Amsterdam, pp. 717-741.
- Mourelle, M. L., 2007. Peloides: Fangos Termales y Salud (part I), *Tribunatermal*, Madrid, 7, pp.32-39.
- Veniale, F., 1998. Applicazioni e utilizzazioni medico-sanitarie di materiali argillosi (naturali e modificati). Corso di Specializzazione, Gruppo Italiano AIPEA, 39p.

LA UTILIZACIÓN DE LAS LAMAS EN PORTUGAL: PASSADO Y PRESENTE

F. Teixeira⁽¹⁾

⁽¹⁾*Instituto de Climatologia e Hidrologia da Universidade de Coimbra, Portugal fredjt@ci.uc.pt*

Pelóides são”produtos formados por mistura espontânea ou artificial de uma água mineral natural, da água do mar ou de lago salgado, com uma componente sólida (orgânica ou inorgânica), resultante de processos geológicos ou biológicos (ou ambos) que, no estado natural ou após preparação, se utilizam topicamente com fins terapêuticos na forma de cataplasmas ou banhos” (*VI Conf. Int. Soc. Med. Hydr., 1949*).

Assim considerados, os pelóides, no estado natural ou após preparação (maturação) terão interesse terapêutico pelo aproveitamento do seu efeito térmico, inespecífico, mas neles será importante considerar também o seu efeito específico, dependente da sua composição físico-química (sílica, biogeleias existentes ou desenvolvidas durante o processo de maturação, sulfurárea e consequente enriquecimento iónico, formação de substâncias oxidantes ou redutoras, ácidos húmicos e outros compostos de estrutura esteróide, etc.). Neste efeito específico será importante considerar o efeito descamativo (sílica e enxofre), tamponante (sílica coloidal), antisséptico (enxofre), anti-inflamatório (poder resolutivo, nas águas cloretadas; acção dos ácidos húmicos e outros de estrutura esteróide, nas águas sulfúreas).

Em Portugal, e durante muitos anos, foram utilizados:

a)- *Pelóides naturais* – nas Termas dos Cucos, Torres Vedras (água hipermineralizada, cloretada sódica, silicatada) e nos Açores, entre outras nas Termas das Furnas (águas hipomineralizadas, sulfúreas, silicatadas e aluminosas, algumas ferruginosas).

b)- *Pelóides artificiais* – obtidos a partir de lamas recolhidas dos depósitos do leito do Rio Vouga, perto de Aveiro, e devidamente limpas e preparadas para posterior maturação em tanques alimentados com água sulfúrea a 37-39 °C, durante 6 meses, de modo a adquirir uma muito elevada quantidade de sulfurárea, prática durante anos utilizada nas Termas de Vizela e nas Termas de Aregos.

Umás e outras eram utilizadas depois na terapêutica de doenças reumáticas e outras doenças músculo-esqueléticas ou na terapêutica de dermatoses eczematosas (nomeadamente psoríase).

No início da década de 90 do século passado, tudo se modificou: Primeiro, pelo encerramento das Termas dos Cucos (que aguardam ainda restauro); depois, por força da legislação entretanto produzida e que aumentou o rigor de controlo microbiológico da utilização da água mineral a nível das estâncias termais, ou por simultânea estratégia economicista, as Termas de Vizela e de Aregos deixaram de cultivar a maturação artificial dos pelóides. Em sua substituição, passaram a usar qualquer coisa a que chamam “fangos”, por vezes misturados com parafina (“parafangos”) e que mais não são do que “*preparados extemporâneos*” de um qualquer produto argiloso comprado algures no estrangeiro, misturado no dia com água termal e posto a aquecer a elevada temperatura numa “panela de aço-inox” (que, em regra, recebe outros nomes mais pomposos).

Na maioria dos casos, a aplicação de tais “produtos” passa a ser feita em cataplasmas quentes (40-45 °C) que mais não actuam a não ser como “calor húmido” inespecífico e que, como tal, pela legislação portuguesa de 2004, não deveriam ser

consideradas “técnicas termais” mas apenas “técnicas complementares”, uma vez que lhes não pode ser reconhecido efeito crenoterápico. Uma tal prática, porém e infelizmente, tem vindo a generalizar-se em muitas das estâncias termais portuguesas, num aproveitamento abusivo do nome de “fangos” que, em nosso entender, não contribui em nada para a dignificação do termalismo.

A nível da talassoterapia, Portugal tem algumas regiões com “lamas marinhas”, naturais e de alguma qualidade, algumas enriquecidas com diversos tipos de algas que naturalmente maturam nesses depósitos, como as da Praia do Foz do Minho, Praia da Consolação (Peniche), Praia do Meco (Caparica) e algumas da costa algarvia.

Infelizmente, porém, tais “lamas marinhas” têm sido apenas exploradas espontaneamente pelas populações, sem qualquer enquadramento terapêutico organizado. Será o tempo de se produzir legislação adequada para a Talassoterapia, à semelhança da que existe para a Terapêutica Termal, e a partir daí desenvolver uma utilização terapêutica correcta das lamas marinhas.

STATE OF ART OF MATURATION PROCEDURES ON AZOREAN VOLCANIC MUDS FOR THERMAL APPLICATION

A. Quintela⁽¹⁾, D. Terroso⁽¹⁾, S. Almeida⁽²⁾, A. Correia⁽³⁾, E.A. Ferreira da Silva⁽¹⁾,
V.H. Forjaz⁽⁴⁾, F. Rocha⁽²⁾

⁽¹⁾Dpt. of Geosciences & Geobiosciences, Technologies and Engineering, University of Aveiro, 3810 Aveiro(Portugal), anaquintela@ua.pt

⁽²⁾Dpt. of Biology & Geobiosciences, Technologies and Engineering, University of Aveiro, 3810 Aveiro(Portugal).

⁽³⁾Dpt. of Biology & Centre for Environmental and Marine Studies, University of Aveiro, 3810 Aveiro(Portugal).

⁽⁴⁾Geobiosciences, Technologies and Engineering/Azores Volcanic and Geotermic Observatory, University of Azores, 9501-801Ponta Delgada (Portugal).

The topical employment of cataplasms or clayed materials for healing purposes has been documented since long time ago. Despite the lack of scientific support, their beneficial effects are unquestionable. Recent studies give scientific ground to the therapeutic action of muds. Several investigations on raw materials characterization for mud preparation have been carried out (Summa and Tateo 1998; Cara *et al.*, 2000). It is known that the formulation of thermal muds must include a stage of maturation during which the solid and liquid phases are mixed. Maturation process is a very complex and multifactorial process that allows the improvement of the quality of the material and endows the mud with organic substances produced by microorganisms developed during the process. Time of maturation, light exposure, stirring procedures, temperature and raw material properties, for instance, have influence on the characteristics of the final mud, the peloid. Few surveys about maturation procedures involving natural resources are being developed (Sanchez *et al.*, 2002; Tolomio *et al.*, 2002; Veniale *et al.*, 2004).

In Portugal, none maturation study has been performed so far. Although the richness of mineral waters and clayed materials used empirically for healing purposes along the country, this is the first step on maturation research using Portuguese raw materials.

Azores archipelago is composed by nine islands of volcanic origin that lies

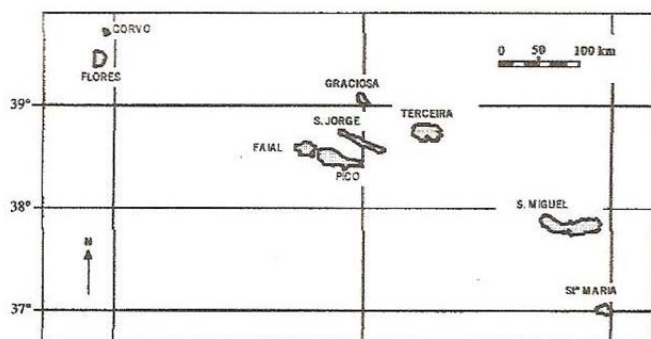


Fig. 1 – Location of Azores Archipelago, Portugal in the North Atlantic Ocean (adapted from Cruz, 2003).

within a complex geodynamic setting by the proximity to the triple junction between the American, the African and the Eurasian plates (Figure 1). Numerous thermal and mineral waters discharges and fumarolic fields occur over the islands denoting the volcanic origin and tectonic structures. On some thermal centers rehabilitated, nowadays, some of local muds were applied ago for thermal purposes.

Three samples from São Miguel Island and one sample from Terceira Island were collected on November 2008 for the first maturation survey. Samples were sieved at 500 µm and matured on tanks

covered permanently by a layer of mineral water during 60 days at constant room temperature (18°C during the day and 15°C during the night). Replicates were made from each mud sample and were submitted to different abiotic conditions. Periodic samples for microalgae identification and bacteria composition were taken. Mineralogical, chemical and physical analyses were performed before and after the maturation period to raw materials and final mud, respectively. The results of this study showed that maturation process alterations are dependent on the raw materials features. All samples revealed notwithstanding minor mineralogical modifications related mainly to feldspars alteration. Modifications on chemical and physical properties were detected too. Diatom community and bacteria development were observed mainly on muds submitted to certain abiotic factors involved in the process, namely natural and artificial light exposure and no stirring procedures.

This first maturation assay allowed us to check the influence of different physical and chemical features of raw materials (muds and water) on final peloid characteristics and look up the effect of different light and stirring proceedings in microflora development during the process. Therefore, a second maturation survey was designed. Only two samples from São Miguel collected on April, 2010 and one portuguese bentonite were submitted to maturation procedures during 120 days. Samples were sieved at <63 µm and kept covered by a layer of water during the experiment. The abiotic conditions were restricted to natural and artificial light and bimonthly stirring procedures. The analytical methods and analyses were in agreement with those performed on the first maturation.

This scientific project includes a multidisciplinary approach with the the aim of understanding the behaviour of muds during maturation and to formulate innovative muds especially devised for the specific treatment of different pathologies. According to the experimental data available so far it seems that volcanic muds properties for thermal application are beneficiated with the maturation. Some physical properties are improved with the process but a remarkable contribution of the process is the development of microorganisms not pathogenic and scientific reported as capable of producing substances with anti-inflammatory action.

References

- Cara, S., Carcangiu, G., Palomba, M., Tamanini, M., 2000. The bentonites in pelotherapy: chemical, mineralogical and technological properties of materials from Sardinia deposits (Italy). *Applied Clay Science*, 16, 117-124.
- Cruz, J., 2003. Groundwater and volcanoes: examples from the Azores archipelago. *Environmental Geology*, 44, 343-355.
- Sánchez, C., Parras, J., Carretero, M., 2002. The effect of maturation upon the mineralogical and physicochemical properties of illitica-smectitic clays for pelotherapy. *Clay Minerals*, 37, 457-463.
- Summa, V., Tateo, F., 1998. The use of pelitic raw materials in thermal centres: Mineralogy, geochemistry, grain size and leaching tests. Examples from the Lucania area (Southern Italy). *Applied Clay Science*, 12, 403-417.
- Tolomio, C., Ceschi-Berrini, C., Appolonia, F., Galzigna, L., Masiero, L., Moro, I., Moschin, E., 2002. Diatoms in the thermal mud of Abano Terme, Italy (Maturation period). *Algological Studies*, 105, 11-27.
- Veniale, F., Barberis, E., Carcangiu, G., Morandi, N., Setti, M., Tamanini, M., Tessier, D., 2004. Formulation of muds for pelotherapy: effects of maturation by different mineral waters. *Applied Clay Science*, 25, 135-148.

LA DOCENCIA DE LA “PELOTERAPIA” EN LAS PROFESIONES SANITARIAS

A. Álvarez Badillo⁽¹⁾

⁽¹⁾*Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica. Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, España. alvabadi@med.ucm.es*

En la actualidad existe una gran dispersión de la docencia Universitaria, ya que existen 72 Universidades oficialmente en España con gran diferencia en formación de unas a otras. Dentro de las mismas, tampoco es uniforme la docencia de las Ciencias de la Salud (CCSS). A título de ejemplo, en la Comunidad de Andalucía, hay 9 Universidades que imparten CCSS: en Almería: Enfermería y Fisioterapia; en Cádiz y Málaga: Medicina, Enfermería y Fisioterapia, en Córdoba: Medicina y Enfermería; en Huelva: Enfermería; en Jaén: Enfermería y Fisioterapia; en Granada y Sevilla: Medicina, Enfermería, Farmacia y Fisioterapia.

Si atendemos a los contenidos curriculares de las disciplinas de CCSS: nuevamente existe una gran dispersión en las materias. Esta situación, generalizada a la España de las Autonomías hace que seamos especialmente escépticos con la pretendida uniformidad del Espacio Europeo de Educación Superior cuando no se produce ninguna convergencia efectiva entre nuestras propias Universidades.

Pero aunque en la exposición se atiende a distintos ejemplos de otras tantas Universidades, nos vamos a centrar en nuestra Universidad, la Universidad Complutense de Madrid, no porque sea especialmente ejemplar, sino porque en ella, con sus particularidades se imparten todas las CCSS y además existe la única Cátedra de Hidrología Médica de España (en otras Universidades existen Cátedras involucradas en mayor o menor medida en esta disciplina). Además la Cátedra de Hidrología Médica siempre ha estado vinculada a la Escuela Profesional de Hidrología Médica, en la que reciben su formación especializada –actualmente vía MIR- los Médicos Residentes en esta disciplina.

La Escuela Profesional depende directamente del Rectorado de la UCM; la Cátedra está adscrita al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación e Hidrología Médica de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid.

El Departamento imparte docencia actualmente en dos Programas de Doctorado (según el RD 778/1998, y por tanto a extinguir) de Hidrología Médica y de Medicina Física y Rehabilitación, así como en el Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas (de reciente implantación, si bien también actualmente sometido a revisión por la Facultad de Medicina). Igualmente desarrolla actividades formativas en las Licenciaturas en Medicina y en las Diplomaturas en Fisioterapia, Terapia Ocupacional, Podología, Nutrición y Dietética y Ciencia y Tecnología de los Alimentos., que próximamente serán todos Grados.

En el antiguo Programa de Doctorado de Hidrología Médica existían dos materias específicas se ocupaban de la “Peloterapia”: la asignatura **AVANCES EN TERAPÉUTICA TERMAL (5C)**, del primer período y **ESTUDIOS CLÍNICOS DE HIDROLOGÍA MÉDICA (12C)** en el segundo período, siendo en ésta asignatura donde se realizan los trabajos que permiten alcanzar el Diploma de Estudios Avanzados (antiguamente “Suficiencia Investigadora”).

Es, sin duda, la Escuela Profesional de Hidrología Médica la que ha dedicado más esfuerzos a esta materia, y de ese modo no extraña que se recojan perfectamente expuestos entre otras líneas de investigación de la misma:

- a) Las Acciones de las aguas mineromedicinales, minerales naturales y productos derivados (peloides y gases) en clínica y animales de experimentación.
- b) Los Estudios de los peloides españoles

Sin embargo, en el “nuevo programa” figura genéricamente la asignatura **“INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN EN HIDROLOGÍA MÉDICA”** (6 Créditos ECTS) donde aparecen específicamente contenidos de Peloterapia.

En la Licenciatura en Medicina la “Peloterapia” se recoge, específicamente en la asignatura Optativa de segundo ciclo **“HIDROLOGÍA Y CLIMATOLOGÍA MÉDICA”** (actualmente **4,5 Créditos –ver Tabla I**), a la que se dedican tanto actividades teóricas como Prácticas, mientras que sólo resulta citada en la parte Práctica de la asignatura de tercer Curso de Medicina: **“MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN”** (en el Grado **6 ECTS**) al mostrar a los alumnos los medios y tecnología terapéutica clínica (hidrológicos y termológicos).

En la Diplomatura en Terapia Ocupacional dentro de la asignatura **“TÉCNICAS ASOCIADAS PARA LA TERAPIA OCUPACIONAL”** (6 ECTS) se encuentra una lección (entre 50 que comprende la disciplina) dedicada única y exclusivamente a la Peloterapia.

Sin embargo en la Diplomatura en Fisioterapia (al no depender del mismo Centro, sino de la Escuela de Enfermería) hasta el año 2010 no ha existido más referencias que las realizadas por los Profesores de “Fisioterapia General” y en algunas prácticas. No obstante en el desarrollo del Grado en Fisioterapia sí está contemplada la Peloterapia en docencia Teórica y Práctica a desarrollarse en la asignatura: **“PROCEDIMIENTOS GENERALES EN FISIOTERAPIA (I)” (a la que corresponderán 6 ECTS)**, en la que se incluyen los contenidos teóricos y prácticos sobre: Hidroterapia, Balneoterapia, Talasoterapia y Peloterapia, si bien, para todos estos contenidos existen 25 horas, que todavía no han sido totalmente distribuidos.

ASIGNATURA	CRÉDITOS		
	TEÓRICOS	PRÁCTICO / CLÍNICOS	TOTAL
Anatomía Radiológica	2	2,5	4,5
Estadística Informatizada en Ciencias de la Salud	2	2,5	4,5
Estructura de la Medicina Española	2	2,5	4,5
El Hombre Enfermo	2	2,5	4,5
Informática Aplicada a la Medicina	2	2,5	4,5
Medicina del Deporte	2	2,5	4,5
Rehabilitación Médica	2	2,5	4,5
Drogodependencias y su Tratamiento	2	2,5	4,5
Fisiopatología de la Nutrición y Dietética	2	2,5	4,5
Hidrología y Climatología Médicas	2	2,5	4,5
Medicina del Trabajo	2	2,5	4,5
Protección Radiológica	2	2,5	4,5

Tabla I

Para el próximo Grado en Podología, se ha aprobado la incorporación de una asignatura denominada **“PODOLOGÍA FÍSICA”**, en la que, lógicamente, tiene cabida también la Peloterapia.

Es curiosa la situación que se puede apreciar en los estudios de Farmacia, en los que se recogen contenidos específicos (Tabla III), si bien, consultada completamente la ficha docente de dicho Plan de Estudios no aparece qué Departamento ni en qué asignatura se impartirán estos contenidos.

<p>DESCRIPTORES DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (FARMACIA UCM)</p> <p>CEQ5.- Conocer las características físico-químicas de las sustancias utilizadas para la fabricación de los medicamentos.</p> <p>CEQ6.- Conocer y comprender las características de las reacciones en disolución, los diferentes estados de la materia y los principios de la termodinámica y su aplicación a las ciencias farmacéuticas.</p> <p>CEQ7.- Conocer y comprender las propiedades características de los elementos y sus compuestos, así como su aplicación en el ámbito farmacéutico.</p> <p>CEQ8.- Conocer y comprender la naturaleza y comportamiento de los grupos funcionales en moléculas orgánicas.</p> <p>CEQ9.- Conocer el origen, naturaleza, diseño, obtención, análisis y control de medicamentos y productos sanitarios.</p>
--

Tabla II

Conclusiones

1. Existe una grandísima dispersión. Debería existir uniformidad de contenidos para afrontar realmente las expectativas del EEES
2. Se trata de Agentes Físicos que deben ser conocidos por los Profesionales Sanitarios
3. En UCM se está intentando aportar al estudiante este conocimiento en la docencia (Grado y Postgrado) que compete al Departamento de Medicina Física y Rehabilitación e Hidrología Médica.

Bibliografía

- AETS. Hernández Torres A et al. 2006. «Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia» Madrid: AETS - Instituto de Salud Carlos III, Madrid.
- Maraver, F. et al. 2004. “Vademecum de Aguas Mineromedicinales Españolas” Ed. Instituto de Salud Carlos III. Madrid, pp. 94-97.
- Maraver, F. Armijo, F. 2010. “Vademecum II de Aguas Mineromedicinales Españolas” Ed. Universidad Complutense. Madrid.
- Belloch, V.; Caballé, C. y Zaragoza, R. “Manual de Terapéutica Física y Radiología”. Ed. SABER
- Armijo, M., San Martín, J. 1994. “Curas balnearias y climáticas : talasoterapia y helioterapia” Madrid. Editorial Complutense, 1994
- Armijo, O. 2007. “Estudio de los peloides españoles” (Tesis Doctoral) UCM.

ORIGEN, CONSTITUCIÓN Y DINÁMICA DE LAS COMUNIDADES MICROBIANAS DE LOS SULFURETA: EL MATERIAL DE LA BIOGLEA

F. Torrella Mateu⁽¹⁾

⁽¹⁾Dpto. de Genética y Microbiología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia, Campus de Espinardo, 30100 Murcia (España). torrella@um.es

En los puntos de emergencia de las aguas de los manantiales, además de los frecuentes precipitados químicos (carbonatos, sulfatos, óxidos de hierro, etc.), pueden desarrollarse masas microbianas que constituyen complejos *biofilms*, en parte inmóviles y adheridos al sustrato o oscilando suspendidos en la corriente. La comunidad de microorganismos está englobada por polímeros hidratados de polisacáridos de textura mucilaginoso sintetizados por las mismas células. El conjunto constituye una *bioglea* a la que se ha dado diversos nombres en el contexto de la hidrología médica: *baregina*, *sulfuraria*, etc. Siempre que en el punto de emergencia la físico-química permita el desarrollo de vida (T^a , pH, salinidad, metales pesados), la proliferación microbiana depende de (i) nutrientes plásticos (N, P, S, Ca, Mg, Fe, etc.) y (ii) energía para el metabolismo microbiano. Esta última puede ser de tipo químico -compuestos orgánicos e inorgánicos reducidos-, o lumínica, en cuyo caso se desarrollan fotosintéticos.

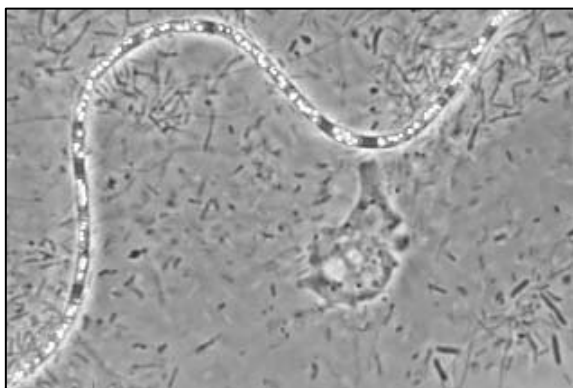


Fig.1. Ejemplo de microorganismos (*Beggiatoa* con gránulos de S^0 , bacterias entre mucilago y una ameba) de la bioglea del manantial Arqueta de Baños de Montemayor (Cáceres, España).

En el caso de los manantiales sulfurados, la fuente energética característica la constituyen compuestos del azufre reducidos fundamentalmente sulfuros (HS^- , S^{2-}), gas sulfhídrico (H_2S) y azufre elemental (S^0). Variedad de microorganismos oxidadores del azufre -tanto bacterias como arqueas-, son los productores primarios del sistema. Además, si el manantial está expuesto a la luz natural o iluminado con luz artificial, proliferan microorganismos fotosintéticos: bacterias fotosintéticas del azufre (anaeróbicas) y diversos tipos de cianobacterias que liberan O_2 fruto de su

específica fotosíntesis. Algunas cianobacterias de los ambientes sulfurados son especialmente resistentes a la toxicidad del H_2S . Los ecosistemas microbianos en los que toda o parte de la producción primaria depende de los microorganismos oxidadores del azufre reciben el nombre de *sulfureta* (*sulfuretum* en singular), tanto si se desarrollan en manantiales sulfurados como en ambientes acuáticos de agua dulce o marina ricos en sulfuros como la superficie de sedimentos anóxicos o suelos encharcados. Mientras que en los manantiales de superficie y en las surgencias de los fondos marinos los sulfuros tienen un origen geoquímico, en los *sulfureta* asociados a sedimentos, los sulfuros generalmente proceden de la actividad biológica de las bacterias reductoras de sulfato. De hecho el término *sulfuretum* fue utilizado a principio del siglo XX para describir este último tipo de ambientes acuáticos ricos en sulfuros y vida microbiana (Baas-Becking, 1925), aunque en la actualidad la palabra se usa para nombrar ecosistemas microbianos basados en la oxidación de azufre reducido, sea cual fuere el origen de los sulfuros.

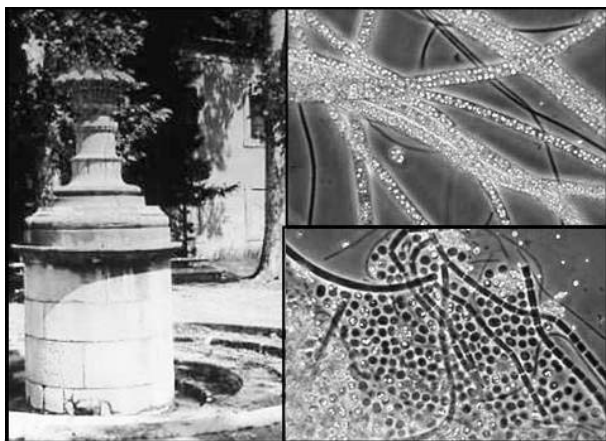


Fig.2. Imagen del manantial de aguas sulfuradas “La Puda” de Banyoles (Gerona, España) con detalles de los microorganismos de su sulfuretum.

Existe una gran diversidad de *sulfureta* naturales, mesotermales o hipertermales, de aguas dulces o marinas, asociados a volcanes o a fondos oceánicos (Chaudhary et al. 2009 y Refs). Las características de cada lugar determinan el tipo y complejidad de la comunidad de la *bioglea* específica. La biodiversidad microbiana en los sulfureta suele ser muy alta, especialmente si el ambiente pone a disposición del crecimiento microbiano primario no sólo azufre reducido, sino otras fuentes de energía tales como luz, gases oxidables como el H₂ y el CH₄, hidrocarburos y otros.

Véase Ghosh et al. (2009) por lo que respecta a las bacterias del azufre. De los *sulfureta* se han aislado con frecuencia nuevos microorganismos para la ciencia, tanto arqueas como bacterias (Rudolph et al., 2004; Bañeras et al. 2009). En muchos sulfureta se encuentran asimismo formas de vida microscópica eucariótica, particularmente protozoos consumidores de biomasa microbiana (amebas, ciliados, flagelados), así como algunas microalgas (clorofíceas y diatomeas) especialmente adaptados al medio. En España se han llevado a cabo algunos trabajos sobre la caracterización y la descripción de los microorganismos de los manantiales sulfurados (Bañeras et al., 2009; Martínez et al., 1997; Torrella, 2006). Las Figs 1 y 2 muestran ejemplos de manantiales de aguas sulfuradas y de los microorganismos que allí se desarrollan.

En la presente contribución, el autor ofrecerá una visión detallada de la físico-química y la microbiología de los diversos tipos de sulfureta asociados a manantiales de superficie, un tema de evidente interés para los especialistas en Hidrología Médica y ciencias asociadas, pues la vida microbiana de estos lugares y los compuestos por ella generados se usan con frecuencia en tratamientos balneoterápicos y en ocasiones se incorporan a productos de cosmética natural.

Referencias

- Baas-Becking, G.M. 1925. Studies on the sulphur bacteria. *Ann. Bot. Soc. Lond.*39: 613-650.
- Bañeras, L., F. Gich, M. Martínez-Medina, M. Miller, C. A. Abella and C. M. Borrego. 2009. New phylotypes of mesophilic filamentous anoxygenic phototrophic bacteria enriched from sulfide-containing environments. *Environ. Microbiol. Rep.* 1: 86-93.
- Camacho, A., Cochera, C., Silvestre, JUL., Vicente, E., Han, MW. 2005. Spatial dominance and inorganic carbon assimilation by conspicuous autotrophic biofilms in a physical and chemical gradient of a cold sulfuric spring: the role of differential ecological strategies. *Microbial Ecol.* 50, 172-174.
- Chaudhary, A., S. Kidd Haack, J.W.Duris and T.L.Marsh. 2009. Bacterial and archaeal phylogenetic diversity of a cold sulfur-rich spring on the shoreline of lake Erie, Michigan. *Appl. Environm. Microbiol.* 75:5025-5036.
- Ghosh, W. and B. Dam. 2009. Biochemistry and molecular biology of lithotrophic sulphur oxidation by taxonomically and ecologically diverse bacteria and archaea. *FEMS Microbiol. Rev.*33: 999-1043.
- Martínez, A., Pibernat, I., Figueras, J. García-Gil, J. 1997. Structure and composition of freshwater microbial mats from a sulfur spring (“Font Pudosa”, NE Spain). *Microbiología SEM.* 13, 45-56.
- Rudolph, C., Ch. Moissl, R. Henneberger, R. Huber. 2004. Ecology and microbial structures of archaeal/bacterial strings-of-pearls communities and archaeal relatives thriving in cold sulfidic springs *FEMS Microbiology Ecology* 50:1-11
- Torrella, F. 2006. La sulfuraria de Baños de Montemayor (Cáceres): características morfológicas y funcionales de la comunidad microbiana constituyente. *Anales de Hidrología Médica*, 1, 61-78.

Segunda Sesión

14 de Julio de 2010

16:00-17:30

Estudio de las aguas mineromedicinales del Balneario de Lanjarón y su idoneidad para la maduración de peloides

F. Maraver, L. Aguilera, I. Corvillo, I. Hurtado, F. Armijo

Aplicación de la microscopia electrónica analítica al estudio de la materia orgánica de las aguas de maduración de peloides

P.V. Crespo

Estudio analítico de las aguas de maduración de los peloides y sedimentos de las termas de Copahue (Neuquén – Argentina)

A. Monasterio, F. Armijo, I. Corvillo, M.I. Carretero, M. Pozo, F. Maraver

ESTUDIO DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES DEL BALNEARIO DE LANJARÓN Y SU IDONEIDAD PARA LA MADURACIÓN DE PELOIDES

F. Maraver⁽¹⁾, L. Aguilera⁽¹⁾, I. Corvillo⁽¹⁾, I. Hurtado⁽¹⁾, F. Armijo⁽¹⁾

⁽¹⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España) fmaraver@med.ucm.es

Con motivo de la elaboración del segundo “Vademécum de aguas mineromedicinales españolas” hemos tenido ocasión de analizar las aguas minerales del Balneario de Lanjarón (Tabla 1).

Una de las peculiaridades de éste Establecimiento Termal es disfrutar de una gama bien diferente de recursos termales. Cotidianamente el Servicio Médico del Balneario dispone de cinco aguas diferentes para tratar afecciones de aparato locomotor, digestivo, riñón y vías urinarias, así como, respiratorio principalmente.

Aguas	Capilla II	La Capuchina	El Salado	Salud II	San Vicente
Temperatura (°C)	18,5	20,0	25,4	16,4	16,0
Conductividad ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	786	28460	6020	1837	202,8
pH	6,1	6,4	6,4	6,1	7,1
Residuo seco a 110°C (mg/L)	502,8	19871	4005	1130,8	156,8
Cloruros (Cl^- mg/L)	113,3	8867,7	1474,3	430,8	3,6
Fluoruros (F^- mg/L)	0,1	0,0	0,2	0,3	0,2
Bicarbonatos (HCO_3^- mg/L)	231,8	1732,4	756,4	244,0	103,7
Carbonatos (CO_3^{2-} mg/L)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Nitratos (NO_3^- mg/L)	0,2	0,0	0,0	2,4	4,7
Sulfatos (SO_4^{2-} mg/L)	29,7	448,6	129,4	47,3	16,4
Litio (Li^+ mg/L)	0,2	16,5	3,3	0,8	0,0
Sodio (Na^+ mg/L)	52,6	3941,4	803,8	203,8	5,9
Potasio (K^+ mg/L)	7,7	259,8	107,7	27,4	0,1
Calcio (Ca^{++} mg/L)	68,9	1423,8	235,3	78,4	23,5
Magnesio (Mg^{++} mg/L)	19,8	235,3	67,0	38,0	8,9
Estroncio (Sr^+ mg/L)	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0
Hierro total (mg/L)	0,7	28,0	14,0	0,3	0,0
Dióxido de Carbono (CO_2 mg/L)	400,4	431,2	143,5	268,4	26,4
Radón (Bq/L)	6	5	4	14	3

Tabla 1. Composición físico-Química de las Aguas estudiadas

En éste trabajo, tras recordar el origen de las aguas, clasificamos las mismas desde el punto de vista de la Hidrología Médica y atendiendo a su temperatura y a los principales componentes mineralizantes consideramos su idoneidad para ser empleadas en la maduración de peloides termales.

Referencias

- Castillo A, Cruz JJ, Benavente J. 1999. Aguas de Sierra Nevada: Aguas de Lanjarón. En: Piñar J (dir.). Lanjarón. Paisajes del Agua. Granada: Balsa, 35-64.
- Fernández-Rubio R. 1981. Investigación hidrogeológica del sector Lanjarón (Granada) [informe inédito]. Granada: Universidad de Granada. pp 297.
- López-Azcona JM, Fernández-Rubio R. 1980. Consideraciones sobre los manantiales mineromedicinales de Lanjarón. Anal Real Acad Nac Farm. VII: 5-27.
- Maraver F. Lanjarón (Balneario y aguas). 1987. Bol Soc Esp Hidrol Med. II(3):137-140.
- Maraver, F. Armijo, F. 2010. "Vademecum II de Aguas Mineromedicinales Españolas" Ed. Universidad Complutense. Madrid.
- Platero JA, López MI, Rodríguez MP, Jiménez M. 2004. Balneario de Lanjarón. En: Maraver F (dir.). Vademécum de aguas mineromedicinales españolas. Madrid: ISCIII; 70.
- Rodríguez J, Velilla N, Fernández-Rubio R. 1981. Hidroquímica y termalismo de las aguas de Lanjarón (Granada). Actas del Simposio sobre el Agua en Andalucía. Granada I: 501-515.

APLICACIÓN DE LA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA ANALÍTICA AL ESTUDIO DE LA MATERIA ORGÁNICA DE LAS AGUAS DE MADURACIÓN DE PELOIDES

P.V. Crespo⁽¹⁾

⁽¹⁾*Departamento de Histología. Facultad de Medicina. Universidad de Granada. Avda. de Madrid, 11. 18071 Granada (España) pvcrespo@ugr.es*

Introducción

Desde que se desarrolló la microscopía electrónica analítica en el campo biológico posibilitando su descripción morfológica simultáneamente a su identificación “in situ” de los elementos químicos existente en la muestra. Nuestro grupo de investigación ha aplicado dichas técnicas a la Hidrología Médica para el análisis y estudio de las aguas mineromedicinales y su efecto terapéutico (San Martín et al., 1987^a, 1987b; Maraver et al., 1990, 1992; Teixeira et al., 1996). Los peloides como productos derivados de las aguas minero medicinales están constituidos entre otros elementos por un componente sólido mineral y/u orgánico. Dicho compuesto mineral o inorgánico es variable en los distintos tipos de los peloides, así como el componente orgánico que lo integran. Por esta variabilidad, los peloides constituyen un área de investigación en donde la microscopía electrónica analítica puede ayudarnos a comprender mejor su posible utilización terapéutica. Para ello, en el presente trabajo estudiamos morfológicamente y microanalíticamente muestras de materia orgánica (“Bioglea”) peloides obtenidos in situ en diferentes establecimientos termales.

Material y Método

Para el estudio morfológico y microanalítico, las muestras fueron procesadas de acuerdo a la pauta establecida por García et al., (2006). Dichas muestras fueron fijadas en nitrógeno líquido a -190°C y montadas en portapreparaciones de grafito. La deshidratación y el secado lo realizamos en un “Freezedried” Polaron E-5003 a -50°C durante 48 horas, con el objeto de impedir la redistribución iónica de los elementos químicos, finalmente fueron recubiertos con carbón. Para la observación, tanto morfológica como microanalítica, se ha utilizado un Microscopio electrónico de barrido, Phiplis 505 provisto de un sistema de energía dispersiva de Rayos X- Edax PV9100. Para el estudio microanalítico utilizaremos las siguientes constantes: Spotsize: 50nm; aumentos: 700X, angulación de superficie: 35°; angulación de análisis: 51,84°; superficie de análisis: puntiforme; y un tiempo de acumulación de cuentas: 50 s.

Bajo estas condiciones se obtuvieron una serie de gráficas espectrales de cada una de las mediciones analizadas, que delimitaban cualitativamente los elementos existentes en la muestra. Una vez obtenido los espectro de energía dispersiva de rayos X (10 por cada muestra), se identificaban los elementos contenidos más significativos de la materia orgánica de las aguas de maduración de peloides, y a partir de ellos, se obtuvieron el índice pico/ fondo (P/B) como instrumento para establecer algún tipo de posible relación entre ellos.

Resultados

Nuestros resultados ponen de manifiesto la existencia de distintos elementos que contienen la materia orgánica de las aguas mineromedicinales sulfuradas de maduración de los peloides. A destacar en ellas, de acuerdo a los distintos espectros obtenidos en nuestro estudio fueron, entre otros, los siguientes elementos químicos: Na, Si, P, S y Ca. Dichos elementos presentaban valores variables, que quedaron bien reflejados a través

de su índice P/B. Esto nos permitió determinar distintos patrones iónicos de comportamiento de las diferentes materias orgánicas analizadas. En este sentido, este variable comportamiento de los perfiles iónicos nos induce a pensar en la existencia de distintos componentes que integran las diferentes biogéneas que nos permitan explicar su posible efecto terapéutico.

Bibliografía

- San Martín J, Maraver F, Crespo PV. 1987. Sulfur water flora a SEM and x-ray microanalytical study. In : 7e Giornate mondiali del termalismo e conferenza permanente dell'O.M. Th. pp. 287-289.
- Maraver F, Crespo PV, Sánchez-Quevedo MC, Campos A, San Martín J. 1987. Microscopia Electrónica Analítica del material orgánico de las aguas sulfuradas. Bol Soc. Esp. Hidrol. Med. Vol II, nº 3: 133-135.
- Maraver F, Sánchez-Quevedo MC, Crespo PV, Campos A. 1990. Actividad agonística sobre la remineralización dentinaria, in vitro, con aguas mineromedicinales sulfuradas y fluoradas. Estudio histológico y microanalítico. Bol. Soc. Esp. Hidrol. Méd. Vo. V, nº 1: 31-32.
- Maraver F, Sánchez-Quevedo MC, Crespo PV. 1992. Elektronmikroskopie und Mikroanalyse in der Balneologie. SITH. Deutsche Sektion: 107-119.
- Teixeira F, Maraver F, Crespo PV, Campos A. 1996. Estudo microanalítico da matéria orgânica de águas sulfúreas Portuguesas e Espanholas. Publicações do Instituto de Climatologia e Hidrologia da Universidade de Coimbra, Vol 34: 1-5.
- García JM, Alaminos M, Crespo PV, Campos A. 2006. Microscopia Electrónica de Barrido y Analítica aplicada a la Hidrología Médica. Anales de Hidrología Médica, Vol 1:111-118.

ESTUDIO ANALÍTICO DE LAS AGUAS DE MADURACIÓN DE LOS PELOIDES Y SEDIMENTOS DE LAS TERMAS DE COPAHUÉ (NEUQUEN – ARGENTINA)

A. Monasterio⁽¹⁾, F. Armijo⁽²⁾, I. Corvillo⁽²⁾, M.I. Carretero⁽³⁾, M. Pozo⁽⁴⁾, F. Maraver⁽²⁾

⁽¹⁾Ente Provincial de Termas del Neuquén (EPROTEN), C/ Láinez y Alcorta. 8300 Neuquén, (Argentina). dramonasterio@hotmail.com

⁽²⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España). fmaraver@med.ucm.es

⁽³⁾Dpto. Cristalografía, Mineralogía y Q.A. Universidad de Sevilla. C/ Prof. García González nº 1, 41012 Sevilla (España). carre@us.es

⁽⁴⁾Dpto. Geología y Geoquímica, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco 28049 Madrid (España). manuel.pozo@uam.es

La utilización de peloides naturales con fines terapéuticos, en las Termas de Copahue, se remonta a épocas precolombinas. No obstante, las primeras descripciones del lugar ya destacaban la existencia del “arroyo del medio ó arroyo de los baños”, cañadón diseminado de fumarolas, olletas y respiraderos, origen de las tres lagunas (del Chanco, Sulfurosa y Verde) que hoy son las proveedoras de las aguas y fangos para las prestaciones termales (Figura 1).

Estos peloides se aplican de formas diferentes: *en cabinas individuales* en instalaciones acondicionadas al efecto, donde se administran de forma manual acompañados de masaje suave, ó *al aire libre*, en la propia Laguna del Chanco, bien localmente autoaplicándose directamente de los tachos que los barreros dejan en la vereda de la misma, luego de extraerlo de la Laguna Sulfurosa o de la Laguna del Chanco y exponiéndose al sol ó de forma general, introduciéndose en la piscina, para embarrarse y realizar ejercicios dentro del agua con fango, luego de reposar inmerso en el agua unos minutos. Entre sus indicaciones terapéuticas destacan las enfermedades del aparato locomotor y las afecciones dermatológicas (psoriasis, acné y eczemas).

El objetivo del presente trabajo es realizar el estudio analítico de las características físico-químicas de las aguas de maduración de los peloides y sedimentos de las Lagunas del Chanco, Sulfurosa y Verde. Para ello se han realizado determinaciones a pié de manantial, y recogido las muestras “in situ”. En el laboratorio, se han utilizado las técnicas cromatográficas, espectrofotométricas, volumétricas y gravimétricas necesarias para clasificar las aguas desde el punto de vista de la Hidrología Médica, siempre siguiendo las recomendaciones incluidas en el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* en su 21ª edición.

Los parámetros analizados han sido la temperatura, conductividad, pH, turbidez, residuo seco y sustancias disueltas (aniones y cationes). Los principales resultados obtenidos se reflejan en la Tabla 1.

De las determinaciones analíticas realizadas podemos concluir que en el caso de las aguas de la Laguna del Chanco se trata de un agua mesotermal, de mineralización fuerte, sulfatada y ferruginosa; en el caso de las de la Laguna Sulfurosa, agua hipotermal, de mineralización fuerte y sulfatada, y por último, las de la Laguna Verde, se trata de un agua hipotermal, de mineralización fuerte y sulfatada.



Figura 1. Complejo Termal de Copahue, donde se ven las tres lagunas: del Chancho, Sulfurosa y Verde

<i>Aguas</i>	<i>Laguna del Chancho</i>	<i>Laguna Sulfurosa</i>	<i>Laguna Verde</i>
<i>Temperatura (°C)</i>	35.4	54.0	29.6
<i>Conductividad ($\mu S\ cm^{-1}$)</i>	3082.0	1210.0	857
<i>pH</i>	2.3	5.6	4.2
<i>Residuo seco a 110°C (mg/L)</i>	2067.2	1075.6	1125.6
<i>Sulfatos (SO_4^- mg/L)</i>	1437.7	586.3	482.6
<i>Cloruros (Cl^- mg/L)</i>	6.6	2.7	1.9
<i>Fluoruros (F^- mg/L)</i>	0.3	0.3	0.3
<i>Hierro total (mg/L)</i>	31.2	2.2	2.1
<i>Sodio (Na^+ mg/L)</i>	52.7	29.3	15.4
<i>Potasio (K^+ mg/L)</i>	21.2	19.1	11.4
<i>Calcio (Ca^{++} mg/L)</i>	76.9	44.6	24.5
<i>Magnesio (Mg^{++} mg/L)</i>	15.5	11.3	4.8
<i>Amonio (NH_4^+ mg/L)</i>	134.5	54.8	15.4

Tabla 1. Composición fisicoquímica de las aguas estudiadas

Agradecimientos

Queremos mostrar nuestro agradecimiento al Ente Provincial de Termas del Neuquén (EPROTEN) entidad financiadora del trabajo gracias a un Convenio Específico de investigación desarrollado al amparo de un Acuerdo Marco de colaboración EPROTEN-UCM.

Referencias

- A.P.H.A., A.W.W.A., W.E.F., 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Centennial Edition, Baltimore.
- Armijo, F., Ubogui, J., Corvillo, I., Monasterio, A.M., Maraver, F., 2008. Estudio de los peloides de las termas de Copahue (Neuquén, Argentina): características y propiedades. Balnea, 4, 143-150.
- Monasterio, A.M., 2009. Termas de Copahue CPH "Lugar de Baños". Editorial Impresión Arte (Ed. Patagónica), Neuquén, 142 pp.

Tercera Sesión

15 de Julio de 2010

09:30-11:00

Aplicação de argilas esmectíticas da ilha do Porto Santo em máscaras faciais

M.R. Pena Ferreira, D. Santos, J.B.P. Silva, M.H. Amaral, J.M. Sousa Lobo, J.H.C.A. Gomes, C.S.F. Gomes

Variación de la textura de tres parafangos, tras sucesivas esterilizaciones térmicas, utilizados en balnearios españoles para el tratamiento de enfermedades del aparato locomotor

F. Armijo, I. Corvillo, L. Aguilera, F. Maraver

Características físicas del peloide de las Termas “Antonio Carlos” (Poços De Caldas - Minas Gerais – Brasil)

M. Untura, F. Armijo, I. Corvillo, F. Maraver

APLICAÇÃO DE ARGILAS ESMECTÍICAS DA ILHA DO PORTO SANTO EM MÁSCARAS FACIAIS

M.R. Pena Ferreira⁽¹⁾, D. Santos⁽¹⁾, J.B.P. Silva⁽²⁾, M.H. Amaral⁽¹⁾, J.M. Sousa Lobo⁽¹⁾, J.H.C.A. Gomes⁽²⁾, C.S.F. Gomes⁽²⁾

⁽¹⁾Serviço de Tecnologia Farmacêutica, Faculdade de Farmácia Universidade do Porto, Rua Aníbal Cunha, 164, 4050-047 Porto (Portugal). rpena@ff.up.pt

⁽²⁾Unidade de Investigação “GeoBioTec”, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro (Portugal).

As argilas têm sido extensamente utilizadas como geomateriais que servem de base à produção de diferentes tipos de máscaras faciais: de limpeza, clareadoras, hidratantes, adstringentes e refrescantes.

Neste trabalho, foram utilizadas argilas esmectíticas da ilha do Porto Santo, na preparação de máscaras faciais com propriedades hidratantes e adstringentes. Foram produzidas máscaras faciais com argila separada/cortada no peneiro # < 500 µm, cuja composição está descrita na Tabela I. Foram também preparadas máscaras com uma composição semelhante à F5, F6, F7 e F8, utilizando argila tratada/beneficiada, as quais foram designadas, respectivamente, por F5A, F6A, F7A e F8A. O tratamento desta argila consistiu na maturação com água (48-72 horas), tamisação a húmido, secagem em estufa a 45-50°C, pulverização e passagem por tamis com uma abertura de malha # < 180 µm.

Tabela I – Composição qualitativa das máscaras faciais

	F5	F6	F7	F8
Argila	x	x	x	x
Goma a draganta	x	x	x	x
Propilenoglicol	x	x	x	x
Glicerina	x	x	x	x
Aloé Vera	x		x	
Extracto glicólico de Hamamelis		x		x
PEG 400			x	x
Conservante	x	x	x	x

As máscaras preparadas foram submetidas a ensaios de textura e de viscosidade. Nos ensaios de textura foi avaliada a Força máxima (Firmeza) e a Área negativa (Adesividade), 8 dias após a preparação das máscaras, armazenadas a 20°C, utilizando o texturómetro Stable Micro Systems TA-XT2i (U.K). Os ensaios de viscosidade foram realizados, nas amostras a 20°C, utilizando o viscosímetro Rotativo Brookfield DV-E (Germany) com a agulha nº7.

Os resultados da análise da textura demonstraram que todas as máscaras contendo argila de granulometria <180µm apresentaram um aumento bastante significativo da firmeza e da adesividade, comparativamente com as mesmas formulações com argila de granulometria <500µm (Figuras 1 e 2). Em relação à viscosidade, verificou-se igualmente um aumento significativo desta característica no caso das máscaras contendo argila com menor tenuidade (Figura 3). Este facto pode ser devido ao aumento da superfície específica das partículas de argila de menor

granulometria, ocorrendo maior absorção dos polióis e maior intumescimento, o qual se traduz num aumento significativo da consistência e da adesividade. Além disso, a presença de PEG 400, contribuiu para a diminuição dos parâmetros de textura, mas provocou um aumento da viscosidade das formulações.

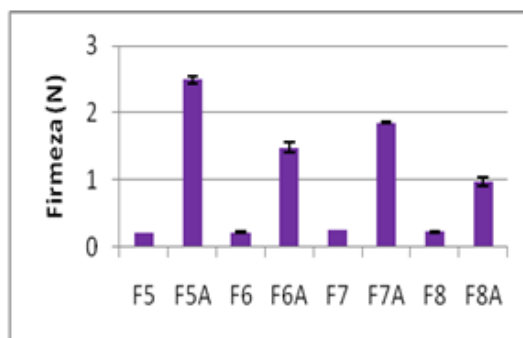


Figura 1 - Firmeza das máscaras faciais

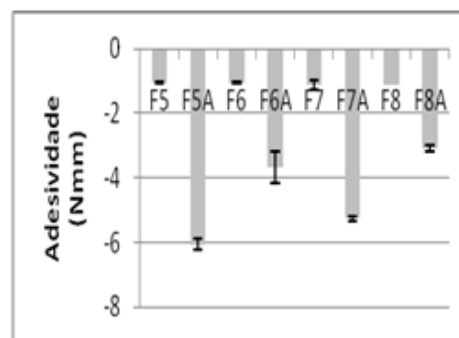


Figura 2 - Adesividade das máscaras faciais

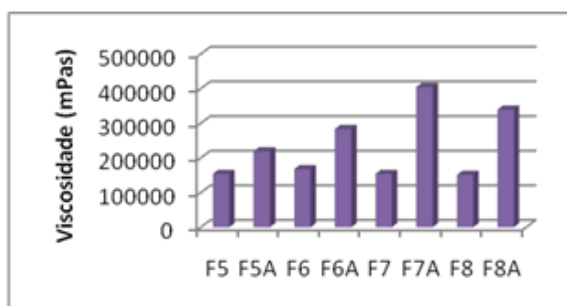


Figura 3 - Viscosidade das máscaras faciais a 20°C e 5 rpm

Foram também realizados ensaios de biometria cutânea para avaliar a eficácia das máscaras produzidas. Foi determinada a hidratação, o pH e o teor lipídico (MPA9, Courage-Kashaka, Germany) de voluntários, antes e após a aplicação das máscaras. Os resultados obtidos demonstraram que a aplicação das máscaras provocou uma redução significativa do teor lipídico e um ligeiro aumento do pH cutâneo. No entanto, não se verificaram diferenças significativas relativamente à hidratação, o que pode ser devido à concentração insuficiente de Aloé Vera presente nas formulações.

Os resultados obtidos permitem concluir que a utilização de argilas de menor granulometria permite reduzir a percentagem destes materiais na composição de máscaras faciais, de modo a obter produtos com melhor espalmabilidade. Além disso, as máscaras desenvolvidas apresentaram poder desengordurante e adstringente, pelo que poderão apresentar vantagens na aplicação em peles seborreicas e com tendência acneica.

Referências

Gomes, C.S.F., Silva, J.B.P. 2006. Os Minerais e a Saúde Humana: Benefícios e Riscos/Minerals and Human Health: Benefits and Risks, Edição dos autores, 158p.

VARIACIÓN DE LA TEXTURA DE TRES PARAFANGOS, TRAS SUCESIVAS ESTERILIZACIONES TÉRMICAS, UTILIZADOS EN BALNEARIOS ESPAÑOLES PARA EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES DEL APARATO LOCOMOTOR

F. Armijo⁽¹⁾, I. Corvillo⁽¹⁾, L. Aguilera⁽¹⁾, F. Maraver⁽¹⁾

⁽¹⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España) farmijoc@med.ucm.es

El incremento de la demanda del tratamiento crenoterápico ha favorecido un crecimiento y evolución importantes de los Establecimiento Balnearios Españoles durante los últimos años; esta situación ha propiciado el empleo de técnicas complementarias al tratamiento balneoterápico clásico con Aguas Mineromedicinales y sus productos derivados gases y peloides. El caso más paradigmático lo constituyen los parafangos utilizados en casi todos los Centros Termales españoles.

Los parafangos son productos formados por la mezcla de parafina más fango, barro o peloide. Se aplican directamente sobre la piel en el tratamiento de patologías y traumatismos del aparato locomotor. Al no ser productos de un sólo uso, para su correcta utilización desde el punto de vista higiénico-sanitario, deben seguirse unas normas de esterilización mediante temperaturas en torno a 120 °C, durante 20 min., después de cada aplicación terapéutica. Partiendo de la hipótesis de que altas temperaturas pudieran modificar las características físicas de los parafangos, nos proponemos la realización de este trabajo llevado a cabo en el Laboratorio de la Cátedra de Hidrología Médica de la Facultad de Medicina UCM para confirmar o rechazar dicha hipótesis.

El *objetivo* del presente trabajo es comprobar la variación de la textura instrumental de tres parafangos, tras sucesivas esterilizaciones térmicas, de uso común en los Balnearios españoles, así como estudiar las diferencias y establecer comparaciones entre ellos.

Para alcanzar éstos objetivos hemos utilizado muestras de tres parafangos que hemos denominados: A, B y C. Así como el Texturímetro LFRA 4500; Baño Termostático LAUDA E100; Termómetro: Digi-Sense. DuologR™ THERMOCOUPLE THERMOMETER; Silicona líquida termorresistente y vaso de acero inoxidable de 250 ml.

El estudio se ha realizado con el programa informático TextureProLite, propio del equipo que analiza la muestra problema mediante el “test ATP” y recoge los resultados experimentales (dos mediciones por cada test).

Se trata de un estudio analítico, exploratorio y longitudinal prospectivo.

Se han seleccionando los siguientes parámetros: Dureza, Cohesividad, Adhesividad, Elasticidad; sometiendo siempre los tres parafangos referidos a la misma temperatura de esterilización y de ejecución del test, respectivamente.

Tras sucesivas esterilizaciones y los correspondientes tests de textura instrumental, aparecen diferencias estadísticamente significativas en alguno de los parámetros analizados.

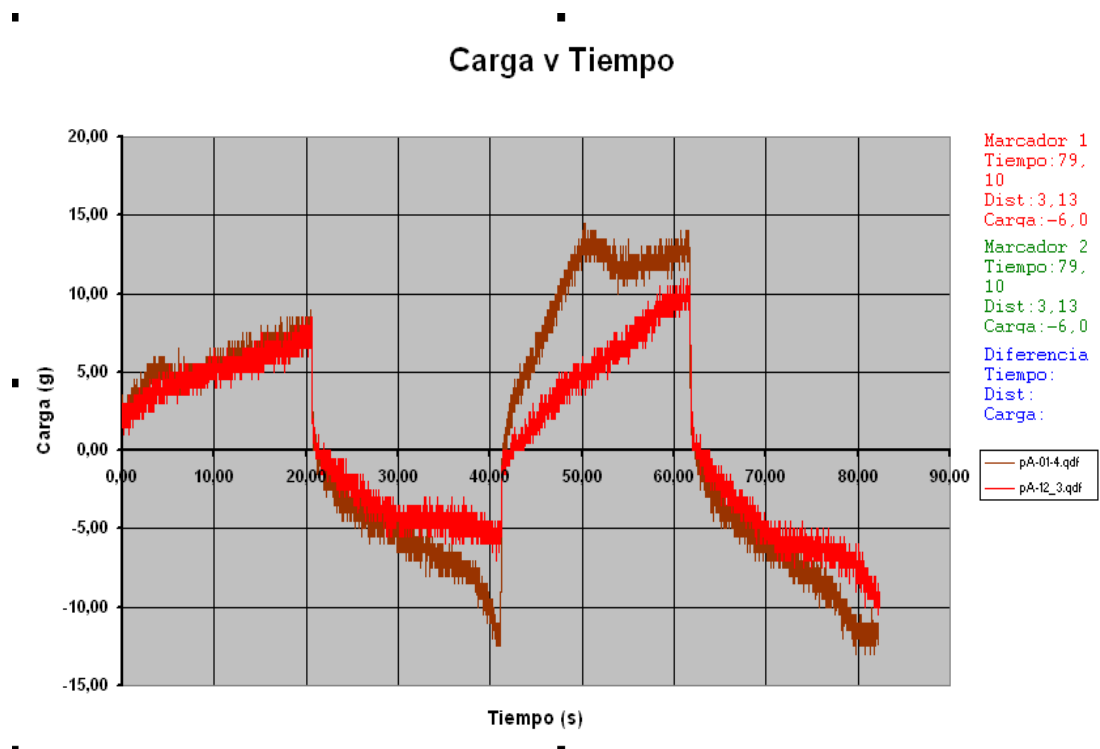


Figura 1. Producto A: Curva de textura del producto inicial - Curva de textura tras once esterilizaciones

Agradecimientos

Queremos mostrar nuestro agradecimiento a las Empresas DUANER SL y SUBITA SL por facilitarnos sus productos para poder realizar la presente investigación.

Referencias

- Armijo, F., 2008. Textura y granulometría de los peloides. En: Legido, X.L., Mourelle, M.L. (Eds), Investigaciones en el ámbito iberoamericano sobre peloides termales. Universidad de Vigo, Vigo, pp. 115-128.
- Armijo, F., Maraver, F., 2007. Granulometría y textura de los Peloides españoles. Anales de Hidrología Médica, 1, 79-96.
- Armijo, F., Armijo, O., Maraver, F., 2008, Los Peloides Terapéuticos: experiencia de la Cátedra de Hidrología Médica. Proceedings of the Xornada sobre Hidroloxía Médica-Termatalia; 2008 Oct 2; Ourense, España. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, pp. 191-221.
- Armijo, F., Corvillo, I., Aguilera, L., Maraver, F. 2010. Comparación de la textura de tres parafangos utilizados en Balnearios españoles. Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica (En prensa).
- Armijo, O., 2007. Estudio de los peloides españoles. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 224 pp.
- Fry, J., Hudson, J., 1983. Development of a Penetrometer Test of the Gel Properties of Jam. In: Manufacturing Industries Research Association. Research Reports of the British Food. Leatherhead, Surrey, 415, 1-32.
- Roudot, A., 2004. Reología y análisis de la textura de los alimentos. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PELOIDE DE LAS TERMAS “ANTONIO CARLOS” (POÇOS DE CALDAS - , MINAS GERAIS – BRASIL)

M. Untura⁽¹⁾, F. Armijo⁽²⁾, I. Corvillo⁽²⁾, F. Maraver⁽²⁾

⁽¹⁾Servicio Médico. Termas “Antonio Carlos”, Poços de Caldas – Minas Gerais, (Brasil)

unturafilho@pocos-net.com.br

⁽²⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040

(España) farmijoc@med.ucm.es

Las termas Antonio Carlos se encuentran ubicadas en Poços de Caldas, ciudad ubicada en el suroccidente del estado de Minas Gerais, en Brasil. Situada a 450 Km de la capital del estado, a 1200 m de altitud, y dentro de una caldera volcánica de 33 Km de diámetro. El balneario comenzó a construirse en 1928 y fue inaugurado en 1931, conserva las instalaciones originales que son consideradas bien de interés cultural. Las aguas de las termas son alcalinas, bicarbonatadas, sulfuradas hipertermales y débilmente radiactivas. Los peloides objeto de este estudio, están constituidos por un material pulverulento madurado en las aguas mineromedicinales del balneario. El *objetivo* del presente trabajo es el estudio físico y físico-químico de los citados peloides.

Material y Métodos

El material utilizado para este estudio lo constituye el peloide obtenido “in situ”. La cantidad de muestra fue de unos 20 Kg. En el laboratorio se ha utilizado el material



adecuado para realizar las técnicas gravimétricas, balanza, estufa y mufla; para la curva de temperatura se dispuso de dos baños termostáticos (Lauda modelos RC-3 y E100) y un termopar con sistema de transmisión de datos (Cole Parmer Digi-sense 91100-50) y para la textura se utilizó un Texturímetro (Brookfield modelo LFRA 4500). Los parámetros analizados han sido: el % de componentes sólidos, el contenido en agua y las cenizas.

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

Se han utilizado las técnicas referidas por Armijo para los parámetros gravimétricos (Armijo 1991), el método de Rambdaud para la curva de temperatura (Rambdaud et al 1986), y la penetrometría para la determinación de los parámetros de textura (Roudot 2004, Armijo et al 2006, Armijo 2008).

Resultados

Por su *composición centesimal* nos encontramos ante un peloide con un contenido de agua 52,6%, muy adecuado para su empleo y un bajo contenido de materiales eliminables por calcinación 49,8 % (Tabla 1). En cuanto a la *textura* este peloide no tiene mucha dureza 122 g, ni adhesividad 1462 gs (Tabla 2), con lo que

resultara agradable cuando se aplica al paciente. Su *capacidad calorífica* es proporcional a su contenido en agua y su elevada conductividad térmica se justifica por su elevado contenido en materiales inorgánicos. Con respecto al tiempo de relajación 8.4 minutos, de la *curva de enfriamiento* está de acuerdo con el valor de la retención calorífica 7.5 unidades (Tabla 3). Todos estos parámetros indican que las propiedades físicas de este peloide son muy semejantes a las del peloide de Dax (Armijo et al 2006 y 2009, Armijo 2007).

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR
Agua	%	52,60
Solidos	%	47,40
Cenizas	%	49,78
Cenizas/solidos		0,95

Tabla 1. Composición centesimal del peloide

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR
Dureza	g	122,0
Cohesion		0,99
Adhesividad	gs	1426,7
Elasticidad	mm	19,7

Tabla 2. Textura instrumental

ECUACION	$T = Y_0 + A_1 e^{\frac{x-x_0}{t_1}}$
x_0	36
Y_0	1,5
A_1	9
t_1	8,4

Tabla 3. Variación de la temperatura con el tiempo

Referencias

- Armijo, F., 1991. Propiedades térmicas de los peloides. Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica, VI, 151-157.
- Armijo, F., Armijo, O., 2006. Propiedades físicas de los peloides españoles. Anales de Hidrología Médica, 1, 43-53.
- Armijo, F., Maraver, F., 2006. Granulometría y textura de los peloides españoles. Anales de Hidrología Médica, 1, 79-96.
- Armijo, F., Armijo, O., 2006. Curva de enfriamiento de los peloides españoles – Propiedades térmicas. Anales de Hidrología Médica, 1, 97-110
- Armijo, F., 2008. Textura y granulometría de los peloides. En: Legido, X.L., Mourelle, M.L. (Eds), Investigaciones en el ámbito iberoamericano sobre peloides termales. Universidad de Vigo, Vigo, pp. 115-128.
- Armijo, F., Armijo, O., Maraver, F., 2009, Los Peloides Terapéuticos: experiencia de la Cátedra de Hidrología Médica. Proceedings of the Xornada sobre Hidroloxía Médica-Termatalia; 2008 Oct 2; Ourense, España. Xunta de Galicia, Santiago de Compostela, pp. 191-221.
- Armijo, O., 2007. Estudio de los peloides españoles. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 224 pp.
- Rambaud A., Rambaud J., Berger G., Pauvert B., 1986. Mesure et etude du comportement thermique des boues thermals. Journal Français d'Hydrologie, 17, 392-302.
- Roudot, A., 2004. Reología y análisis de la textura de los alimentos. Editorial Acribia SA., Zaragoza.

Cuarta Sesión

15 de Julio de 2010

11:30-14:00

**Caracterización mineralógica y química de peloides españoles y argentinos.
Evaluación de elementos traza potencialmente tóxicos**

M. Pozo, M.I. Carretero, E. Pozo, J.A. Martín Rubí, F. Maraver

**Estudio in vitro de la transferencia de elementos beneficiosos mediante la aplicación
de peloides**

M.I. Carretero, M. Pozo, J.A. Martín Rubí, E. Pozo, F. Maraver

Evolución de la ultramicrofábrica de los peloides en el proceso de maduración

R. Delgado, M.V. Fernández-González, E.Gámiz, J.M. Martín-García, G. Delgado

**Conductividad térmica de peloides termales: medidas experimentales con la sonda
kd2**

V. Caridad, M. Khayet, J. M. Ortiz de Zárate, J. L. Legido

**Utilización de un calorímetro bt2.15 para la medida del calor específico de
peloides termales**

L. M. Casás, J. L. Legido, L. Mourelle, F. Plantier, D. Bessières

CARACTERIZACIÓN MINERALÓGICA Y QUÍMICA DE PELOIDES ESPAÑOLES Y ARGENTINOS. EVALUACIÓN DE ELEMENTOS TRAZA POTENCIALMENTE TÓXICOS

M. Pozo⁽¹⁾, M.I. Carretero⁽²⁾, E. Pozo⁽³⁾, J.A. Martín Rubí⁽³⁾, F. Maraver⁽⁴⁾

⁽¹⁾*Dpto. Geología y Geoquímica, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco 28049 Madrid (España). manuel.pozo@uam.es*

⁽²⁾*Dpto. Cristalografía, Mineralogía y Q.A. Universidad de Sevilla. C/ Prof. García González nº 1, 41012 Sevilla (España). carre@us.es*

⁽³⁾*Instituto Geológico y Minero de España (IGME). 28003 Madrid (España)*

⁽⁴⁾*Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España). fmaraver@med.ucm.es*

El conocimiento de la composición mineralógica y química de los peloides termales empleados en peloterapia es una necesidad prioritaria. Parte de los elementos químicos presentes en el peloide pueden pasar, por vía tópica, al organismo del paciente en tratamiento, ejerciendo un efecto beneficioso o nocivo según la naturaleza del elemento y su concentración. El tipo de elementos presentes en un peloide dependerá de la composición mineralógica del material sólido empleado, pero también de la hidroquímica del agua de maduración.

En este trabajo se estudia y compara la composición mineralógica y química de seis peloides de reconocido efecto terapéutico, procedentes de balnearios españoles (Archena, Arnedillo, El Raposo y Caldas de Boí) y argentinos (Laguna Sulfurosa y Laguna del Chancho del complejo de Copahue); y un peloide procedente de los sedimentos del Mar Menor (Lo Pagán). Se hace un especial énfasis en la identificación y cuantificación de aquellos elementos químicos que se consideran potencialmente tóxicos (Ba, As, Sb, Pb, U, Cd, Hg), y también en aquellos que pueden ser esenciales o tóxicos según su concentración (V, Cr, Co, Cu, Ni, Zn, Se, Mo). Se pretende, por lo tanto, evaluar el grado de inocuidad química potencial de los peloides analizados.

El análisis mineralógico se ha realizado mediante difracción de rayos X, tanto de la muestra total como de la fracción arcilla (<2µm). El análisis químico de elementos mayores y trazas se ha realizado mediante fluorescencia de rayos X, absorción atómica y espectrometría de masas con plasma por inducción. El análisis de C y S se ha realizado mediante pirolisis con un analizador elemental.

Los resultados del estudio mineralógico de las muestras ponen de manifiesto diferencias significativas desde el punto de vista composicional, tanto en la muestra total como en la fracción arcillosa, lo que ha permitido diferenciar tres tipos de peloides: filo-peloides, organo-peloides y sulfo-peloides. Los filo-peloides (ARCH, RAP, ARN, LOP) se caracterizan por el elevado contenido en filosilicatos, pudiendo estar acompañados de una proporción variable de cuarzo, calcita, dolomita, yeso, halita, aragonito y/o feldespatos. En la fracción arcilla de las muestras estudiadas se han observado dos asociaciones mineralógicas. Una es prácticamente monomineral, formada por esmectita trioctaédrica con indicios de illita; la otra está constituida por illita y esmectita dioctaédrica con baja proporción de caolinita y clorita. Los organo-peloides (BOI) se caracterizan por presentar un elevado contenido en materia orgánica (>30%), frecuentemente como resultado de la mezcla de arcillas con turba, el componente inorgánico incluye filosilicatos mayoritarios y como minerales subordinados calcita, cuarzo, yeso y cristobalita.

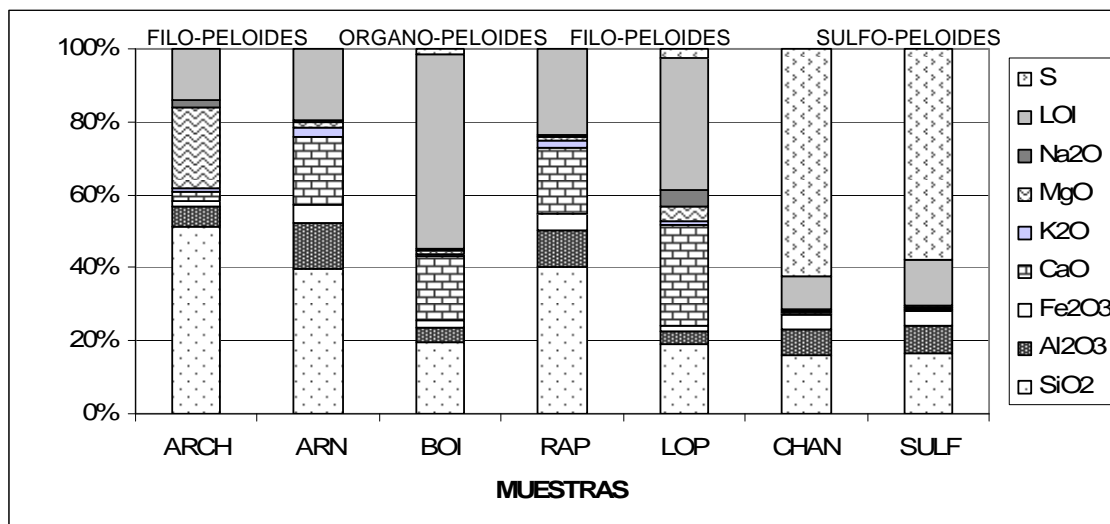


Figura 1. Distribución de elementos mayoritarios en las muestras estudiadas

Los sulfo-peloides (SULF, CHAN) se caracterizan por presentar un elevado contenido en azufre elemental (>50%) acompañado de pirita, filosilicatos, gibbsita, zeolita, piroxeno y plagioclasa. Los resultados de los análisis químicos en los filo-peloides y organo-peloides son coherentes con la mineralogía determinada en las muestras (Fig.1). El contenido en Al_2O_3 , K_2O y TiO_2 se relaciona fundamentalmente con los filosilicatos, especialmente con el contenido de illita. La variación en el contenido de Na_2O se debe a la presencia de halita en LOP y al carácter sódico de la esmectita en ARCH. El elevado contenido de MgO en ARCH se debe a los filosilicatos (esmectita) y subordinadamente a la dolomita presente, confirmando que la esmectita es trioctaédrica. Con respecto a las muestras de sulfo-peloides, la elevada proporción de azufre elemental y de sulfuros (pirita) justifica una elevada pérdida por calcinación. El resto de los elementos analizados se reparte entre los silicatos (plagioclasa, piroxeno, zeolita, filosilicatos) e hidróxidos (gibbsita) que forman su compleja asociación mineralógica.

La distribución de los elementos traza seleccionados pone de manifiesto que la mayor proporción de filosilicatos y minerales detríticos en los filo-peloides ARN y RAP, justifica una mayor concentración de elementos traza de transición (V, Cr, Co, Cu, Zn) y Ba. La muestra ARCH, sin embargo, presenta los menores valores perteneciendo al mismo grupo de peloides, esto se debe a que el mineral predominante en la muestra es una esmectita trioctaédrica (saponita), mineral de la arcilla magnésico típicamente autigénico. La abundante presencia de materia orgánica (turba) en el organo-peloide de BOI, explica los mayores contenidos en Se, Cd y U en esta muestra. Las características de las muestras CHAN y SULF, con altos contenidos en Cu y Mo, se justifica por las características del ambiente volcánico (complejo volcánico de Copahue) donde se desarrollan estos sulfo-peloides.

Se concluye que las muestras estudiadas presentan un bajo contenido en elementos traza potencialmente tóxicos. Las diferencias geoquímicas entre los peloides estudiados se relaciona con los diferentes ambientes genéticos de formación (volcánico, detrítico, autigénico) o con el empleo de mezclas (arcilla y turba). A pesar de los bajos contenidos en elementos traza potencialmente tóxicos, es recomendable la realización de ensayos para determinar en que tipo de fase (minerales, materia orgánica, cationes intercambiables) se encuentran los elementos potencialmente tóxicos con el fin de evaluar su posible biodisponibilidad en su interacción con el sudor durante su empleo en peloterapia.

ESTUDIO *IN VITRO* DE LA TRASFERENCIA DE ELEMENTOS BENEFICIOSOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE PELOIDES

M.I. Carretero⁽¹⁾, M. Pozo⁽²⁾, J.A. Martín Rubí⁽³⁾, E. Pozo⁽³⁾, F. Maraver⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Dpto. Cristalografía, Mineralogía y Q.A. Universidad de Sevilla. C/ Prof. García González nº 1, 41012 Sevilla (España). carre@us.es

⁽²⁾ Dpto. Geología y Geoquímica, Facultad de Ciencias, Universidad autónoma de Madrid. Cantoblanco 28049 Madrid (España). manuel.pozo@uam.es

⁽³⁾ Instituto Geológico y Minero de España (IGME). 28003 Madrid (España)

⁽⁴⁾ Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España). fmaraver@med.ucm.es

En esta investigación se ha estudiado el comportamiento de cuatro peloides de balnearios españoles (Archena, Arnedillo, Caldas de Boí y El Raposo) y de un peloide de un lagoon natural (Lo Pagán), cuando se ponen en contacto con sudor artificial.

Los peloides se han caracterizado previamente desde el punto de vista mineralógico y químico. Posteriormente se han mezclado con la disolución del sudor artificial, preparado siguiendo la norma europea EN 1811:1998+A1: 2008. La mezcla se ha realizado durante una hora a 45°C±2°C, simulando las condiciones de aplicación en los balnearios. En el extracto lixiviado, obtenido mediante centrifugación y separación, se han analizado 31 elementos (beneficiosos y/o potencialmente tóxicos) mediante ICP-MS, ICP-AES y AAS.

Los elementos que pasan desde el peloide a la disolución del sudor artificial, así como su concentración, varían en función de la composición mineralógica del peloide y del tipo de agua mineromedicinal empleada en su elaboración.

En todos los peloides estudiados, los elementos Ca, Mg y K son lixiviados a la disolución del sudor, aunque en diferente proporción según los casos (entre 8400µg/g y 50µg/g) (Figuras 1 y 2). El comportamiento del Na depende del peloide utilizado, siendo liberado desde el peloide a la disolución del sudor por los peloides de Archena, Arnedillo y Lo Pagán (mayoritariamente por éste último: 28400µg/g). Sin embargo el Na también pasa de la disolución del sudor al peloide (es absorbido por éste) en el caso de los peloides de Caldas de Boí y El Raposo.

La cantidad de Na, Mg y K que pasa a la disolución del sudor está relacionada con la composición mineralógica del peloide (contenido en esmectitas) y con la composición del agua mineromedicinal empleada. En los casos en los que el agua mineromedicinal poseía escasa cantidad de Na, Mg y K (aguas de débil o media mineralización) y el peloide estaba compuesto mayoritariamente de esmectitas (como es el caso de Caldas de Boí y El Raposo), se ha observado una transferencia de Na desde la disolución del sudor al peloide, y una cesión de K y Mg desde el peloide a la disolución del sudor. Es decir, estos peloides durante su aplicación absorberían Na y cederían K y Mg a la piel humana.

Se ha observado asimismo, que la lixiviación de Ca está más relacionada con la composición mineralógica del peloide (presencia de calcita y/o aragonito) que con la composición del agua mineromedicinal empleada en su preparación. Por tanto, si la finalidad terapéutica es la cesión de Ca a la piel, habría que considerar fundamentalmente la mineralogía del peloide.

Otros elementos lixiviados en menor proporción son: Si y Sr (<45 µg/g, excepto Sr: 197.5 µg/g en Lo Pagán); Ba y B (<6 µg/g, excepto B: 42.9 µg/g en Lo Pagán); Al y Li (< 2 µg/g); Fe, Mn, Mo y V (<0.4 µg/g, excepto Fe y Mo: 1.5 µg/g en Lo Pagán); y

As, Sb y U (<0.1 µg/g). Metales pesados como Cu, Ni, Pb y Zn son ab/adsorbidos de la disolución del sudor por el peloide y por tanto eliminados del extracto lixiviado.

La lixiviación de elementos potencialmente tóxicos presentes en los peloides (Ag, As, Be, Cd, Hg, Pb, Sb, Se, Tl y Zn) es nula o prácticamente nula (<0,05µg/g) en todos los casos.

De todos los peloides estudiados, el peloide de Lo Pagán es el que mayor concentración de elementos cede a la disolución del sudor, debido a que el agua en la que se forma es de mineralización hipermarina.

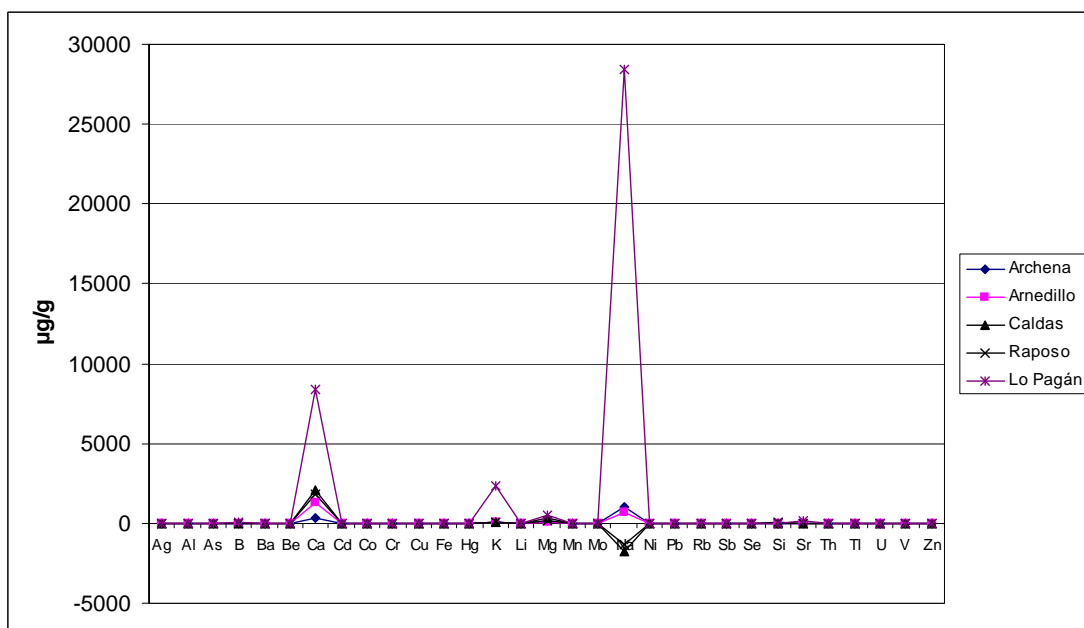


Figura 1. Elementos lixiviados de los peloides españoles cuando se ponen en contacto con la disolución de sudor artificial

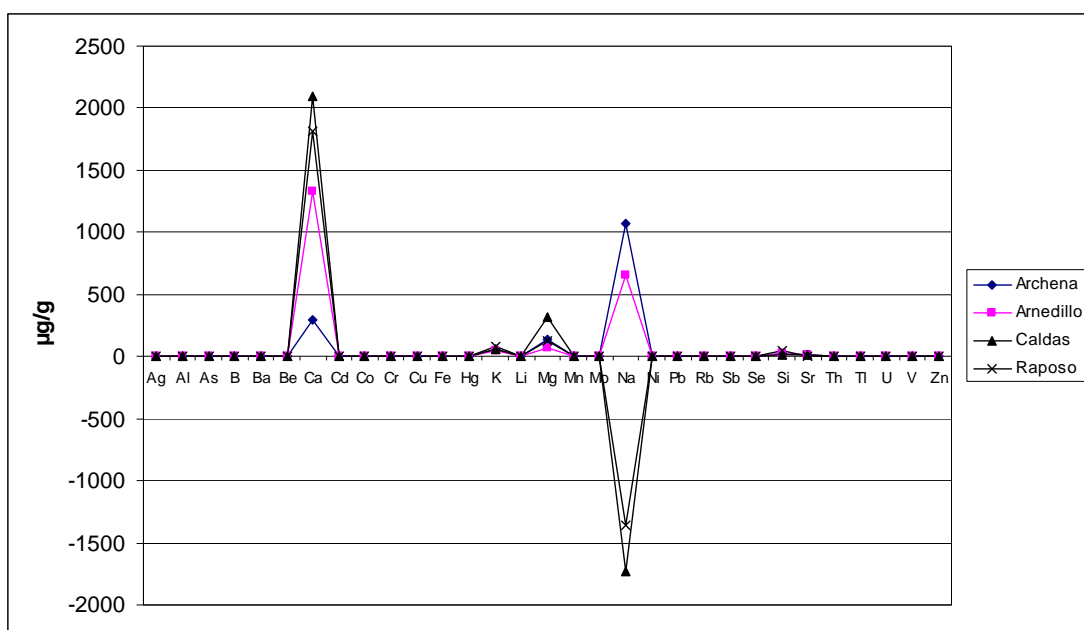


Figura 2. Elementos lixiviados de los peloides españoles cuando se ponen en contacto con la disolución de sudor artificial sin el peloide de Lo Pagán

EVOLUCIÓN DE LA ULTRAMICROFÁBRICA DE LOS PELOIDES EN EL PROCESO DE MADURACIÓN

R. Delgado⁽¹⁾, M.V. Fernández-González⁽¹⁾, E.Gámiz⁽¹⁾, J.M. Martín-García⁽¹⁾, G. Delgado⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. Edafología y Química Agrícola. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Campus Universitario de Cartuja, 18071. Granada (España). rdelgado@ugr.es.

La ultramicrofábrica ó fábrica estudiada por debajo del límite de resolución del microscopio óptico mediante técnicas de microscopía electrónica, microanálisis y análisis de imagen, ofrece perspectivas nuevas de estudio de los procesos de maduración de los peloides. La ultramicrofábrica ha sido empleada en suelos con relativo éxito para la resolución de los problemas genéticos [1,2]. No obstante, en peloides los estudios sobre la fábrica son escasos, si bien reportando algunos resultados que se consideran de gran futuro [3].

La maduración de los peloides es necesaria para optimizar las propiedades terapéuticas de los mismos y ha sido descrita por diversos autores [4,5] investigando, entre otros, los cambios físicos (de la matriz mineral) y bioquímicos debidos al crecimiento de microorganismos, la mineralogía de la fase mineral [6] ó la acción de los distintos tipos de aguas.

El objetivo de esta ponencia es demostrar, en diversos peloides preparados con aguas mineromedicinales de la provincia de Granada, la evolución de la ultramicrofábrica con el tiempo de maduración.

La fase sólida del peloide fue siempre constante, una mezcla de caolín-esmectita industriales en proporción 9:1 (caolinita:bentonita, w:w). Se emplearon aguas de los balnearios y manantiales de La Malahá, Alicún de las Torres, Zújar, Graena y Lanjarón (manantiales de Capuchina, Salud V y El Salado). Como contraste y muestra blanco fue preparado un peloide con agua bidestilada. Los tiempos ensayados fueron uno, tres y seis meses.

Las muestras del peloide madurado fueron criofijadas y liofilizadas previo a la observación con microscopio electrónico de barrido. Se montaron en corte fresco y seleccionando el sector medio-interno del pocillo de criofijación-liofilización. Se metalizaron con oro y las medidas del sistema de huecos de los peloides fueron realizadas con análisis de imagen.

Las fabricas se componen de patrones basados en las morfologías laminares de las partículas, dada la mineralogía de la fase sólida. Se reconocen fábricas que podríamos clasificar de dispersas, floculadas, más tendentes a blocosas o reticuladas, que a mayor detalle, a veces se presentan como panal de abejas, castillo de naipes, celdas en dominios, etc... Interesante resulta también el modelo de unión entre partículas mayoritariamente cara-cara y cara-borde. La porosidad estimada oscila entre el 3,3 y casi el 35%, con un diámetro Feret de poro que va desde 2,84 a 6,24 μm .

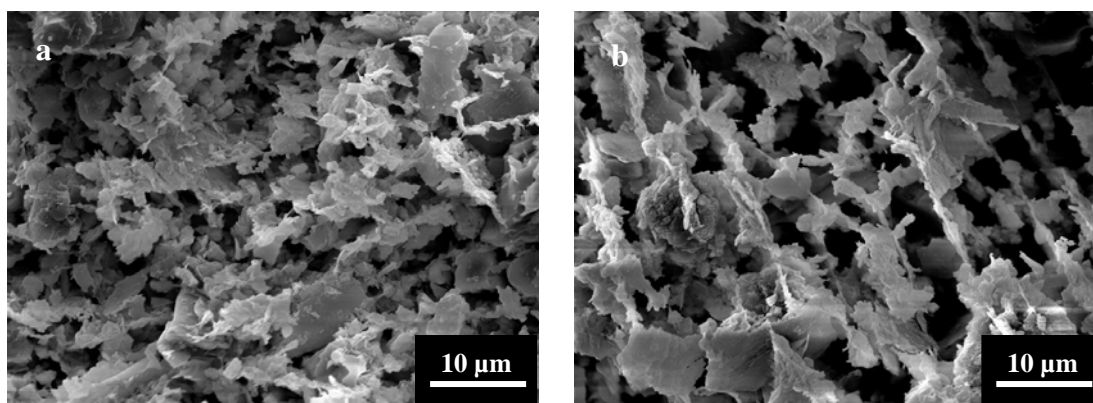


Figura 1 (a) y (b). Fotografías en MEB de las muestras E1 y E3, preparadas con agua del manantial El Salado (Lanjarón) maduras uno y tres meses, respectivamente.

Referencias

- [1] Martín-García, J.M.; Aranda, V.; Gámiz, E.; Bech, J.; Delgado, R. (2004). Are Mediterranean mountains Entisols weakly developed? The case of Orthents from Sierra Nevada (Southern Spain). *Geoderma* 118, 115-131.
- [2] Calero, J.; Delgado, R.; Delgado, G.; Martín-García, J.M. (2009). SEM image analysis in the study of a soil chronosequence on fluvial terraces of the middle Guadalquivir (Southern Spain). *European Journal of Soil Science* 60, 465-480.
- [3] Gámiz, E., Martín-García J.M., Fernández-González, M.V., Delgado, G. and Delgado, R. (2009). Influence of water type and maturation time on the properties of kaolinite-saponite peloids. *Applied Clay Science*, vol. 46, p. 117-123.
- [4] Veniale, F., Barberis, E., Carcangiu, G., Morandi, N., Setti, M., Tamanini, M., Tessier, D. (2004). Formulation of muds for pelotherapy: effects of “maturation” by different mineral waters. *Applied Clay Science*, vol. 25, p. 135-148.
- [5] Galzigna, L.; Moretto, C.; Lalli, A. (1996). Physical and biochemical change of thermal mud after maturation. *Biomed & Pharmacother*, vol. 50, p. 306-308.
- [6] Carretero, M.I.; Pozo, M.; Sánchez, C.; García, F.J.; Medina, J.A.; Bernabé, J.M. (2007). Comparison of saponite and montmorillonite behaviour during static and stirring maturation with seawater for pelotherapy. *Applied Clay Science* 16, 117-124.

CONDUCTIVIDAD TÉRMICA DE PELOIDES TERMALES: MEDIDAS EXPERIMENTALES CON LA SONDA KD2

V. Caridad⁽¹⁾, M. Khayet⁽¹⁾, J. M. Ortiz de Zárate⁽¹⁾, J. L. Legido⁽²⁾

⁽¹⁾ Departamento de Física Aplicada I, Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense de Madrid, Avda. Complutense s/n, 28040, Madrid (España), khayetm@fis.ucm.es

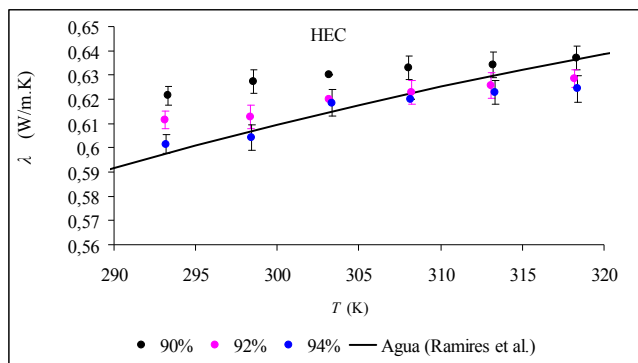
⁽²⁾ Departamento de Física Aplicada, Faculdade das Ciências Do Mar, Edifício das Ciências Experimentais, Universidade de Vigo, Campus Lagoas-Marcosede, 36310, Vigo (España), xllegido@uvigo.es

En este trabajo se ha medido la conductividad térmica (λ), a las temperaturas de 20°C, 25°C, 30°C, 35°C y 40°C, de tres tipos de peloides termales basados en arcillas y preparados con diferentes contenidos en agua destilada. Las arcillas investigadas son Hectorita (HEC), Bentonita magnésica (BEMG) y Sabhasana (SABA). Las medidas se realizaron usando la sonda KD2 (Decagon Devices, Inc.) basada en el método de hilo caliente que, como es no-estacionario, permite obtener datos de forma rápida y fiable.

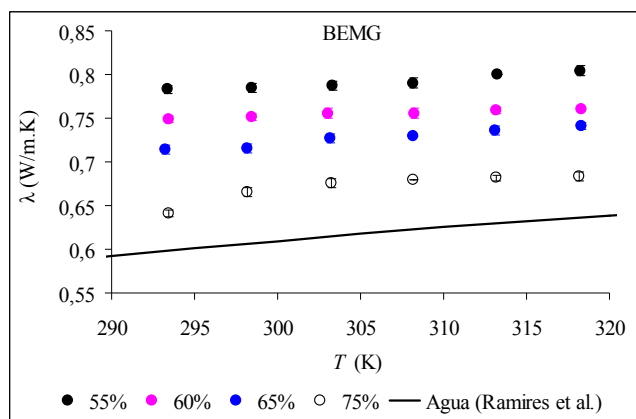
Para preparar los peloides objeto de este estudio, primero se mantiene la muestra sólida (polvo de arcilla) en el horno a 110°C durante 24 h. A continuación se añade agua destilada ($\approx 5 \mu\text{S}/\text{cm}$ a 20 °C) hasta una predeterminada concentración, y se mezcla agitando vigorosamente con un agitador mecánico. Se coloca la pasta así preparada dentro de un tubo de ensayo que se sumerge en un termostato de circulación (Techné Tempette TE-8J) con control de temperatura de ± 1 K. Finalmente, se coloca la sonda KD2 dentro de la muestra y así se mide la conductividad térmica a una temperatura controlada. La reproducibilidad de las medidas de λ ha sido del orden de un 1 %. Las tres arcillas seleccionadas tienen grados de hinchamiento o “swelling” muy diferentes. Por consiguiente, el contenido en agua de los peloides preparados con cada arcilla ha sido muy distinto.

Además, se ha medido la densidad de cada peloide, a la temperatura del laboratorio ($\approx 22^\circ\text{C}$), antes (ρ_i) y después (ρ_f) de realizar las medidas de la conductividad térmica. Para las medidas de densidad se ha usado un picnómetro (Afora 5325, 250 ml) y n-hexano (Sigma-Aldrich, 97% pureza) como líquido de referencia. Las densidades obtenidas se muestran en la Tabla 1.

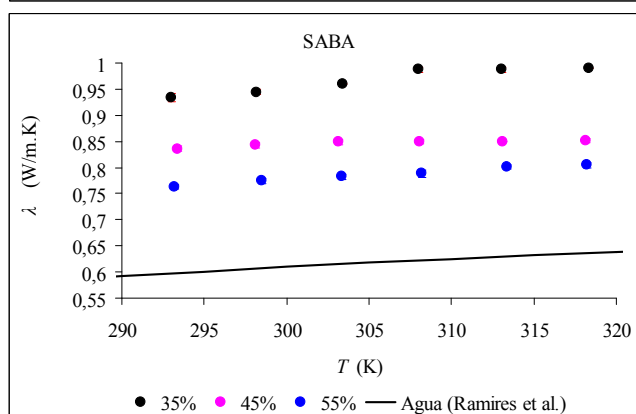
En la Figura 1 representamos las conductividades térmicas (λ) medidas para cada tipo de peloide en función de la temperatura (T) y del contenido en agua de la muestra (% en peso). Se puede observar en todos los casos que λ aumenta ligeramente con la temperatura. Sabhasana (SABA) posee la conductividad térmica más alta, mientras que Hectorita (HEC) tiene una conductividad térmica casi indistinguible de la del agua a la misma temperatura. La bentonita magnésica (BEMG) exhibe valores intermedios entre los dos anteriores.



(a)



(b)



(c)

Figura 1. λ en función de T para las muestras de (a) Hectorita (HEC), (b) Bentonita magnésica (BEMG) y (c) Sabhasana (SABA), preparadas con diferentes contenidos en agua (% en peso). Se muestra como referencia, con una línea, los valores λ del agua.

Tabla 1. Densidades de las muestras a diferentes contenidos en agua (C , % en peso), antes (ρ_i) y después (ρ_f) de realizar las medidas de λ .

Hectorita (HEC)			Bentonita magnésica (BEMG)			Sabhasana (SABA)		
C (%)	ρ_i (kg/m ³)	ρ_f (kg/m ³)	C (%)	ρ_i (kg/m ³)	ρ_f (kg/m ³)	C (%)	ρ_i (kg/m ³)	ρ_f (kg/m ³)
94	1040	1030	75	1190	1150	55	1390	1320
92	1050	1030	65	1290	1280	45	1590	1400
90	1090	1070	60	1320	1300	35	1640	1430
			55	1450	1390			

Como conclusión resulta que la conductividad térmica de los peloides correlaciona, esencialmente, con el contenido en agua. Cuanto mayor contenido en agua, menor es la conductividad térmica.

Referencias

Khayet, M., Ortiz de Zárate, J. M., 2005. Application of the multicurrent hot wire technique for the absolute measurement of the thermal conductivity of glycols. *International Journal of Thermophysics*, 26, 637-646.

Vázquez Peñas, J. R., Ortiz de Zárate, J. M., Khayet, M., 2008. Measurement of the thermal conductivity of nanofluids by the multicurrent hot-wire method. *Journal of Applied Physics*, 104, #044314.

Ramires, M.L.V., Nieto de Castro, C.A., Nagasaka, Y., Nagashima, A., Assael, M.J., Wakeham, W.A., 1995. Standard reference data for the thermal conductivity of water. *J. Phys. Chem. Ref. Data*, 24, 1377-1381.

UTILIZACIÓN DE UN CALORÍMETRO BT2.15 PARA LA MEDIDA DEL CALOR ESPECÍFICO DE PELOIDES TERMALES

L. M. Casás⁽¹⁾, J. L. Legido⁽²⁾, L. Mourelle⁽²⁾, F. Plantier⁽¹⁾, D. Bessières⁽¹⁾

⁽¹⁾ *Laboratoire de Thermodynamique et Energétique des Fluides Complexes - UMR 5150, Université de Pau et des Pays de l'Adour, BP 1155, 64013 Pau, FRANCE, david.bessieres@univ-pau.fr*

⁽²⁾ *Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias Do Mar, Edificio das Ciencias Experimentais, Universidade de Vigo, Campus Lagoas-Marcosede, 36310, Vigo (España), xllegido@uvigo.es*

El estudio de las características físico-químicas de los peloides es el primer paso para el conocimiento de los parámetros que favorecen o explican sus efectos termoterapéuticos. En concreto, la capacidad calorífica, C_p , es una de las propiedades más importantes de los peloides, ya que va a determinar en gran medida su comportamiento térmico. En los peloides termales para usos termoterapéuticos es deseable valores altos de calor específico y de la densidad, junto con una baja conductividad térmica para mantener durante el mayor tiempo posible el efecto térmico en la zona de aplicación (Legido y otros).

Los datos de calor específico de peloides termales existentes en la bibliografía presentan baja precisión. Es por ello que en este trabajo se presenta la puesta a punto de un equipo calorimétrico tipo Calvet, SETARAM BT2.15, de reconocido uso en la determinación de capacidades caloríficas de sistemas complejos: aceites, polímeros, hidratos, materiales de construcción, etc, para la medida del calor específico de peloides termales con elevada precisión. En concreto en este estudio se ha determinado el calor específico de mezclas de Bentonita Sódica con agua tridestilada en un rango de temperaturas entre 293,15 y 318,15 K y a presión atmosférica.

El dispositivo experimental consta del calorímetro ya mencionado, equipado con dos celdas batch (Fig. 1a): una que fue usada como referencia y otra como celda de medida. La refrigeración del calorímetro ha sido modificada previamente (Casás y otros), y en lugar de enfriar el equipo mediante vaporización de nitrógeno, se ha conectado un baño termostático lleno de etanol, con una estabilidad de $\pm 0,01$ K. El control simultáneo de las variables termodinámicas, flujo y temperatura, se lleva a cabo mediante un controlador SETARAM y el software Setsoft2000. En la Fig 1b se presenta un esquema del dispositivo experimental.

La capacidad calorífica para un sistema con celdas batch se calcula mediante la siguiente expresión:

$$C_p = \frac{P_{diff}(x) - P_{diff}(bl)}{m \cdot (dT/dt)} \quad (1)$$

donde $P_{diff}(x)/W$ es la señal calorimétrica diferencial en potencia, obtenida con la celda calorimétrica de medida llena del fluido estudiado y la celda de referencia vacía, $P_{diff}(bl)/W$ es una señal similar pero obtenida con ambas celdas vacías, m es la masa de la muestra y (dT/dt) se corresponde con la velocidad de aumento de temperatura, siendo en este caso de 0,1 K/min.

La señal calorimétrica diferencial en potencia es proporcional a la señal diferencial de las termocuplas E/V por medio de una constante de calibración estática $k/W \cdot V^{-1}$ que se puede calcular con un fluido del que conozcamos su capacidad calorífica en función de la temperatura con gran precisión, quedando así la ec. (1) como sigue:

$$C_p = k \cdot \frac{E(x) - E(bl)}{m \cdot (dT/dt)} \quad (2)$$

En este trabajo, se ha usado como fluido de calibración el *n*-heptano y la constante de calibración se ha comprobado comparando los valores experimentales de capacidad calorífica del agua con los disponibles en la literatura (Zábranský y otros).

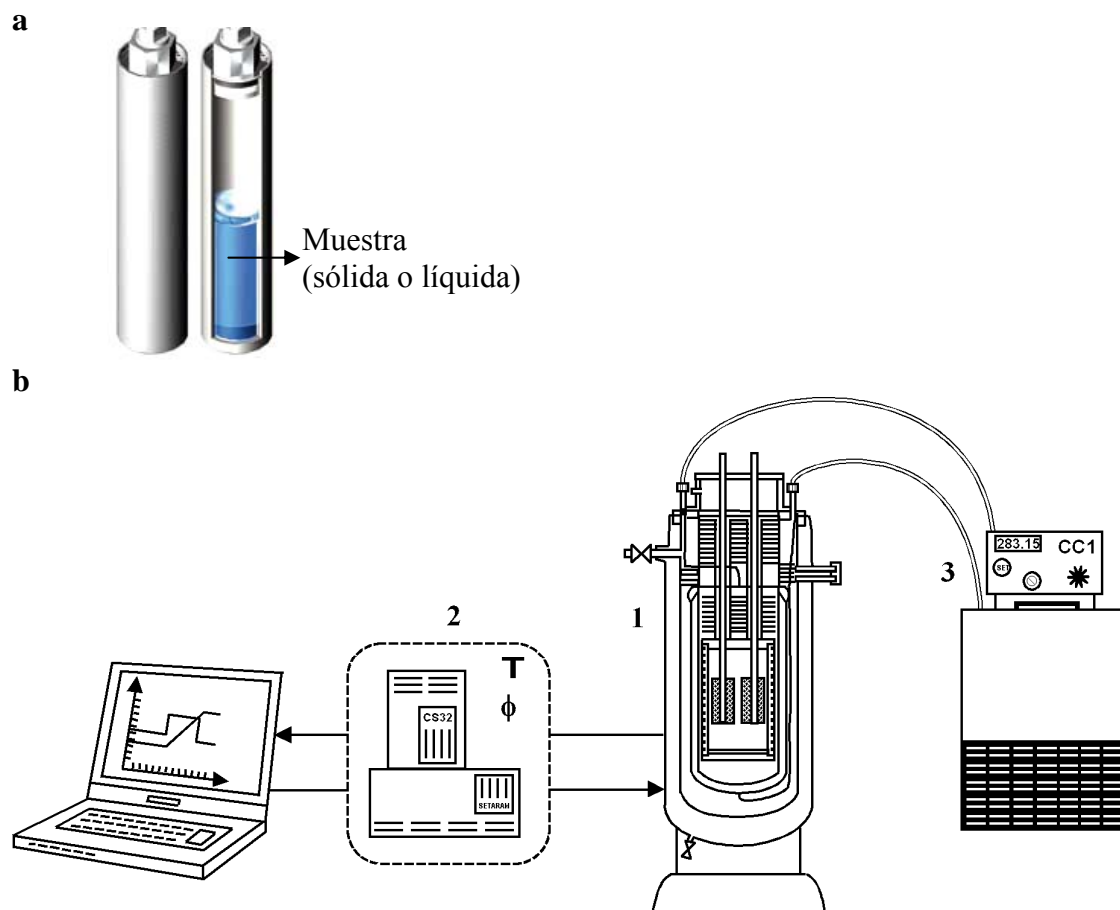


Figura 1. (a) Celdas calorimétricas. (b) esquema del dispositivo experimental: 1-calorímetro, 2-control del calorímetro, 3-baño termostático.

Agradecimientos: Los autores agradecen le financiación aportada por los fondos FEDER de la Unión Europea (Programa Sudoe Interreg IV, TERMARED, SOE1/P1/E218)

Referencias

- Legido, J.L., Medina, C., Mourelle, M.L., Carretero, M.I., Pozo, M., 2007. Comparative study of the cooling rates of bentonite, sepiolite and common clays for their use in pelotherapy. *Applied Clay Science*, 36, 148-160.
- Casás L. M., Plantier F., Piñeiro M. M., Legido J. L., Bessières D., 2010. Calibration of a low temperature calorimeter and application in the determination of isobaric heat capacity of 2-propanol. *Thermochimica Acta*. En impresión.
- Zábranský M., Růžička Jr. V., Majer V., Domalski E. S., 1996. Heat capacity of liquids : critical review and recommended values. Volume I et II J. *Phys. Chem. Ref. Data*, Monograph nº6, American Chemical Society, Washington, DC.

Quinta Sesión

16 de Julio de 2010

09:30-11:00

Evaluación de los cambios en la piel tras la aplicación de peloides mediante métodos de bioingeniería cutánea

R. Meijide, T. Salgado, A.J. Llanes, J.L. Legido, L. Mourelle, C. Gómez

Utilización de los sedimentos de las aguas mineromedicinales del Balneario de Lanjarón para la fabricación de productos cosméticos

J.M. Carbajo

Peloides y parafangos como técnicas habituales en el programa de Termalismo Social del IMSERSO

A.I. Martín

EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA PIEL TRAS LA APLICACIÓN DE PELOIDES MEDIANTE MÉTODOS DE BIOINGENIERÍA CUTÁNEA

R. Meijide⁽¹⁾, T. Salgado⁽¹⁾, A.J. Llanes⁽¹⁾, J.L. Legido⁽²⁾, L. Mourelle⁽²⁾, C. Gómez⁽²⁾

⁽¹⁾ Hidrología Médica. Departamento de Medicina, Universidad de A Coruña. Campus de Oza 15006 A Coruña. rmf@udc.es

⁽²⁾ Departamento de Física Aplicada, Facultade das Ciencias Do Mar, Edificio das Ciencias Experimentais, Universidade de Vigo, Campus Lagoas-Marcosede, 36310, Vigo (España), xllegido@uvigo.es

En hidrología médica, se denominan peloides a los productos naturales consistentes en la mezcla de agua mineromedicinal, de lago salado o del mar con materias orgánicas e inorgánicas resultantes de procesos geológicos y/o biológicos, utilizados en reumatología y dermatología con una finalidad terapéutica directamente sobre la piel, en forma de envolturas, emplastos o baños siendo la arcilla el sustrato sólido que con mayor frecuencia se utiliza. Los peloides, desde el punto de vista fisico-químico se consideran como un sistema heterogéneo en el que el agua mineromedicinal, como fase dispersante, es la que le confiere sus especiales características, en cuanto a la mineralización y a los elementos biológicos que la componen. A pesar de su uso generalizado en los balnearios europeos y de los estudios clínicos en enfermedades dermatológicas existen pocos datos acerca de las condiciones óptimas de aplicación del peloide así como de sus efectos sobre la piel y su tolerancia en relación con sus características físico-químicas.

El objetivo principal del presente estudio ha sido la evaluación de los efectos inducidos en piel sana tras la aplicación de tres diferentes “peloides extemporáneos” a partir del estudio de las características mecánicas y funcionales de la piel antes y después de la aplicación del peloide.

Material y método: Se realizó un estudio experimental en 57 voluntarios sanos distribuidos en dos grupos de edad: 28 sujetos con edad media de 18 años y 29 sujetos con edad media de 74 años, en el que se evaluaron los siguientes parámetros: el microrrelieve cutáneo (descamación, aspereza, textura, volumen); la hidratación y pérdida de agua transepidermica; y la elasticidad, fatiga, tersura y textura de la piel. Las mediciones se realizaron utilizando métodos de bioingeniería cutánea utilizando como instrumentos de medida el *Visioscan® VC 98* para el microrrelieve cutáneo y el *Cutometer® MPA 580 Multisensor* de la marca Courage-Khazaka empleando las siguientes sondas: *Cutometer® MPA 580* para la medida de la viscoelasticidad de la piel; *Corneometer® CM 825* para la medida de la hidratación de la piel, y *Tewameter® TM 300* para la pérdida de agua transepidermica.

Los tres peloides extemporáneos han sido preparados con una mezcla de bentonita sódica con 3 tipos de agua: tridestilada al 15%, mineromedicinal sulfurada sódica de Termas de Cuntis (España) al 22%, agua de mar (hipertónica de laboratorios Quinton) al 33%. Se aplicó en la zona anterior de los antebrazos a temperatura ambiente durante 20 minutos. Los datos fueron obtenidos utilizando la versión 1.9.0.1 del software y se





compararon los efectos de los tres peloides con una zona control. Análisis estadístico: Se realizó un estudio descriptivo de las variables incluidas en el estudio. Las variables cuantitativas se expresan como media \pm DE. La comparación de medias se realizó con el test de t-Student o la prueba U de Mann-Whitney según proceda tras comprobación de normalidad con el test de Kolmogorov-Smirnov. El análisis de los datos se hizo a través del paquete estadístico SPSS 16.0

Resultados: En situación basal la piel de los jóvenes presenta menor descamación y mejor textura e hidratación que la piel del grupo de mayores. Tras la aplicación de los 3 peloides, los parámetros relacionados con el microrrelieve de la piel como la descamación, la aspereza, y la rugosidad se produjo con los tres peloides un aumento de todos ellos que fue significativo tanto en mayores como en jóvenes en los preparados con agua mineromedicinal y muy significativo en los peloides con agua de mar. Y en relación con los resultados anteriores, los valores obtenidos de suavidad de la piel muestran que todos los preparados disminuyen la suavidad siendo significativos con el agua de mar.

Con respecto a la hidratación de la piel, los resultados obtenidos muestran que tanto en jóvenes como en mayores se produjo una disminución del grado de humedad de la piel, aunque no llega a ser significativo. Del mismo modo, la pérdida de agua transepidérmica aumenta con todas las aguas en los dos grupos de edad.

Los resultados obtenidos en los distintos parámetros que miden la elasticidad de la piel indican que la piel de las personas jóvenes se comporta diferente a la de los mayores, ya que en estos aumenta la viscoelasticidad y la elasticidad de la piel, especialmente con el preparado con agua sulfurada de Cuntis, mientras que en los jóvenes tanto la elasticidad como la viscoelasticidad disminuye con todos los peloides..

Conclusiones: la aplicación de peloides sobre la piel produjo un incremento en la aspereza, rugosidad y la descamación, especialmente con la formulación a base de agua de mar; disminuyó la hidratación de la piel y aumentó la pérdida de agua transepidérmica; en cambio, la elasticidad de la piel la aumentó especialmente en el grupo de mayores y sobretodo con la formulación con agua sulfurada de Cuntis.

Referencias:

- Société Internationale d'Hydrologie Médicale. Decisions prises au cours de la Session 1949. Proceedings of the IVe Conférence Scientifique Internationale de Dax; 1949 Oct 13-16; Dax, France. Imp. Larrat, 1949. 156-157.
- Serup J, Jemed G, Grove GL. Non-invasive methods and the skin CRC Press Taylor and Francis Group 2006.
- Meijide R, Mourelle ML. Afecciones dermatológicas y cosmética dermotermal. En: Hernández Torres, A (eds) Técnicas y tecnologías en hidrología médica e hidroterapia. Agencia de Evaluación de tecnologías sanitarias. Instituto Carlos III, Madrid: 2006: 175-194.

UTILIZACIÓN DE LOS SEDIMENTOS DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES DEL BALNEARIO DE LANJARÓN PARA LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS COSMÉTICOS

J.M. Carbajo⁽¹⁻²⁾

⁽¹⁾ *Laboratorios Skinwine S.L, Avd. Puerta del Sur s/n, 11408 Jerez de la Frontera, (España). jmcarbajo@skinwine.es*

⁽²⁾ *Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España).*

La cosmética osmótica es aquella que ha sido científicamente diseñada a base de sales inorgánicas con el objetivo de mejorar la viabilidad de las células de la piel. Son numerosos los trabajos que la han desarrollado (Welch et al. 1996, Yancey et al. 1982, Rosette et al. 1996, Desim et al. 2002). Las sales, además de ejercer actividad osmótica, son capaces de aportar por su composición y características, algunas cualidades a la salud cutánea.

Dos aguas mineromedicinales del Balneario de Lanjarón, de fuerte mineralización: Lanjarón-Capuchina y Lanjarón-Salado, generan peloides por sedimentación. Sus composiciones son perfectamente conocidas. El agua de La Capuchina es clorurada sódica, cálcica, ferruginosa y carbogaseosa; mientras que la del manantial de El Salado es clorurada sódica, cálcica y ferruginosa. Se encuentran además en ambas trazas no despreciables de magnesio y litio. Por todo ello, los sedimentos de las aguas de estos manantiales parecen ideales en el tratamiento tópico de todo tipo de pieles sensibles que tengan necesidad de regeneración celular.

El *objetivo* del presente estudio es valorar la inocuidad y eficacia de los cosméticos formulados para el Balneario de Lanjarón a través de las técnicas de Patch Test e In-use Test. Asimismo se determina la complacencia cosmética de los mismos durante el test de uso, en condiciones reales de empleo. Se determina la efectividad como resultado de la observación de las pieles tratadas y de la encuesta de complacencia cosmética que cumplimenta el panelista voluntario.

Material y Método. Han participado 35 mujeres entre 18 y 63 años (edad media sobre 34 voluntarios: $27,4 \pm 10,2$; fototipos II-III-IV), con buen estado de salud y libre de alteraciones cutáneas. Se han testados cinco productos derivados del manantial Capuchina: *Agua Sólida Limpiadora, Emulsión Hidratante, Serum, Exfoliante Suave, Mascarilla Facial*; y uno del manantial Salado: la *Loción Hidratante Corporal*.

Los panelistas son parcheados en la espalda con el objetivo de determinar la capacidad irritante del producto cosmético y en su caso se valoran las posibles reacciones de sensibilización (Fischer et al. 1989). Cada voluntario sirve como su propio autocontrol, excepto en el caso de severa irritación y/o corrosión cutánea que es excluido del test.

El *Test De Uso* es en una modificación del ROAT (Repeated Open Application Test) (Hannuksela et al. 1986): test abierto de aplicación repetida que se emplea para cosméticos de aplicación muy frecuente y en caso de dudas en *Patch Test*. La sustancia se aplica en la parte interna/superior del antebrazo dos veces al día durante una semana. En caso de dermatitis de contacto alérgica, se desarrolla una reacción seca y papulosa a los pocos días. La dermatitis de contacto irritante se determinará por la lectura visual 30 minutos y 48 horas después de la última aplicación. La ausencia de lesiones inflamatorias determinará su compatibilidad cutánea. En el caso del *In-Use Test* (Lee et

al. 1994) el cosmético se aplica también en la zona destinada a su empleo y a las dosis previstas por el fabricante durante unos 30 días. Los panelistas rellenarán al finalizar un cuestionario que se empleará como base para conocer la complacencia cosmética de los preparados.

Resultados. Ningún voluntario mostró positividad alguna a la prueba *Patch Test*, tanto de reacción irritante como de sensibilidad. En los resultados individuales obtenidos en la prueba *In-Use Test* no se observó irritación o sensibilización o reacciones urticaricasas durante el periodo de realización. Tampoco se observó ningún efecto tóxico sistémico. Se determinó la media de cada una de las preguntas del cuestionario y su desviación estándar, obteniéndose la menor puntuación en la valoración de los envases ($5,1 \pm 3,3$) y la mayor puntuación la obtuvo la complacencia cosmética de la Mascarilla Facial ($9,0 \pm 1,9$). En comparación con las experiencias de otras líneas cosméticas, las puntuaciones en color, olor e idoneidad de los envases pueden considerarse normales. Posteriormente, se dividieron los voluntarios en dos grupos en función de su *edad*: mayores de 30 años ($n=9$) y menores de 30 años ($n=25$). Se determinó igualmente el valor medio de respuesta a cada pregunta y del total de las preguntas en cada uno de estos grupos. Se valoró además la diferencia (en tanto por ciento) de la puntuación obtenida en las respuestas a cada pregunta y en la globalidad, del grupo de más de 30 años en relación al de menos de 30 años. Ha de resaltarse que la prueba T de Student para datos apareados mostró un valor $p < 0,05$ cuando se comparó el grupo total de voluntarios tanto con el grupo de voluntarios de más de 30 años ($p=0,047$), como con el grupo de menos de 30 años ($p=0,040$). También mostró significancia cuando se compararon ambos grupos parciales ($p=0,045$).

Conclusiones. De los resultados se puede concluir que la línea cosmética formada por seis productos y formulada con los peloides de los manantiales “La Capuchina” y “El Salado” del balneario de Lanjarón es inocua en las condiciones normales de empleo y obtiene una calificación global de $7,0 \pm 1,5$ lo que la hace calificar como “Buena”. Si excluimos los factores organolépticos que suelen ser contradictorios en todos los test: color, olor y envases, la puntuación obtenida por el contenido resulta mejor valorado ($7,5 \pm 0,3$ – “Muy buena”). Se mostraron discrepancias en función de la edad, siendo más apreciados por el grupo de mayores de 30 años la línea en general (+15%), la eficacia (+18%) y en general todos los productos excepto el exfoliante (-19%), que siempre se ha considerado un cosmético para clientes más jóvenes. La referencia Mascarilla Facial ($9,0 \pm 1,9$ – “Excelente”) es el producto mejor valorado, siendo el que menos la Loción Hidratante Corporal ($6,6 \pm 3,6$ – “Buena”).

Agradecimientos. Esta investigación ha sido financiada por el Balneario de Lanjarón S.A. (BALSA, S.A.).

Bibliografía.

- Degim, Z., Celebi, N., Sayan, H., Babul, A., Erdogan, D., Take, G., 2002. An investigation on skin wound healing in mice with taurine-chitosan gel formation. *Aminoacids*, 22, 187-98.
- Fischer, T., Kihlman, I., 1989. Patch testing technique. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 21, 830-832.
- Hannuksela, M., Salo, H., 1986. The repeated open application test (ROAT). *Contact Dermatitis*, 14, 221-7.
- Lee, C.H., Maibach, H.I., 1994. Study of cumulative irritant contact dermatitis in man utilizing open application on subclinically irritated skin. *Contact Dermatitis*, 30, 271-5.
- Rosette, C., Karin, M., 1996. Ultraviolet light and osmotic stress: activation of the JNK cascade through multiple growth factor and cytokine receptors. *Science*, 274, 1194-7.
- Welch, W.J., Brown, C.R., 1996. Influence of molecular and chemical chaperones on protein folding. *Cell stress & chaperones*, 1, 109-115.
- Yancey, P.H., Clark, M.E., Hand, S.C., Bowlus, R.D., Somero, G.N., 1982. Living with water stress: evolution of osmolyte systems. *Science*, 217, 1214-22.

PELOIDES Y PARAFANGOS COMO TÉCNICAS HABITUALES EN EL PROGRAMA DE TERMALISMO SOCIAL DEL IMSERSO

A.I. Martín⁽¹⁾

⁽¹⁾Servicio de Termalismo, Instituto de Mayores y Servicios Sociales, IMSERSO, Avenida de la Ilustración, s/n, c/v a Ginzo de Limia, 58, 28029 Madrid, España anabelmartin@imserso.es

Se pretende ofrecer un avance del estudio sobre el uso de diferentes técnicas de tratamiento termal en el seno del Programa de Termalismo Social del IMSERSO, trabajo que no estará finalizado hasta el mes de junio del año 2011, en que se dispondrá del 100% de los datos relativos a técnicas aplicadas en la totalidad de los balnearios y turnos del Programa a lo largo de 2010.

Los datos analizados en este estudio habrán sido recogidos y tratados por la nueva aplicación informática que el IMSERSO y los balnearios participantes en su Programa han puesto en marcha durante la presente campaña del IMSERSO.

El presente avance recoge los datos disponibles en el mes de junio de 2010, relacionados con el uso de peloides naturales y parapeloides en los turnos iniciales del actual periodo.

Si bien las limitaciones de la puesta en marcha del nuevo sistema no nos van a permitir aún disponer de los datos del 100% de los balnearios que utilizan una o ambas técnicas, sí podremos establecer, con los datos disponibles, relaciones entre el uso de estas técnicas y el tipo o perfil de población en la que se aplican, y comparar patrones de uso entre unos establecimientos balnearios y otros.

Referencias

Datos de la Aplicación Informática para la Gestión del Programa de Termalismo Social del IMSERSO a 30 de junio de 2010.

Sexta Sesión

16 de Julio de 2010

11:30-13:00

Caracterización físico-química de un limo marino para su uso en talasoterapia

M.C. Domínguez, C.P. Gómez, M.L. Mourelle, J.L. Legido, C. Medina

Estudio multidisciplinar de la aplicación de arcillas en Balnearios y Talasos.

Proyecto TRA2009_0240

M.I. Carretero, F. Maraver, M. Pozo, J.L. Legido, R. Meijide, A. Noguerol, F. Armijo, L. Mourelle, C. Medina, J.A. Medina, I. Gómez, J.E. Torres, J. Pereira, I. Corvillo, L. Aguilera, O. Armijo

Proyecto termared: red para el desarrollo termal en el SUDOE

C. Pardo, J.L. Legido, M.L. Mourelle, C. Gómez, J.M. Carvalho, H.I. Chaminé, J. Teixeira, J. Cambar, K. Dubourg, O. Tran Van Chuoi, P. Gerbaud, S. Luzio

CARACTERIZACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE UN LIMO MARINO PARA SU USO EN TALASOTERAPIA

M.C. Domínguez⁽¹⁾, C. Gómez⁽¹⁾, L. Mourelle⁽¹⁾, J.L. Legido⁽¹⁾, C. Medina⁽¹⁾

⁽¹⁾Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, 36310 Vigo (Pontevedra).
conchidp@uvigo.es

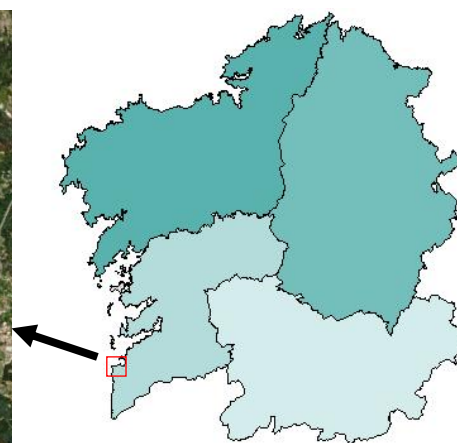
Diversos estudios científicos demuestran que las acciones específicas de los peloides están relacionadas con su composición, aunque su acción principal y común es la termoterápica [1]. Los peloides, y más concretamente los limos, han sido investigados por algunos autores, postulándose que sus efectos terapéuticos son debidos a la presencia de las materias bituminosas, de los ácidos húmicos y de la materia orgánica, aunque se ha demostrado que en algunos casos apenas poseen materia orgánica, por lo que sus efectos pueden ser debidos a sus propiedades fisico-químicas y, posiblemente, a la presencia de sales [2]. En el caso de los algunos limos se han atribuido sus acciones terapéuticas a su elevado contenido en oligoelementos [3].

El estudio de las características fisico-químicas de los peloides es el primer paso para el conocimiento de los parámetros que favorecen o explican sus efectos terapéuticos. El comportamiento térmico de lodos y limos juega un papel importante en la capacidad de almacenar y transmitir energía, y por lo tanto, en la selección para su uso en peloterapia como agente termoterapéutico [4]. Para que un peloide sea apropiado para su uso en peloterapia, debe poseer buenas propiedades térmicas tales como: un alto calor específico y una baja conductividad térmica. Así mismo es importante que posea una lenta cinética de enfriamiento y una buena adhesividad, además de que sea fácilmente manipulable y provoque una sensación agradable sobre la piel [5].

El limo caracterizado procede del complejo intermareal de La Ramallosa. Este espacio natural está situado en la parte más interior de la Ría de Baiona, donde desembocan los ríos Miñor y Groba Belesar, localizados en la provincia de Pontevedra, Galicia.

A Ramallosa, Pontevedra

Galicia



El objeto de este trabajo es determinar las propiedades físico-químicas de diversas muestras de limos recogidos en esa zona, y evaluar en qué medida son aptos para su uso en talasoterapia. Para ello, se ha realizado previamente un análisis químico elemental, un análisis mineralógico y la determinación del residuo seco. Entre los parámetros físicos se han determinado los siguientes: viscosidad, densidad, capacidad calorífica y conductividad térmica, además del estudio de la cinética de enfriamiento y el pH.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el proyecto de I+D+i de la Xunta de Galicia PGIDT07PXIB310190PR y por el proyecto TERMARED (Sudoe-Interreg IV).

Agradecimientos a D. Jorge Millos y Dña. Estefanía López del CACTI (Centro de Apoyo Científico y Tecnológico a la Investigación, Universidad de Vigo).

Agradecimientos a Dña. María Josefa Salgado y a Dña. Sofía Baz, técnicos del departamento de Física Aplicada de la Universidad de Vigo.

Referencias

- [1] Mourelle, M.L., 2006. Caracterización termofísica de peloides para aplicaciones termoterapéuticas en centros termales. Tesis doctoral. Universidad de Vigo.
- [2] Nissenbaum A, Rullkötter J., Yechieli Y., 2002. Are the Curative Properties of 'Black Mud' from the Dead Sea Due to the Presence of Bitumen (Asphalt) or Other Types of Organic Matter? *Environmental Geochemistry and Health*, 24 (4), 327-335.
- [3] Belc M., Besliu C., Popescu I., Belec V., 1999. Pixe analysis of therapeutical muds from de Black Sea Coast. *Rom. Journ. Phys.* 44 (5-6), 525-531.
- [4] Legido J.L., Medina C., Mourelle M.L., Carretero M.I. and Pozo M., 2007. *Applied Clays Science*, 36, 148-160.
- [5] Carretero, M.I., Tateo, F., Gomes, C., 2006. Clay minerals and health. En: F. Bergaya, B. Theng & G. Lagaly (Eds.). *Handbook of Clay Science*. Elsevier (The Netherlands), pp 717-741.

ESTUDIO MULTIDISCIPLINAR DE LA APLICACIÓN DE ARCILLAS EN BALNEARIOS Y TALASOS. PROYECTO TRA2009_0240

M.I. Carretero⁽¹⁾, F. Maraver⁽²⁾, M. Pozo⁽³⁾, J.L. Legido⁽⁴⁾, R. Meijide⁽⁵⁾, A. Noguerol⁽⁶⁾, F. Armijo⁽²⁾, L. Mourelle⁽⁴⁾, C. Medina⁽⁴⁾, J.A. Medina⁽³⁾, I. Gómez⁽¹⁾, J.E. Torres⁽⁷⁾, J. Pereira⁽⁵⁾, I. Corvillo⁽²⁾, L. Aguilera⁽²⁾, O. Armijo⁽²⁾

⁽¹⁾Dpto. Cristalografía, Mineralogía y Q.A. Universidad de Sevilla. C/ Prof. García González nº 1, 41012 Sevilla (España). carre@us.es

⁽²⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España). fmaraver@med.ucm.es

⁽³⁾Dpto. Geología y Geoquímica, Facultad de Ciencias, Universidad autónoma de Madrid. Cantoblanco 28049 Madrid (España). manuel.pozo@uam.es

⁽⁴⁾Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo. Campus As Lagoas Marcosende s/n, 36280 Vigo, Spain (xllegido@uvigo.es)

⁽⁵⁾Dpto. de Medicina, Universidad de A Coruña. Campus de Oza 15006 A Coruña. rmf@udc.es

⁽⁶⁾Dpto de Biología Animal, Biología Vexetal e Ecoloxía. Faculta de Ciéncias. Campus da Zapateira s/n. 15071 A Coruña. nogseo@udc.es

⁽⁷⁾Dpto de Biología Celular y Molecular. Faculta de Ciéncias. Campus da Zapateira s/n. 15071 A Coruña. torres@udc.es

El estudio de la aplicación de arcillas en balnearios y talasos, inmediatamente después de mezcladas con las aguas mineromedicinales, o bien después de haber sido sometidas a un proceso de maduración con dichas aguas, ha sido abordado hasta ahora de forma separada bajo tres puntos de vista diferentes. Por una parte diversos grupos de investigadores han estudiado la composición mineralógica y química, así como las propiedades físicas y fisicoquímicas de las mezclas y peloides. Por otro lado se ha estudiado la presencia en los peloides de microorganismos patógenos o bien beneficiosos por general compuestos que actúan como antiinflamatorios. En tercer lugar, y no por ello menos importante, hay que citar los numerosos estudios realizados desde el punto de vista médico de la acción terapéutica que ejerce en los pacientes afectados de diversas patologías la aplicación de peloides.

Sin embargo hasta el momento no se han unido los esfuerzos realizados por las tres líneas de investigación citadas. El proyecto titulado “Aplicación de arcillas en balnearios y talasos. Preparación de mezclas y peloides y determinación de sus propiedades terapéuticas” (TRA2009_0240), trata de subsanar este hecho. En este proyecto se propone un estudio multidisciplinar, con investigadores de diferente formación científica: geólogos, químicos, físicos, farmacéuticos, biólogos y médicos, pertenecientes a cinco universidades españolas (A Coruña, Autónoma de Madrid, Complutense de Madrid, Sevilla y Vigo). Participan además seis empresas cofinanciadoras (balnearios de Baños de Montemayor, Cofrentes, Cuntis y La Toja; talaso Atlántico y la empresa de arcillas Süd Chemie). Consta de dos subproyectos, uno enfocado a la realización de las mezclas y los peloides, y su control mineralógico, químico, físico y fisicoquímico; y otro subproyecto que tratará el control microbiológico de las mezclas y los peloides (organismos patógenos y componente algal y cianobacteriano) y su aplicación en pacientes, para determinar sus propiedades terapéuticas.

En concreto los principales objetivos de este proyecto son:

- a) Evaluar las modificaciones mineralógicas, químicas, físicas y fisicoquímicas de tres arcillas, en su contacto con cuatro aguas mineromedicinales de balnearios españoles y con agua del mar de un centro de talasoterapia, y después de un proceso de maduración para producir lodos terapéuticos (peloides).
- b) Determinar el contenido de organismos patógenos y del componente algal y cianobacteriano de las mezclas y los peloides obtenidos.
- c) Determinar las mezclas de arcillas-aguas y peloides más idóneos para ser empleados en balnearios y centros de talasoterapia, en función de su aplicabilidad, propiedades y composición microbiológica.
- d) Ensayar las mezclas y los peloides más idóneos en pacientes, para comprobar cuál es el peloide óptimo para cada balneario y centro de talasoterapia.
- e) Poder indicarle a cada empresa que participa en este proyecto cuales son las condiciones óptimas en cada caso para la realización de sus mezclas y peloides, y poder aplicarlos con las óptimas propiedades terapéuticas en pacientes.

Para alcanzar estos objetivos se han planteado las siguientes actividades:

- Realización de mezclas y peloides con las arcillas y las aguas de las empresas cofinanciadoras
- Caracterización mineralógica, química, física, fisicoquímica y microbiológica de las mezclas y peloides
- Determinar las mezclas y peloides más adecuados para su aplicación en pacientes, en función de las propiedades citadas anteriormente.
- Aplicar en pacientes las mezclas y peloides seleccionados
- Determinar qué mezcla y peloide es el más adecuado para cada tipo de agua y arcilla, desde el punto de vista terapéutico

El proyecto consta de dos años y ha comenzado en marzo de 2010.

PROYECTO TERMARED: RED PARA EL DESARROLLO TERMAL EN EL SUDOE

C. Pardo⁽¹⁾, J.L. Legido⁽²⁾, M.L. Mourelle⁽²⁾, C. Gómez⁽²⁾, J.M. Carvalho⁽³⁾, H.I. Chamíné⁽³⁾, J. Teixeira⁽³⁾, J. Cambar⁽⁴⁾, K. Dubourg⁽⁴⁾, O. Tran Van Chuoi⁽⁴⁾, P. Gerbaud⁽⁵⁾, S. Luzio⁽⁶⁾

⁽¹⁾Secretaría Xeral para o Turismo. Consellería de Cultura e Turismo. Xunta de Galicia (España).

⁽²⁾Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, 36310 Vigo (Pontevedra, España). lmourelle@uvigo.es

⁽³⁾Eng^a Geotécnica, Lab. Cartografía e Geología Aplicada, Instituto Superior de Engenharia do Porto, 4200-072 Porto; e Centro GeoBioTEC|UA, Portugal. E-mail: hic@isep.ipp.pt

⁽⁴⁾Université Victor Segalen Bordeaux 2 - Institut du Termalismo Dax (Francia)

⁽⁵⁾Conseil Général des Landes (Francia)

⁽⁶⁾Associação de Desenvolvimento da Região do Alto Tâmega, ADRAT (Portugal)

El proyecto Termared, cofinanciado con el apoyo de la Unión Europea a través del Programa Operativo de Cooperación Transnacional en el Espacio Sudoe 2007-2013, surge de la inquietud de la Secretaría Xeral de Turismo para el fomento y promoción de los recursos termales de la Comunidad Autónoma Gallega, en colaboración con los socios del ámbito transfronterizo que poseen igualmente recursos termales susceptibles de ser puestos en valor.

Los socios de este proyecto son:

- Jefe de Fila: Secretaría Xeral para o Turismo (Consellería de Cultura e Turismo, Xunta de Galicia).
- Grupo FA2 de Física Aplicada. Universidad de Vigo (España).
- Université Victor Segalen Bordeaux 2 - Institut du Termalismo Dax (Francia).
- Conseil Général des Landes (Francia).
- Instituto Superior de Engenharia de Porto, ISEP (Portugal).
- Associação de Desenvolvimento da Região do Alto Tâmega, ADRAT (Portugal).
- Socios colaboradores: ATP, Balnearios de Galicia y SOGAT.

Los objetivos del proyecto Termared son:

1. Consolidar una comunidad de trabajo permanente en el ámbito del SUDOE para acceder y transferir conocimientos.
2. Identificar, valorizar y transferir las propiedades terapéuticas del recurso agua subterránea.
3. Fomentar una cultura innovadora y actividades internacionales de I+D.
4. Impulsar y promover un entorno idóneo para nuevas iniciativas empresariales.

Entre las actividades que se van a llevar a cabo dentro del proyecto, algunas de las cuales están en marcha o han finalizado, se incluyen:

- Realización y edición de un catálogo-inventario de aguas mineromedicinales de las tres áreas participantes (Galicia, Aquitania y Norte de Portugal) que puedan ser susceptibles de su puesta en valor debido a su riqueza hidromineral, recursos patrimoniales, naturales, etc.
- Realización de seminarios itinerantes de profesionales del termalismo para intercambiar experiencias.

- Investigaciones relativas a: influencia de los cambios medio-ambientales en las surgencias termales, prototipo para la higienización de las aguas minerales para su uso en piscinas y caracterización de peloides termales.
- Organización de un Congreso Internacional de Turismo Termal.

El periodo de realización de proyecto es del 16 de marzo de 2009 al 16 de marzo de 2011 y los idiomas de trabajo son el español, portugués y francés.

Séptima Sesión
16 de Julio de 2010
16:00-17:30

Balneology on Knee Osteoarthritis: a prospective single blinded trial in Termas de S. Jorge – Portugal

P. Cantista, A. Yee, H. Castro, M. Cantista

Valoración del tratamiento balneoterápico y peloterápico de la Gonartrosis en el Balneario de Lanjarón

L. Vela, A. Chavero, M.P. Rodríguez-Espinosa, A. Álvarez, F. Maraver

Valoración del tratamiento termal en la artrosis de rodilla. Resultados a los 6 meses

L. Ovejero, O. Canelas, P. Olabe, M.A. Colomer, J.A. Barroso, M.C. Valenzuela

BALNEOLOGY ON KNEE OSTEOARTHRITIS: A PROSPECTIVE SINGLE BLINDED TRIAL IN TERMAS DE S. JORGE – PORTUGAL

P. Cantista⁽¹⁻²⁻³⁾, A. Yee⁽²⁾, H. Castro⁽¹⁻³⁾, M. Cantista⁽⁴⁾

⁽¹⁾Termas de S. Jorge, Santa Maria da Feira, Portugal. pedrocantista@netcabo.pt

⁽²⁾Instituto de Ciências Biomédicas de Abel Salazar, Universidade do Porto. andreyee@gmail.com

⁽³⁾Serviço de Fisiatria do Centro Hospitalar do Porto - Hospital de Santo António.

helenacastro77@gmail.com

⁽⁴⁾Serviço de Medicina Física e de Reabilitação do Hospital Curry Cabral, Lisboa.

margaridacantista@gmail.com

Introduction:

Balneotherapy is one of the oldest modalities of treatment in medical practice, namely for musculoskeletal conditions. The well defined and stable characteristics of mineral waters gave them therapeutic properties being their use well accepted in the great majority of the Mediterranean countries. Osteoarthritis is perhaps the health condition that leads more patients for a balneology treatment. There are some clinical studies already published concerning this topic but in Portugal only a few were presented and particularly in Termas de S. Jorge no trial was performed before

Goals:

This study targets the evaluation of the health benefits in a population with Knee Osteoarthritis after a balneology program in Termas de S. Jorge which included thermal water baths and peloids application on the knees.

Methodology:

A prospective, single blinded, pragmatic clinical trial was performed in a sample of 30 patients (15 men and 15 women), with ages varying from 53 to 83 years (average age of 67,97 years), to whom the diagnostic of Knee Osteoarthritis was established , according to the American College of Rheumatology (ACR) criteria .

All the patients received treatment during a period of 14 days, consisting of thermal water baths, exercises in the pool and peloids application on their knees. Pain, mobility, functionality, quality of life and treatment compliance were evaluated using as tools the visual scale for pain, the Short Form SF-36 Questionnaire, the “Timed Up and Go Test” and the “Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC)”. The evaluation was performed before the treatment and one week after it. We used the non parametric test for dependent samples (Wilcoxon) to validate the results.

All the ethical procedures were observed and fully accomplished.

Results:

We found improvement with statistic significance in the results of all the used scales.

Conclusion:

This balneology program of Termas de S. Jorge seems to be effective in the treatment of knee osteoarthritis

Reference:

Fioravanti A et al. 2010. Short -and long- term effects of spa therapy in knee osteoarthritis. Am J Phys Med Rehabil. 89: 125-32

Forestier R, Françon A. 2008. Crenobalneotherapy for limb osteoarthritis: systematic literature review and methodological analysis. Joint Bone Spine. 75:138-48.

- Forestier R et al. 2010. Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a large randomised multicentre trial. *Ann Rheum Dis.* 69:660-5.
- Karagülle M et al. 2007. A 10-day course of SPA therapy is beneficial for people with severe knee osteoarthritis. A 24-week randomised, controlled pilot study. *Clin Rheumatol.* 26:2063-71.
- Kiliçoğlu O et al. 2010. Effect of balneotherapy on temporospatial gait characteristics of patients with osteoarthritis of the knee. *Rheumatol Int.* 30:739-47-
- Verhagen, A.P., Bierma-Zeinstra, S.M., Lambeck, J., Cardoso, J.R., de Bie, R., Boers, M., de Vet, H.C., 2008. Balneotherapy for osteoarthritis. A cochrane review. *The Journal of rheumatology*, 35, 1118-23.

VALORACIÓN DEL TRATAMIENTO BALNEOTERÁPICO Y PELOTERÁPICO DE LA GONARTROSIS EN EL BALNEARIO DE LANJARÓN

L. Vela⁽¹⁻²⁻³⁾, A. Chavero⁽¹⁾, M.P. Rodríguez-Espinosa⁽¹⁻²⁾, A. Álvarez⁽²⁾, F. Maraver⁽¹⁻²⁻³⁾

⁽¹⁾ Servicio Médico del Balneario de Lanjarón. Avda. de la Constitución s/n, 18420 Lanjarón-Granada (España). serviciomedico@balneariodelanajaron.com

⁽²⁾ Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España). alvabadi@med.ucm.es

⁽³⁾ Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España). fmaraver@med.ucm.es

Desde el descubrimiento, a principios del siglo XIX, del manantial de aguas mineromedicinales Lanjarón-Salado (temperatura 25,4 °C; residuo seco a 110 °C 4.005 mg/L; cloruro 1474 mg/l; bicarbonatos 756 mg/L; sulfatos 129 mg/L; sodio 803 mg/L; calcio 235 mg/L; magnesio 67 mg/L; y hierro total 14 mg/L) existe constancia documental del tratamiento de afecciones de aparato locomotor en el Balneario. En la actualidad el 55,9 % de los termalistas socio-sanitarios que acuden al Centro Termal admiten que padecen Gonartrosis (GON). Por otra parte son numerosos los trabajos científicos recientes que demuestran los beneficios de la crenoterapia en la ostoartrosis de rodilla.

El *objetivo* principal de este trabajo consiste en valorar el tratamiento balneoterápico y peloterápico de la GON en el Balneario de Lanjarón. Se trata de un estudio controlado, randomizado, a simple ciego.

Material y Método

135 pacientes con GON que cumplen los criterios recomendados por la EULAR (liga europea contra las enfermedades reumáticas) y también del ACR (Colegio Americano de Reumatología), fueron distribuidos de manera randomizada en tres grupos que fueron tratados de manera diferente durante diez días, concretamente: *primero*, 45 pacientes fueron tratados diariamente, con parafango, balneación en Agua del Salado y estufa de vapor; *segundo*, 45 pacientes con aplicación local de peloide extemporáneo (45-47° C), balneación en Agua del Salado y estufa de vapor; y *tercero*, 45 pacientes fueron tratados con balneación en Agua del Salado y estufa de vapor.

Todos los pacientes fueron evaluados antes y después del tratamiento Balneoterápico: valoración funcional utilizando el índice algo-funcional de Lequesne, Balance muscular y articular, Escala del dolor medido con la Escala Visual Analógica (VAS), la limitación funcional con el cuestionario WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) Index of Osteoarthritis, y la marcha con la Escala de la Sociedad Americana de Rodilla modificada (SAR-M).

Resultados

Todos los tratamientos demuestran eficacia ya que producen mejoría tanto de la sintomatología como de la funcionalidad. Esto cobro particular importancia en los grupos que fueron sometidos a parafango local y peloide extemporáneo local en la rodilla.

Conclusiones

La osteoartrosis es la enfermedad reumática más común en los países desarrollados. El tratamiento conservador de la osteoartrosis se basa en el consumo de medicamentos analgésicos y antiinflamatorios. Con este estudio podemos concluir que

la balneoterapia es un buen complemento para mejorar el dolor y la funcionalidad en la artrosis de rodilla. Logrando interesantes resultados cuando se aplica un método termoterápico local pudiendo ser este el parafango o el peloide extemporáneo.

Agradecimientos.

Esta investigación ha sido financiada por el Balneario de Lanjarón (BALSA, S.A.), gracias al contrato de investigación UCM-BALSA,SA, código N° 4153193 (376/2009) realizado al amparo del artº 83 de la LOU.

Referencias

- Maraver, F., 1987. Lanjarón (Balneario y aguas). Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica, 2, 137-140.
- Albiol, V., Maraver, F., 2001. Gonartrosis y Termalismo Social en el Balneario de Lanjarón. Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica, 16, 35-36.
- Karagülle, M., Karagülle, M.Z., Karagülle, O., Dönmez, A., Turan, M., 2007. A 10-day course of SPA therapy is beneficial for people with severe knee osteoarthritis. A 24-week randomised, controlled pilot study. *Clinical rheumatology*, 26, 2063-71.
- Verhagen, A.P., Bierma-Zeinstra, S.M., Lambeck, J., Cardoso, J.R., de Bie, R., Boers, M., de Vet, H.C., 2008. Balneotherapy for osteoarthritis. A cochrane review. *The Journal of rheumatology*, 35, 1118-23.
- Forestier, R., Françon, A., 2008. Crenobalneotherapy for limb osteoarthritis: systematic literature review and methodological analysis. *Joint Bone Spine*, 75, 138-48.
- Fioravanti, A., Iacoponi, F., Bellisai, B., Cantarini, L., Galeazzi, M., 2010. Short- and long-term effects of spa therapy in knee osteoarthritis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 89, 125-32.
- Forestier, R., Desfour, H., Tessier, J.M., Françon, A., Foote, A.M., Genty, C., Rolland, C., Roques, C.F., Bosson, J.L., 2010. Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a large randomised multicentre trial. *Annals of the rheumatic diseases*, 69, 660-5.

VALORACIÓN DEL TRATAMIENTO TERMAL EN LA ARTROSIS DE RODILLA. RESULTADOS A LOS 6 MESES

L. Ovejero⁽¹⁾, O. Canelas⁽¹⁾, P. Olabe⁽¹⁾, M.A. Colomer⁽¹⁾, J.A. Barroso⁽¹⁾, M.C. Valenzuela⁽¹⁾

⁽¹⁾ Servicio Médico - Balneario de Archena. Crt. del Balneario s/n. 30600 Archena - Murcia (España)
luisovejero@balneariodearchena.com

Objetivos

Valorar si los tratamientos termales contribuyen a mejorar el dolor y la funcionalidad en la gonartrosis y si esa mejoría perdura en el tiempo, en qué medida disminuyen el consumo de analgésicos, si hay diferencia por sexo y si el balneario contribuye en la educación para la salud.

Material y Metodos

Realizamos un estudio clínico prospectivo de 104 pacientes que cumplen criterios clínicos y radiológicos de gonartrosis. A su llegada al balneario hicimos una valoración funcional de las rodillas, preguntamos por consumo de analgésicos y hábitos deportivos. Pasamos escala de EVA del dolor y cuestionarios algofuncionales de Lequesne y de Womac. A los 6 meses efectuamos igual valoración por teléfono. Analizamos las diferencias mediante paquete estadístico SPSS.

Resultados

La media del dolor medido en escala EVA disminuye 0'69 a los 6 meses, la del índice algo-funcional de Lequesne 1'61 y las del test de Womac para el dolor, la rigidez y la funcionalidad 2'11, 0'51 y 11'28 respectivamente. Todas son estadísticamente significativas ($p \leq 0.05$). El 2'2% de los pacientes disminuye el consumo de analgésicos a los 6 meses de finalizar el tratamiento y el 20% lo ha suprimido ($p \leq 0,05$). Al finalizar el tratamiento un 20% realizan más actividad física que al inicio y la mantienen al cabo de 6 meses ($p \leq 0,05$).

Conclusiones

Existe una mejoría clínica y funcional, con significancia estadística, que persiste al menos durante los 6 meses posteriores al tratamiento. Disminuye el consumo de medicación analgésica a los 3 meses y a los 6 meses (estadísticamente significativa). La mujer tiene peor funcionalidad y más dolor al inicio pero el efecto beneficioso en ella es mayor que en el hombre. Los pacientes en el balneario aumentan la actividad física de forma significativa y la continúan después de 6 meses.

Sesión de Pósters

16 de Julio de 2010

17:30-18:30

Características físicas de peloides elaborados a partir de bentonitas utilizadas en el proceso de elaboración del vino de Jerez de la Frontera

F. Armijo, I. Corvillo, I. Hurtado, L. Aguilera, F. Maraver

Estudio analítico del agua marina empleada para la maduración de los peloides del Thalasso Center - Thalasia (San Pedro de Pinatar – Murcia)

F. Armijo, C. Morer, I. Corvillo, F. Maraver

Características físicas del peloide elaborado con el agua mineromedicinal Lanjarón-Salado (Lanjarón – Granada)

F. Armijo, L. Vela, L. Aguilera, F. Maraver

Evolución clínica de la psoriasis tratada con peloides y agua mineromedicinal de la Toja.

M. Arribas, R. Meijide, L. Mourelle

Proyecto de innovación para el desarrollo de un peloide termal para el Balneario Isla de la Toja

M. Arribas, R. Meijide, L. Mourelle, C.P. Gómez, J.L. Legido

Estudos de pré-formulação de um pelóide anticelulítico com argila esmectítica da Ilha do Porto Santo

M. Barros, D. Santos, M.R. Pena Ferreira, J. Silva, M.H. Amaral, J.M. Sousa Lobo, J.H.C.A. Gomes, C. Gomes

Evaluación de los cambios en la piel tras la aplicación de cosméticos elaborados a partir de bentonitas utilizadas en el proceso de elaboración del vino de Jerez de la Frontera mediante métodos de bioingeniería cutánea

F J.M. Carbajo

Fabricación de cosméticos a partir de las bentonitas utilizadas en el proceso de elaboración del vino de Jerez de la Frontera

J.M. Carbajo, C. García-Barroso

Comportamiento térmico de peloides preparados con aguas mineromedicinales del balneario de lanjarón. Efecto del tiempo de maduración

M.V. Fernández-González, E.Gámiz, J.M. Martín-García, R. Márquez, G. Delgado, R. Delgado

Estudio crítico de los trabajos sobre peloides publicados en la revista “Voprosy Kurortologii Fizioterpii i Lechbenoi Fizicheskoi Kultury” en los últimos 10 Años

N. Graña, J.L. Arranz, M. García-Sánchez, E. Párraga-Marinas, F. Maraver

Estudio del comportamiento viscoso de peloides termales

C. Gómez, L. Mourelle, C. Medina, M.P. Salgado, S. Baz, M. Arribas

Las aguas mineromedicinales en la maduración de peloides tradicionales

F. Maraver, L. Aguilera, AI Martín, I. Corvillo, I. Hurtado, F. Armijo

Acciones dermatológicas del sedimento de las aguas mineromedicinales lanjarón-capuchina

F. Maraver, M.I. López-Delgado, O. Ruíz, L. Aguilera, J.A. Platero

Evaluación de la talasoterapia en relación al tratamiento de la degeneración osteoarticular (gonartrosis). Determinación de los índices de eficacia y patrones de aplicación terapéutica

C. Morer, F. Maraver

Evaluación de los cambios en la piel tras la aplicación de una emulsión facial con sales de la capuchina mediante métodos de bioingeniería cutánea

L. Mourelle, M.I. López-Delgado, J.M. Carbajo, C.P. Gómez, F. Maraver

Estudio del calor específico de peloides usando un micro DSC III en función la temperatura

P. Navia, C. Gomez, L. Mourelle, JL Legido, L. Romaní

Conductividades térmicas de mezclas de arcilla con aguas mineromedicinales y agua de mar

R. Paramo, J. L. Legido, M. Pozo, R. Meijide, L. Mourelle, C. Casanova

Desenvolvimento de formulações contendo argila esmectítica e areia carbonatada biogénica da ilha do Porto Santo para aplicação em máscaras de limpeza e branqueadoras

M.R. Pena Ferreira, D. Santos, J.B.P. Silva, M.H. Amaral, J.M. Sousa Lobo, J.H.C.A. Gomes, C.S.F. Gomes

Termalismo en Galicia: comparativa del perfil del agüista de dos balnearios gallegos: el Balneario de Arnoia y el Balneario de Lugo

P. Saz , M. Ortíz, O. Martínez

Identificación de compuestos orgánicos en el peloide de San Diego de los Baños (Pinar del Río, Cuba). Parte I: fracción orgánica apolar.

M. Suárez, P. González, R. Domínguez, A. Bravo, C. Melián, M. Pérez, I. Herrera, D. Blanco, R. Hernández, J.R. Fagundo

Identificación de compuestos orgánicos en el peloide de San Diego de los Baños (Pinar del Río, Cuba). Parte II: fracción orgánica polar.

M. Suárez, P. González, R. Domínguez, A. Bravo, C. Melián, M. Pérez, I. Herrera, D. Blanco, R. Hernández, J.R. Fagundo

Estudio de sedimentos de peloides en el complejo intermareal de A Ramallosa utilizando teledetección

R.Y. Rey, N.V. Yarovenko, M.C. Martin, M. Castro, J.M. Torres

Thermo-physical characterization of peloids from São Miguel and Terceira islands (Azores, Portugal)

F. Rocha, A. Quintela, D. Terroso, E.A. Ferreira da Silva, M.L. Mourelle, L.M. Casas, D. Bessières

Estudio de las características espectrales de los peloides utilizando técnica lidar

N.V. Yarovenko, M.C. Martin, R.Y. Rey, L. Mourelle, C. Gomez, J.M. Torres

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE PELOIDES ELABORADOS A PARTIR DE BENTONITAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL VINO DE JEREZ DE LA FRONTERA

F. Armijo⁽¹⁾, I. Corvillo⁽¹⁾, I. Hurtado⁽¹⁾, Aguilera⁽¹⁾, F. Maraver⁽¹⁾

⁽¹⁾*Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España) farmijoc@med.ucm.es*

Una de las características de los peloides de los balnearios españoles ha sido su procedimiento de preparación a partir de productos naturales relacionados con su ambiente, madurados durante largos periodos de tiempo con las aguas de sus manantiales.

En los últimos años hemos comprobado tanto en los centros españoles como en los extranjeros de reconocido prestigio como es el caso de Dax que se utilizan productos sólidos comerciales, o naturales de su ambiente cercano que mezclados con el agua dan lugar a peloides de tipo extemporáneo dispuestos para su utilización terapéutica.

El objetivo del presente trabajo es conocer las características físicas de un peloide extemporáneo fabricado con la bentonita, utilizada en la clarificación del vino, después de su separación mediante filtración y secado y agua destilada desionizada. La proporción inicial de vino y bentonita es de 500 litros de vino y 250 mg de bentonita.

El producto se ha obtenido por mezcla de un 57,7% de la bentonita filtrada y desecada, un 2,3% de gelatina y un 40% de agua destilada.

Las técnicas utilizadas han sido: gravimetría, texturometría, y el método de Rambaud para la obtención de las curvas de temperatura.

Los parámetros analizados han sido: el % de componentes sólidos, contenido en agua, cenizas, textura y curva de temperatura. A partir de los datos de composición se ha calculado la capacidad calorífica, el coeficiente de conductividad térmica y la retentividad calórica.

Para la determinación de la textura se ha utilizado el equipo LRFA de la marca Stevens, efectuando el test ATP y seleccionando los siguientes parámetros: Dureza, Cohesividad, Adhesividad, Elasticidad.

Para la determinación de la curva de temperatura hemos utilizado dos baños termostáticos marca Lauda modelos RC-3 y E-100 y un termopar marca Cole-Parmer modelo 91100-50.

Presentamos un resumen de los resultados obtenidos:

PARAMETRO	UNIDADES	VALOR
Agua	%	40.10
Sólidos	%	59.90
Cenizas	%	57.55
Cenizas/sólidos		0.96

Tabla 1. Composición centesimal del peloide

DENSIDAD	UNIDADES	VALOR
De Sólidos	Kg/m ³	2029.3
Del Peloide	Kg/m ³	1436.42

Tabla 2. Densidad

A partir de los datos obtenidos concluimos que se trata de un producto con una concentración de agua incluida entre los porcentajes que consideramos como normal en los peloides y formada por un material sólido de tipo inorgánico teniendo en cuenta el valor de la relación cenizas sólidos.

PARAMETRO	UNIDADES	VALOR
Capacidad Calorífica	J/kgK	1108.76
Capacidad Calorífica Volumétrica	10 ⁶ J/m ³ K	1.59
Coefficiente de Conductibilidad Térmica	%W/mK	0.25
Retentividad Calórica	10 ⁶ s/m ²	3.18

Tabla 3. Propiedades Térmicas

PARAMETRO	UNIDADES	VALOR
Dureza	g	932.5
Cohesión		0.8
Adhesividad	gs	10881.2
Elasticidad	mm	18.1

Tabla 4. Textura instrumental

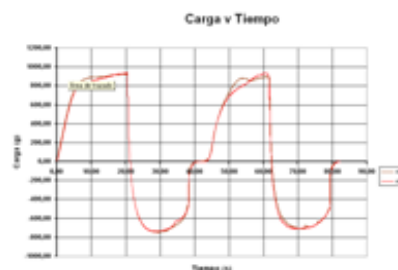


Gráfico 1. Textura instrumental

ECUACION	$T = Y_0 + A_1 e^{\frac{x-x_0}{t_1}}$
x ₀	2
Y ₀	36
A ₁	9
t ₁	6.3

Tabla 5. Parámetros de variación de temperatura

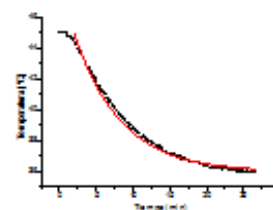


Gráfico 2. Temperatura vs tiempo

Por los valores obtenidos en la determinación de la textura instrumental hay que destacar el elevado valor de la dureza comparada con los peloides españoles y extranjeros analizados en otros trabajos. Se considera un peloide con una dureza elevada (932 g), frente a valores comprendidos entre 132 y 460 y una adhesividad muy grande (18881 gs) frente a valores de 2500 a 7000 esto supone que será un producto difícil de eliminar de la piel del usuario.

Desde el punto de vista de la transmisión térmica se trata de un producto con una cesión del calor (t₁ =6,3) muy rápida frente a otros productos que tienen valores de t₁ entre 8 y 9.

Referencias

Armijo, F., 2008. Textura y granulometría de los peloides. En: Legido, X.L., Mourelle, M.L. (Eds), Investigaciones en el ámbito iberoamericano sobre peloides termales. Universidad de Vigo, Vigo, pp. 115-128.

Armijo, F., Maraver, F., 2007. Granulometría y textura de los Peloides españoles. Anales de Hidrología Médica, 1, 79-96.

Armijo, F., Armijo, O., 2007. Propiedades físicas de los Peloides españoles. Anales de Hidrología Médica, 1, 43-53.

Armijo, F., Armijo, O., 2007. Curva de enfriamiento de los Peloides españoles – Propiedades térmicas. Anales de Hidrología Médica, 1, 97-110

Maraver, F., Armijo, O., Armijo, F., 2008, Los peloides españoles: en la Cátedra de Hidrología Médica. En: Cendrero, A., Gómez, J., Fernandez, P.L., Quindós, L.S. et al. Contribuciones científicas en memoria del Profesor Dr. Jesús Soto Torres. Universidad de Cantabria. Santander, pp 97-110

Rambaud A., Rambaud J., Berger G., Pauvert B. Mesure et etude du comportement thermique des boues thermals. Journal Français d’Hydrologie, 1986, 17, fasc 3, pp 392-302

Roudot, A., 2004. Reología y análisis de la textura de los alimentos. Editorial Acribia, S.A., Zaragoza.

**ESTUDIO ANALÍTICO DEL AGUA MARINA EMPLEADA PARA LA
MADURACIÓN DE LOS PELOIDES DEL THALASSO CENTER - THALASIA
(SAN PEDRO DE PINATAR – MURCIA)**

F. Armijo⁽¹⁾, C. Morer⁽²⁾, I. Corvillo⁽¹⁾, F. Maraver⁽¹⁾

⁽¹⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España) farmijoc@med.ucm.es

⁽²⁾Servicio Médico, Thalasso Center - Thalasia, Murcia, 28040 (España)

Talasoterapia (3,4) del griego “thalassa-mar y therapeia-tratamiento” es un neologismo propuesto por La Bonnardière en 1867 para designar la utilización terapéutica de las aguas del mar. Thalasia es el único centro de Talasoterapia español que fabrica un limo marino preparado a partir de arcilla y agua del mar Mediterráneo. Se encuentra situado en San Pedro del Pinatar. Este peloide está formado por un 60% de agua, de ahí que sea interesante conocer las características físico-químicas de esta.

El Agua de Mar, se toma de la captación que alimenta la Planta desaladora cercana al Centro de Talasoterapia, únicamente es filtrada antes de su incorporación al depósito de entrada del Establecimiento. La captación de Agua de Mar de la Desaladora se ubica en el paraje Playa de la Higuera, en el término municipal del Pilar de la Horadada (Alicante). Se realiza mediante una batería de 20 tomas horizontales distribuida a lo largo de 450 m. El agua procedente de estos drenes se conduce a una arqueta subterránea con un sistema triple de bombeo que permite impulsar, cada una de ellas, 800 l/s a 10 m.c.a. La impulsión hasta la Planta Desaladora se hace a través de una conducción de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio de diámetro 1.400 mm y 1.700 m de longitud.

Desde la Desaladora existe, a 1,20 m de profundidad, una conducción de 1060 m de longitud hasta el Depósito de Acometida del Centro de Talasoterapia, que funciona mediante un sistema inalámbrico GSM y modem radio, con un dispositivo de control ubicado en el Centro con receptor de ordenes de marcha/paro.

El *objetivo* del presente trabajo es realizar el estudio analítico fisicoquímico del agua marina descrita anteriormente con los criterios establecidos para las aguas mineromedicinales. Para ello se han recogido cuatro muestras de agua recogidas a lo largo de un año, concretamente en julio 2009, octubre 2009, enero 2010 y abril 2010 y trasladadas a la Escuela Profesional de Hidrología Médica. En el laboratorio se ha utilizado el material adecuado para realizar las técnicas cromatográficas, espectrofotométricas, volumétricas y gravimétricas necesarias para clasificar las aguas desde el punto de vista de la hidrología, siguiendo la metodología incluida en el *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater* en su 21ª edición.

Los principales resultados obtenidos se reflejan en la Tabla 1 y nos ha parecido interesante compararlos con los de las aguas del desagüe de la salina de Lo Pagán y las de la Playa de la Cachucha de la Bahía de Cádiz (Tabla 2)

De las determinaciones analíticas realizadas podemos concluir que la composición de del agua marina empleada para la preparación del peloide de Thalasia se mantiene constante en las cuatro muestras recogidas trimestralmente a lo largo de un año.

Comparando esta composición con la de otras dos aguas, una que se encuentra en los sedimentos marinos de la playa de la Cachucha de Puerto Real, en la provincia de Cádiz, y la otra que origina los peloides de Lo Pagán, también en San Pedro de Pinatás, encontramos que el agua del océano Atlántico de la bahía gaditana presenta una concentración media de cloruros y de sodio ligeramente superior a la utilizada en Thaliasia, y ambas tienen una concentración en cloruros la mitad que la de la salina del mar Menor que forma sus limos.

	Julio 09	Octubre 09	Enero 10	Abril 10	Media
Conductividad a 25°C	66700	67280	67300	65600	66720.0
pH	7.5	7.6	7.4	7.5	7.5
Litio (mg/L)	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09
Sodio (mg/L)	11643.1	11426.1	11343.2	11570.7	11496
Potasio (mg/L)	470.9	444.9	472.1	459.9	462
Magnesio (mg/L)	1431.6	1331.3	1405.5	1417.5	1396
Calcio (mg/L)	511.1	548.4	562.2	537.9	540
Fluoruros (mg/L)	1.4	1.5	1.5	1.5	1.5
Cloruros (mg/L)	19586.0	20482.0	19541.7	19103.1	19678
Bromuros (mg/L)	6.0	6.1	6.7	6.6	6.4
Bicarbonatos (mg/L)	134.2	140.3	134.2	140.3	137
Nitratos (mg/L)	10.2	10.5	10.4	10.5	10.4
Sulfatos (mg/L)	2837.0	2741.1	2833.8	2713.9	2782

Tabla 1. Composición fisicoquímica trimestral de las aguas de Thaliasia y su media

	Thaliasia media (mg/L)	Cachucha media (mg/L)	Lopagán media (mg/L)	Thaliasia media (%meq)	Cachucha media (%meq)	Lopagán (%meq)
Sodio	11496	12212	23297	76.47	79.41	78.38
Potasio	462	456	1025	1.84	1.77	2.06
Magnesio	1396	1288	2823	17.57	15.84	17.97
Calcio	540	399	391	4.12	2.98	1.51
Cloruros	19678	20589	41474	90.22	90.35	89.50
Bicarbonatos	137	154	122	0.37	0.65	0.15
Sulfatos	2782	2781	6497	9.41	9.01	10.35

Tabla 2. Medias de Thaliasia, Cachucha y Lo Pagán en mg/L y % meq

Referencias

- A.P.H.A., A.W.W.A., W.E.F., 2005. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Centennial Edition, Baltimore.
- Corvillo, I., Morer, C., Martín, A.I., Aguilera, L., 2006. Estudio analítico de las aguas minerales empleadas en la maduración de los Peloides españoles. Anales de Hidrología Médica, 1, 119-133.
- Decreto 55/1997, de 11 de julio, sobre condiciones sanitarias de Balnearios, Baños Termales y Establecimientos de Talasoterapia y de aplicación de Peloides. Boletín Oficial de la Región de Murcia, de 28 de julio 1997. 8677-8685.
- Maraver, F., 2000. Talasoterapia. En: Rodríguez, L.P. (edit) Técnicas Hidrotermales. Ed. Videocinco, Madrid, pp 151-163.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PELOIDE ELABORADO CON EL AGUA MINEROMEDICINAL LANJARÓN-SALADO (LANJARÓN – GRANADA)

F. Armijo⁽¹⁾, L. Vela⁽²⁾, L. Aguilera⁽¹⁾, F. Maraver⁽¹⁻²⁾

⁽¹⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España) farmijoc@med.ucm.es

⁽²⁾Servicio Médico del Balneario de Lanjarón. Avda. de la Constitución s/n, 18420 Lanjarón-Granada (España). serviciomedico@balneariodelanajaron.com

Desde principios del siglo XIX han sido utilizadas las aguas mineromedicinales del manantial Salado en las afecciones de aparato locomotor. Recientemente, la dirección del Centro, encargó a la Cátedra de Hidrología Médica la fabricación de un peloide extemporáneo a partir de dichos recursos con la finalidad de mejorar las prestaciones del Establecimiento. El objetivo del presente trabajo es determinar las características físicas del peloide extemporáneo fabricado.

Material y Métodos

El material utilizado para este estudio lo constituye el peloide obtenido y trasladado al laboratorio. Las técnicas utilizadas han sido: gravimetría, texturometría, granulometría por dispersión de laser y el método de Rambaud para la obtención de las curvas de temperatura. Los parámetros analizados han sido: el % de componentes sólidos, contenido en agua, cenizas, textura, tamaño de partícula y curva de temperatura. A partir de los datos de composición se ha calculado la capacidad calorífica, el coeficiente de conductividad térmica y la retentividad calórica.

Para la determinación de la textura se ha utilizado el equipo LRFA de la marca Stevens, efectuando el test ATP y seleccionando los siguientes parámetros: Dureza, Cohesividad, Adhesividad, Elasticidad. Para la determinación del tamaño de partícula hemos utilizado el granulómetro marca Cilas modelo 1064. Para la determinación de la curva de temperatura hemos utilizado dos baños termostáticos marca Lauda modelos RC-3 y E-100 y un termopar marca Cole-Parmer modelo 91100-50.

Resultados

Entre los resultados obtenidos reflejamos los siguiente: composición centesimal del peloide (Tabla 1), textura instrumental (Tabla 2 y Gráfico 1), tamaño de partícula (Gráfico 2) y parámetros de variación de temperatura (Tabla 3 y Gráfico 3).

PARÁMETRO	UNIDADES	VALOR
Agua	%	65.2
Solidos	%	34.8
Cenizas	%	32.8
Cenizas/solidos		0.94

Tabla 1. Composición centesimal del peloide

A partir de los datos obtenidos se puede concluir que se trata de un peloide con una concentración de agua muy usual en este tipo de productos y con un material sólido de tipo inorgánico. El diámetro medio de las partículas es de 11 μm y el 90 % de ellas es inferior a 18,6 μm . Por los valores de textura se considera un peloide con buena cohesión y de una adhesividad media. Desde el punto de vista de la transmisión térmica se trata de un producto con una lenta cesión del calor

PARAMETRO	UNIDADES	VALOR
Dureza	g	382.5
Cohesión		0.92
Adhesividad	gs	4548.4
Elasticidad	mm	19.2

Tabla 2. Textura instrumental

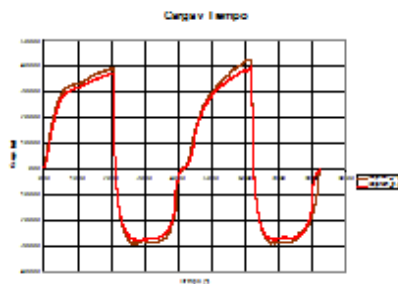


Gráfico 1. Textura instrumental

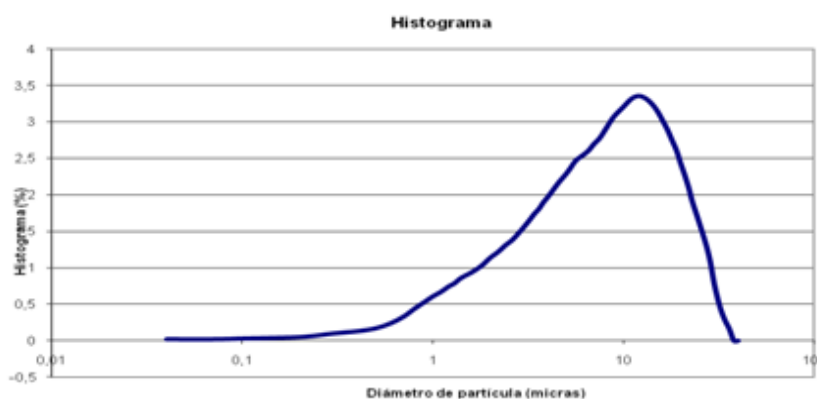


Gráfico 2. Tamaño de partícula

ECUACION	$T = Y_0 + A_1 e^{\frac{X-X_0}{t_1}}$
x_0	36
Y_0	2.2
A_1	9
t_1	9.3

Tabla 3. Parámetros de variación de temperatura

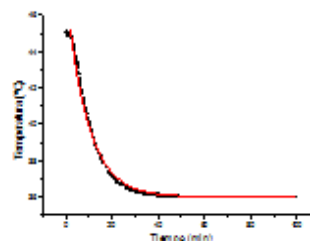


Gráfico 3. Temperatura vs tiempo

Agradecimientos.

Esta investigación ha sido financiada por el Balneario de Lanjarón, gracias al contrato de investigación UCM-BALSA,SA, código N° 4153193 (376/2009) realizado al amparo del artº 83 de la LOU.

Referencias

- Armijo, F., Armijo, O., 2006. Propiedades físicas de los peloides españoles. Anales de Hidrología Médica, 1, 43-53.
- Armijo, F., Maraver, F., 2006. Granulometría y textura de los peloides españoles. Anales de Hidrología Médica, 1, 79-96.
- Armijo, F., Armijo, O., 2006. Curva de enfriamiento de los peloides españoles – Propiedades térmicas. Anales de Hidrología Médica, 1, 97-110
- Armijo, F., 2008. Textura y granulometría de los peloides. En: Legido, X.L., Mourelle, M.L. (Eds), Investigaciones en el ámbito iberoamericano sobre peloides termales. Universidad de Vigo, Vigo, pp. 115-128.
- Armijo, O., 2007. Estudio de los peloides españoles. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 224 pp.
- Maraver, F., 1987. Lanjarón (Balneario y aguas). Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica, 2, 137-140.
- Rambaud A., Rambaud J., Berger G., Pauvert B., 1986. Mesure et etude du comportement thermique des boues thermals. Journal Français d'Hydrologie, 17, 392-302.
- Roudot, A., 2004. Reología y análisis de la textura de los alimentos. Editorial Acribia SA., Zaragoza.

EVOLUCIÓN CLÍNICA DE LA PSORIASIS TRATADA CON PELOIDES Y AGUA MINEROMEDICINAL DE LA TOJA

M. Arribas⁽¹⁾, R. Meijde⁽²⁾, M.L. Mourelle⁽³⁾

⁽¹⁾*Dirección Médica Balneario Isla de La Toja. Marta Arribas - Resort Hesperia La Toja*
direccionmedica@hesperia-isladelatoja.com

⁽²⁾*Departamento de Medicina. Universidad de A Coruña*

⁽³⁾*Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias,, Universidad de Vigo, 36310 Vigo (Pontevedra).*

Introducción

Psoriasis es una enfermedad epidérmica, proliferativa, crónica, recidivante, determinada genéticamente. Clínicamente, se caracteriza por la aparición de placas descamativas secas, eritematosas que evolucionan en forma de brotes. Las reagudizaciones pueden estar relacionados con factores sistémicos y ambientales. El tratamiento en la actualidad incluye varias medidas terapéuticas, ninguna de ellas curativa: emolientes, corticoides tópicos, agentes queratolíticos, compuestos de alquitrán o la luz ultravioleta, metrotexato, corticoides orales y psoralenos más luz ultravioleta

El agua mineromedicinal de La Toja (SPAIN) es hipertermal, de fuerte mineralización (30 gr/L), clorurado sódica, rica en calcio, hierro, potasio y magnesio, bromurada, estróncica, boratada, fluorada y radiactiva y es utilizada por su beneficio terapéutico en las enfermedades de la piel, sobretodo en la psoriasis y dermatitis atópica. En el Balneario de La Toja además del agua mineromedicinal se emplea el peloide termal elaborado a partir de los sedimentos minerales del propio manantial. A pesar de su tradición de uso no existen estudios clínicos que avalen su eficacia.

Hemos establecido como objetivo del presente estudio valorar el efecto del peloide termal y del agua mineromedicinal de La Toja en la evolución clínica de pacientes con psoriasis.

Metodología

Muestra de 13 pacientes diagnosticados de psoriasis vulgar, de edades comprendidas entre 12 y 50 años (media de 30 años). Se valoran las variables clínicas PASI (eritema, infiltración, descamación y extensión) y la valoración subjetiva del paciente en cuanto a su sintomatología y calidad de vida.

Aplicación de peloide durante 20 minutos y posterior baño de agua mineromedicinal durante una media de 3 semanas de duración del tratamiento.

Resultados

Tras el tratamiento, observamos mejoría en el resultado total del PASI (media de 50 %) con disminución de todos los parámetros valorados en dicho test, observando disminución del eritema, de la infiltración y descamación, presentando la piel un aspecto más hidratado con menor descamación. En cuanto a la valoración subjetiva, el 40 % de pacientes refieren una mejoría importante, el 20 % leve mejoría.

Nuestros resultados concuerdan con el resultado de otros estudios: Delfino M, Russo N, et al. (Experimental study on efficacy of thermal muds of Ischia Island combined with balneotherapy in the treatment of psoriasis vulgaris with plaques); Costantino M, Lampa E. (Psoriasis and mud bath therapy: clinical-experimental study).

Conclusiones

El agua mineromedicinal y peloide del Balneario Isla de La Toja mejoran clínicamente la clínica de la psoriasis, especialmente la descamación y la inflamación

PROYECTO DE INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE UN PELOIDE TERMAL PARA EL BALNEARIO ISLA DE LA TOJA

M. Arribas⁽¹⁾, R. Meijde⁽²⁾, M.L. Mourelle⁽³⁾, C. P. Gómez⁽³⁾, J.L. Legido⁽³⁾

⁽¹⁾*Dirección Médica Balneario Isla de La Toja. Marta Arribas - Resort Hesperia La Toja*
direccionmedica@hesperia-isladelatoja.com

⁽²⁾*Departamento de Medicina. Universidad de A Coruña*

⁽³⁾*Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias,, Universidad de Vigo, 36310 Vigo (Pontevedra).*

Los peloides son productos termales que se usan en los balnearios y centros de talasoterapia con fines tanto terapéuticos como cosméticos. Bajo la denominación de peloide se encuentran diferentes tipos de sedimentos o depósitos que contienen en su composición silicatos incluyendo micas, arcillas, carbonatos, sulfatos, sulfuros etc., los cuáles, mezclados con diferentes aguas mineromedicinales, aguas marinas o de lagos salados, forman pastas o emplastos para usos termales.

El tipo de agua minero-medicinal con la que se elabora un peloide posee especial relevancia cuando se trata de aplicaciones tópicas para tratamiento dermocosmético o para la mejora de alteraciones dermatológicas. Las aguas mineromedicinales más usadas son las sulfuradas, clorurado-sódicas o salino-yódicas.

El presente trabajo describe el proyecto de innovación llevado a cabo para el desarrollo de un peloide con aplicaciones dermocosméticas para el balneario Isla de La Toja (España). La investigación realizada ha permitido, a partir del agua mineromedicinal del balneario, diseñar un producto con aplicaciones en el tratamiento dermocosmético de la psoriasis, dermatitis seborreica y acné, alteraciones cutáneas en la que está especializado este balneario. En una primera fase se ha realizado la caracterización y optimización de las propiedades químicas y físico-químicas del peloide y posteriormente se han llevado a cabo estudios clínicos preliminares sobre la mejora de lesiones y aumento del bienestar cutáneo en estas alteraciones.

ESTUDOS DE PRÉ-FORMULAÇÃO DE UM PELÓIDE ANTICELULÍTICO COM ARGILA ESMECTÍCA DA ILHA DO PORTO SANTO

M. Barros⁽¹⁾, D. Santos⁽¹⁾, M.R. Pena Ferreira⁽¹⁾, J. Silva⁽²⁾, M.H. Amaral⁽¹⁾, J.M. Sousa Lobo⁽¹⁾, J.H.C.A. Gomes⁽²⁾, C. Gomes⁽²⁾

⁽¹⁾ Serviço de Tecnologia Farmacêutica, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Rua Aníbal Cunha, 164, 4050-047 Porto (Portugal). dsantos@ff.up.pt

⁽²⁾ Unidade de Investigação “GeoBioTec”, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro (Portugal).

O termo pelóide deriva do grego “*pelòs*” do qual deriva também a palavra peloterapia que consiste na aplicação tópica dos pelóides com fins terapêutico. A utilização dos pelóides pelo Homem é conhecida desde a antiguidade e a sua utilização tem continuado até à actualidade. Estes eram aplicados externamente (via tópica) e internamente (via oral) com a finalidade de melhorar a saúde e promover o bem-estar.

Os pelóides são preparados a partir de misturas de argila (ou lama) com água minero-medicinal termal ou água do mar e a sua composição pode ser desenhada de modo a potenciar as características que são requeridas para determinadas funções pela adição de produtos com essas propriedades. Quando aplicados topicamente devem possuir uma tenuidade muito fina, adesividade, capacidade de espalhamento, elevada superfície específica, elevado calor específico, baixa taxa de arrefecimento, capacidade elevada de troca catiónica e uma fácil manipulação quando aplicada directamente sobre a pele. Podem ser aplicados à temperatura ambiente ou com uma temperatura inicial de aproximadamente 50°C (superior à temperatura corporal) e deixados em contacto com a pele até a temperatura atingir os 36°C (geralmente a aplicação perdura cerca de 20 a 30 minutos).

Este trabalho tem como objectivo o desenho de um pelóide com efeito anticelulítico, utilizando-se argila esmectítica da ilha do Porto Santo e dois extractos (Extracto de Castanha da Índia e Extrato de Hera). O extracto de Castanha da Índia (*Aesculus hippocastanum*) contém derivados flavonólicos, taninos e escina (mistura de saponinas triterpênicas com propriedades anti-inflamatórias e anti-edematosas) com propriedades descongestivas, tónicas e vasoconstritoras. As folhas do extracto de Hera (*Hedera helix*) ricas em flavonóides, saponinas e ácidos polifenólicos (cafeico e clorogénico) possuem a capacidade de restabelecer a circulação sanguínea nos pequenos vasos e possibilitam uma drenagem de líquidos acumulados pela irritação do tecido conjuntivo afectado pelas nodosidades características da celulite.

A aplicação do pelóide a quente provoca uma dilatação dos poros e, consequentemente, facilita a absorção dos ingredientes cosméticos para as camadas mais profundas da epiderme e é adsorvente e hidratante. A sua utilização é recomendada para o tratamento inicial das lipodistrofias e retarda o desenvolvimento do processo celulítico, devido à sua capacidade de estimular a circulação venosa e linfática e ao seu efeito anti-inflamatório.

Neste estudo, as pré-formulações desenvolvidas contêm 20% de argila esmectítica <180 µm da ilha do Porto Santo, 10% de cada um dos extractos vegetais referidos, água, carbopol, goma xantana, propilenoglicol e trietanolamina (Figura 1).



Figura 1 - Aspecto do pelóide anticelulítico

Realizaram-se ensaios físicos de viscosidade e textura das pré-formulações. Os ensaios de viscosidade foram realizados no viscosímetro rotativo *Brookfield DV-E* (Germany). Os ensaios de textura foram efectuados no texturómetro *Stable Micro Systems TA-XT2i* (UK), tendo sido avaliada a força máxima (firmeza) e a área negativa (adesividade).

Para avaliar a eficácia do pelóide desenvolvido utilizaram-se técnicas de biometria cutânea (MPA9, Courage & Khazaka) em voluntários humanos para determinação da hidratação e pH, antes e depois da aplicação dos pelóides (Figura 2). Os resultados obtidos após os 15 minutos de aplicação manifestaram um poder hidratante e um ligeiro aumento do pH cutâneo (resultado esperado, uma vez que as argilas têm carácter alcalino). No período do ensaio não foi verificada irritação no local de aplicação.



Figura 2 - Aplicação do pelóide na parte anterior do antebraço

Os resultados obtidos após 15 minutos de aplicação do pelóide demonstraram um aumento na hidratação e um ligeiro aumento do pH cutâneo. Não foi verificado nenhum tipo de irritação no local de aplicação.

Referências

Carretero, M.I., (2002). Clay minerals and their beneficial effects upon human health: A review. *Applied Clay Science*. 21, pp.155-163.

Gomes, C.S.F. & Silva, J.B.P. (2009). Pelóides: Tipologia, Propriedades, Preparações e Funções. *Termalismo e Águas Engarrafadas: Perspectiva Pluridisciplinar*, INOVA, Açores, pp. 219-230.

EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA PIEL TRAS LA APLICACIÓN DE COSMÉTICOS, ELABORADOS A PARTIR DE BENTONITAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL VINO DE JEREZ DE LA FRONTERA, MEDIANTE MÉTODOS DE BIOINGENIERÍA CUTÁNEA

J.M. Carbajo⁽¹⁻²⁾

⁽¹⁾ *Laboratorios Skinwine S.L, Avd. Puerta del Sur s/n, 11408 Jerez de la Frontera, (España).*

jmcarbajo@skinwine.es

⁽²⁾ *Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España).*

Los turbios constituyen el remanente obtenido después de clarificar los vinos de Jerez con agentes precipitantes. Antiguamente se adicionaban a los vinos, para favorecer la precipitación de insolubles y evitar posteriores precipitaciones en la botella, arcilla, cola de pescado y clara de huevo y, posteriormente, se realizaba un filtrado en filtro de placas. Actualmente se han sustituido estos materiales clásicos por bentonitas, gelatina y albúmina. En concreto en los turbios procesados por Laboratorios SkinWine se emplean por cada 500 litros de vino, 250 g de bentonita y 10 gramos de gelatina. No se emplea albúmina. Estos productos aplicados a la piel son capaces de modificar el potencial enzimático cutáneo y la flora saprofita cutánea, independientemente de su idoneidad como abrasivo físico y químico de la superficie cutánea, capaces de originar un ligero eritema por aplicación.

En el presente trabajo se ha estudiado como se afectan las constantes cutáneas tras la aplicación durante 20 minutos de una máscara elaborada con turbios de vino de Jerez de la Frontera y reconstituida con agua destilada. Para evitar interferencia con la técnica de aplicación, las mediciones se realizaron justo antes de la colocación de la máscara y una hora después de ser retirada por arrastre con agua destilada y masajeo con la yema de los dedos.

Material y Método

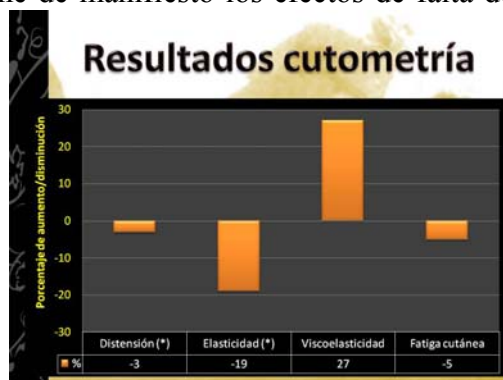
Se ha realizado un estudio experimental en mejillas de voluntarios humanos (n=38) de sexo femenino, con edades comprendidas entre los 32 y 58 años (41,4±5,9). Las mediciones se realizaron utilizando métodos de bioingeniería cutánea para determinar el sebo cutáneo en unidades arbitrarias con un Sebumeter SM 815 (CK electronics, Germany) cuyo principio de medición es el método fotométrico. La pérdida de agua transepidermica (PTEA o TEWL) evaluada a través del sistema Tewameter TM 210 (CK electronics, Germany) considerada como un indicador de las funciones de “barrera” cutánea” (g/h/cm²). El pH cutáneo a través de un Skin pH-Meter PH 905 (CK electronics, Germany). La elasticidad dérmica mediante un Reviscometer RVM 600 (CK electronics, Germany) cuyo principio de medición se basa en la medición del tiempo de resonancia, en este caso en cuatro direcciones. Así como diversos indicadores biomecánicos obtenidos a través de un método de succión (Cutometer MPA 850 de CK electronics, Germany), con una abertura de sensor de 2 mm a una presión de 450 mbar/ciclo de succión, para tiempos de succión y reposo alternantes de 2 seg, 10 repeticiones. Los indicadores biomecánicos escogidos fueron: Uf: Extensibilidad máxima (total) de la piel. Cuanto menor sea el parámetro más resistencia a la deformación emite la piel; Ua/Uf: Elasticidad total de la piel. Porción entre amplitud máxima y capacidad de redefinición de la piel (elasticidad bruta). Cuanto más se aproxime este valor a 1 (100%) más elástica será la curva; Uv/Ue: Determina la

viscoelasticidad con respecto a la parte elástica de la curva. A valores más bajos, mayor elasticidad y Uf10-Uf1: Fatiga cutánea, que pone de manifiesto los efectos de falta de resistencia de la piel tras repetidas operaciones de succión. Cuanto menor sea el valor de la medición, mayor será la fatiga.

Se ha realizado estadística descriptiva (media y desviación estándar) y test de Student para datos apareados en referencia a la basal y se ha adoptado un nivel de significación de $p < 0,05$.

Resultados

La aplicación de una máscara elaborada a base de turbios de vinos de Jerez, altera notablemente las constantes fisicoquímicas cutáneas. Disminuye significativamente el sebo cutáneo en un 70% ($p < 0,001$), un 14% ($p < 0,001$) el valor del pH cutáneo y un 19% ($p < 0,02$) la elasticidad bruta (Ua/Uf), aumentando significativamente un 16% ($p < 0,001$) la pérdida transepidérmica de agua (TEWL). Asimismo, disminuye no significativamente un 6% ($p > 0,05$) la densidad dérmica, un 3% ($p > 0,05$) la distensibilidad cutánea (Uf) y un 5% ($p > 0,05$) la fatiga cutánea (R3-R0), contrariamente aumenta no significativamente también, la viscoelasticidad cutánea (Uv/Ue) en un 27% ($p > 0,05$).



Conclusiones:

De los resultados se puede colegir que el producto estudiado presenta unas propiedades muy interesantes en lo que respecta a la normalización cutánea. De una parte consigue acidificar la superficie cutánea y estimulan la renovación celular por el discreto efecto queratolítico de las sales tartáricas, afinando el estrato córneo (aumento de la TEWL) y facilitando su elasticidad al aumentar la proporción del componente dérmico cutáneo en detrimento del epidérmico. Se ha destacado un efecto sinérgico entre los polifenoles y los alfa-hidroxiácidos, favoreciendo estos últimos la penetración de los primeros. Asimismo se ha detectado que el enrojecimiento facial que se origina por la aplicación del turbio debe ser causado por una molécula pro-histamínica que aún está por detectar y aislar.



Referencias

- Roh, M., Han, M., Kim, D., Chung, K., 2006. Sebum output as a factor contributing to the size of facial pores. *British Journal of Dermatology*, 155, 890–894.
- Dobrev, H.P., 2002. A study of human skin mechanical properties by means of Cutometer. *Folia medica*, 44, 5-10.
- van Kemenade, P.M., Houben, M.M., Huyghe, J.M., Douven, L.F., 2004. Do osmotic forces play a role in the uptake of water by human skin?. *Skin and Research and Technology*, 10, 109-12.
- Paye, M., Mac-Mary, S., Elkhyat, A., Tarrit, C., Mermet, P., Humbert, P.H., 2007. Use of the Reviscometer® for measuring cosmetics-induced skin surface effects. *Skin Research and Technology*, 13, 343–349.
- Zhai, H., Chan, H.P., Farahmand, S., Maibach, H.I., 2009. Measuring human skin buffering capacity: an in vitro model. *Skin and Research and Technology*, 15, 470-5.

FABRICACIÓN DE COSMÉTICOS A PARTIR DE LAS BENTONITAS UTILIZADAS EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL VINO DE JEREZ DE LA FRONTERA

J.M. Carbajo⁽¹⁻²⁾, C. García-Barroso⁽³⁾

⁽¹⁾ Laboratorios Skinwine S.L, Avd. Puerta del Sur s/n, 11408 Jerez de la Frontera, (España).

jmcarbajo@skinwine.es

⁽²⁾ Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España).

⁽³⁾ Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, España
carmelo.garcia@uca.es

Jerez de Los turbios constituyen una masa seca de color pizarra en forma de grandes ladrillos dispersables en soluciones acuosas por el poder emulgente de la bentonita y la gelatina. La Frontera es uno de los principales productores mundiales de vino, suponiendo esta producción una importante aportación a la renta agrícola del mismo. Debido a ello, estimamos oportuno iniciar una línea de investigación dedicada al estudio de los remanentes o biomasa residual que genera en la elaboración del Sherry para así contribuir a su mejor aprovechamiento y explotación. Se entabla un estudio para obtener moléculas con actividad cosmética de los siguientes remanentes del vino de Jerez (Figura 1). Éstos como los peloides naturales, son un producto vivo. Contienen microorganismos, enzimas, ácido tartárico, polifenoles y otras partículas insolubles de la vinificación.

Material y Métodos

Los turbios constituyen una masa seca de color pizarra en forma de grandes ladrillos dispersables en soluciones acuosas por el poder emulgente de la bentonita y la gelatina.

La determinación de los polifenoles se realizó por Cromatografía Líquida de Alta Eficacia a través de un sistema de cromatografía líquida Summit de Dionex, compuesto de bomba cuaternaria, horno de columna, detector de diodos alineados y detector de fluorescencia. La muestra se sometió a un tratamiento previo de 2 extracciones mediante ultrasonidos de 10 g de muestra en 25 mL de metanol. Filtración mediante filtro de 0,45 µm. La calibración de los ácidos orgánicos se llevó a cabo por HPLC desarrollado por el grupo de investigación, con un cromatógrafo líquido LKB compuesto de bomba binaria, horno de columna y detector de conductividad. El tratamiento previo realizado a la muestra fue de 2 extracciones mediante ultrasonidos de 10 g de muestra en 25 mL de agua MQ. Filtración mediante filtro de 0,45 µm. La valoración de metales se realizó por Espectrometría de Emisión Atómica con un Espectrómetro de Emisión Atómica de Plasma IRIS Intrepid de Termo Elemental, un Espectrómetro de Emisión Atómica en la modalidad de vapor frío con inyección en flujo, modelo FIMS 400 de Perkin Elmer y un equipo de digestión por microondas modelo Ethos 1600 de Milestone. El tratamiento previo realizado a la muestra fue de digestión ácida mediante microondas de 0,2g de muestra, pesados exactamente y, llevados a 0,05 L con agua MQ. Finalmente la determinación de aminoácidos se realizó por HPLC con un equipo de cromatografía líquida de alta resolución Waters. El tratamiento previo realizado a la muestra fue de 2 extracciones mediante ultrasonidos de 10 g de muestra en 25 mL de metanol y filtración mediante filtro de 0,45 µm.

Resultados

La bentonita y la gelatina actúan como agentes precipitantes principalmente de dos sustancias: un pool de polifenoles (Tabla 1) y multitud de ácidos orgánicos pertenecientes a la familia de los alfa-hidroxiácidos (AHA) (Tabla 2).

Además se detectaron multitud de minerales (Tabla 3) y aminoácidos (Tabla 4) distintos a la propia composición de la bentonita y gelatina respectivamente.

Referencias

Alonso, A.M., Guillén, D.A., Barroso, C.G., Puertas, B., García, A., 2002. Determination of Antioxidant Activity of Wine Byproducts and Its Correlation with Polyphenolic Content. Journal of agricultural and food chemistry, 50, 5832-5836.
 Palma, M., Barroso, C.G., 2002. Ultrasound-assisted extraction and determination of tartaric and malic acids from grapes and winemaking by-products. Analytica Chimica Acta, 458, 119–130.

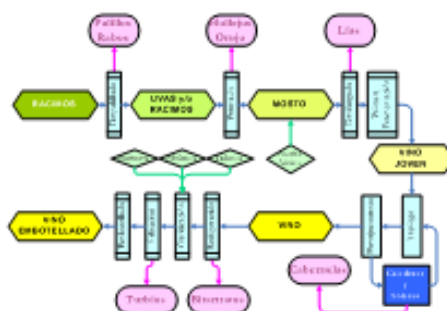


Figura 1. Remanentes generados (en color rosa) en los procesos de crianza y elaboración del Sherry.

Polifenoles		
Familia	mg/kg	Sustancias individuales
Procyanidinas	1,2	conjunto
Ac. Benzoico	8,4	Cafeico y ferulico
Flavonoles	n.d.	Quercetina y kaempferol
Cinámicos	n.d.	Caftarico y fertarico
Catequinas	5,2	Catequina y epicatequina
Al. Benzaldeido	n.d.	conjunto
Furfurales	n.d.	conjunto

Tabla 1. Composición en polifenoles de los turbios.

Acidos orgánicos (g/kg)			
Tartárico	Succínico	Láctico	Acético
5,65	0,72	2,95	1,10

Tabla 2. Composición en alfa-hidroxiácidos en los turbios.

Minerales (µg/g muestra = µg/g muestra)				
K	Na	Ca	Mg	Cu
126226±1485	38±4	7190±120	263±3	341±4,0
Fe	Al	Mn	Zn	
469±5,7	788±8,0	6,23±0,1	11,9±0,3	

Tabla 3. Composición de elementos metálicos en los turbios

Aminoácidos (mg/kg muestra)								
AMQ	GLY	ARG	THR	ALA	PRO	AAbA	CYS	TYR
99,3	1187,0	290,2	tr	315,0	tr	68,3	205,9	30,7
MET	LYS	ILE	LEU				TOTAL	
11157,8	360,2	386,2	122,6				14223,3	

Tabla 4. Composición en aminoácidos de los turbios.

COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE PELOIDES PREPARADOS CON AGUAS MINEROMEDICINALES DEL BALNEARIO DE LANJARÓN. EFECTO DEL TIEMPO DE MADURACIÓN

M.V. Fernández-González ⁽¹⁾, E.Gámiz ⁽¹⁾, J.M. Martín-García ⁽¹⁾, R. Márquez ⁽²⁾, G. Delgado ⁽¹⁾, R. Delgado ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. Edafología y Química Agrícola. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Campus Universitario de Cartuja, 18071. Granada. mvirginiafernandez@ugr.es, egamiz@ugr.es, jmmartingarcia@ugr.es, gdelgado@ugr.es, rdelgado@ugr.es.

⁽²⁾ Centro de Instrumentación Científica. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Campus Universitario de Cartuja, 18071. Granada. semfarma@ugr.es

El comportamiento térmico es uno de los caracteres más importantes de los peloides de uso medicinal, dado que muchos de los procesos artrósicos para los que se emplean responden a la aplicación local de calor. Además de la acción de los peloides como agentes termoterápicos, otras acciones farmacológicas, derivadas de la transformación de los mismos durante el proceso de maduración [1] permite que se apliquen como tratamientos farmacológicos específicos de enfermedades. El proceso conocido como maduración de los peloides es necesario para mejorar y estabilizar las propiedades terapéuticas de los mismos [2] y en dicho proceso, se emplean tiempos muy variables, entre 60 días [1] y 2 años [3].

El objetivo del trabajo es estudiar las diferencias térmicas entre dos peloides preparados con aguas mineromedicinales del balneario de Lanjarón de contenidos iónicos muy dispares, Salud V y Capuchina, durante el proceso de maduración. La fase sólida se mantuvo constante y consiste en una mezcla de caolín-esmectita industriales en proporción 9:1 (caolinita:bentonita, w:w).

Las muestras fueron preparadas dejando siempre un centímetro (aproximadamente) de fase líquida sobrenadante que cubre la mezcla agua-arcilla [3,4]. Los tiempos de maduración fueron de un mes para las muestras signadas como C1 (Capuchina, un mes de maduración) y S1 (Salud V, un mes de maduración); de tres meses para las muestras C3 y S3; y de seis meses para las muestras C6 y S6.

La cinética de enfriamiento de las muestras se ha estudiado según los ensayos térmicos de Cara et al. (2000) [5]. En todos los casos, el descenso de la temperatura del peloide siguió una curva logarítmica del tipo $y = a \ln(x) + b$, en la que $y = \Delta T$ (ΔT °C, siendo $\Delta T = T_0 - T_n$; $T_0 = 65^\circ\text{C}$) y $x =$ tiempo, con un R^2 en todos los casos > 0.9 . Estas ecuaciones nos han permitido calcular el tiempo necesario para disminuir $22,5^\circ\text{C}$ la temperatura, que viene dado por $T_{22,5^\circ\text{C}}$ (min) (siendo $22,5^\circ\text{C}$ el 75% de la disminución total de la temperatura en el experimento: $65 - 35^\circ\text{C}$).

Al estudiar el comportamiento térmico con el tiempo de maduración, observamos que en los dos casos (Salud V y Capuchina), el $T_{22,5^\circ\text{C}}$ se mantiene o aumenta levemente de uno a tres meses y sus magnitudes son similares entre ambos tipos de muestras; sin embargo, S6 y C6 manifiestan comportamientos completamente diferentes, con tendencia al aumento en C6 respecto a C1 y C3, y disminución en la muestra S6; de esta manera, el enfriamiento del peloide es significativamente más rápido en el caso de S6 respecto a C6. Este comportamiento expuesto no puede estar justificado por la salinidad de las aguas tan diferente, pues el agua de Capuchina tiene un Residuo Seco de $20,8 \text{ g/l}$, y Salud V de $1,5 \text{ g/l}$.

Tras la observación de las muestras al microscopio electrónico de barrido, hemos podido comprobar cómo, en ambos tipos de muestras, el porcentaje del área ocupada por los poros en los peloides estudiados, sufre una variación significativa a partir del tercer mes de maduración, aunque el comportamiento es distinto: en las muestras S la fábrica se hace menos porosa y en las C, a la inversa. En la figura 1 se recogen dos imágenes obtenidas en el SEM correspondientes a peloides madurados seis meses. La explicación en detalle de los mecanismos que producen estos cambios organizativos está actualmente en estudio.

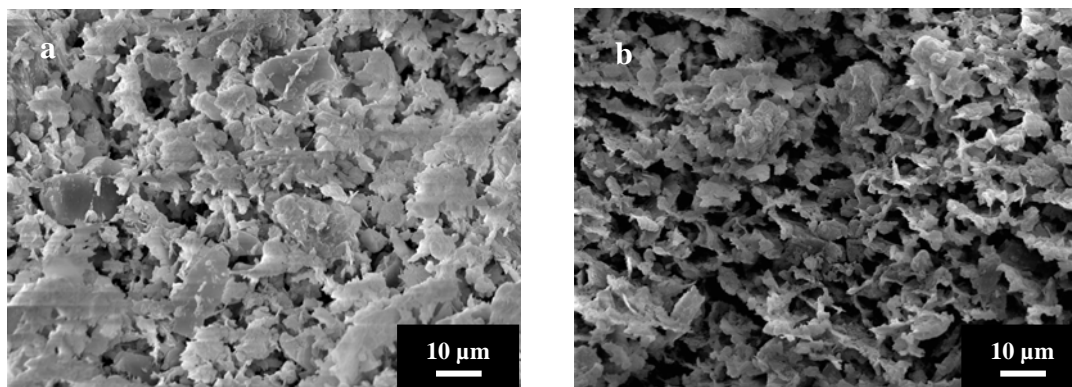


Fig. 1. Fotografías en SEM de la muestra S6 (a) y de la muestra C6 (b).

Interés añadido posee la evolución de la fábrica con el tiempo al explicar el comportamiento térmico, pues existe una relación directa entre la velocidad de enfriamiento y el área ocupada por los poros de ambos peloides a medida que avanzan los meses de maduración.

Referencias

- [1]Galzigna, L.; Moretto, C.; Lalli, A. (1996). Physical and biochemical change of thermal mud alter maturation. *Biomed & Pharmacother*, vol. 50, p. 306-308.
- [2]Sánchez, C.; Parras, J.; Carretero, M.I. (2002). The effect of maturation upon the mineralogical and physicochemical properties of illitic- smectitic clays for pelotherapy. *Clay Minerals*, vol. 37, p. 457-463.
- [3]Veniale, F., Barberis, E., Carcangiu, G., Morandi, N., Setti, M., Tamanini, M., Tessier, D. (2004). Formulation of muds for pelotherapy: effects of “maturation” by different mineral waters. *Applied Clay Science*, vol. 25, p. 135-148.
- [4]Gámiz, E., Martín-García J.M., Fernández-González, M.V., Delgado, G. and Delgado, R. (2009) Influence of water type and maturation time on the properties of kaolinite-saponite peloids. *Applied Clay Science*, vol. 46, p. 117-123.
- [5]Cara, S.; Carcangiu, G.; Padalino, G.; Palomba, M.; Tamanini, M. (2000). The bentonites in pelotherapy: chemical, mineralogical and technological properties of materials from Sardinia deposits (Italy). *Applied Clay Science*, vol. 16, 117-124.

ESTUDIO CRÍTICO DE LOS TRABAJOS SOBRE PELOIDES PUBLICADOS EN LA REVISTA “VOPROSY KURORTOLOGII FIZIOTERPII I LECHBENOI FIZICHESKOI KULTURY” EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS

N. Graña⁽¹⁾, J.L. Arranz,⁽¹⁾ M. García-Sánchez⁽¹⁾, E. Párraga-Marinas⁽¹⁾, F. Maraver⁽¹⁾

⁽¹⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España)

Introducción

En un trabajo recientemente publicado sobre investigación en Hidrología Médica¹, nos llamó poderosamente la atención que se destacara, cómo en la base de datos de artículos biomédicos MEDLINE, la revista científica con mayor número de trabajos publicados sobre Hidrología Médica en los últimos años era rusa, concretamente el órgano “Voprosy Kurortologii, Fizioterapii i Lechebnoi Fizicheskoi Kultury” (VKLF). El *objetivo* del presente trabajos es realizar un estudio crítico sobre los trabajos de peloterapia publicados en la citada revista durante los últimos 10 años, a través, de un análisis multifactorial de calidad de la investigación publicada.

Material y método

Para ello hemos realizado una búsqueda en PubMed cuyos límites fueron los siguientes:

- Russian
- Vopr Kurortol Fizioter Lech Kult AND Mud therapy AND Peloid therapy AND Fangotherapy
- With abstracts
- Published the last 10 years

Se encontraron 47 artículos indexados. Posteriormente solicitamos los trabajos al Servicio Interbibliotecario de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid, procediendo a su traducción y análisis.

Para el análisis de los artículos hemos utilizado las directrices de revisión RATS modificadas por BioMed Central² a partir del trabajo de Jocalyn Clark (Clark JP: How to peer review a qualitative manuscript. In Peer Review in Health Sciences. Second edition. Edited by Godlee F, Jefferson T. London: BMJ Books; 2003:219-235). Así como, las directrices del grupo CONSORT³. Una vez hecha una primera aproximación, dimos puntuación a los distintos parámetros introducidos en el RATS, que modificamos ligeramente para ajustarnos a los distintos tipos de artículos publicados.

Por otra parte, también hemos valorado los niveles de evidencia científica, aplicando las tablas de calidad elaboradas por la Agencia de Evaluación de Tecnología Médica⁴ y los criterios del Centro para la Medicina basada en la evidencia (CEBM) de la Universidad de Oxford⁵.

Resultados-Discusión

La mayor parte de los artículos analizados fueron ensayos clínicos, estudios de cohorte o casos control. Hemos objetivado fallos en la explicación sobre la recogida de muestras y la especificación de los estudios estadísticos aplicados.

Por contra, en su gran mayoría tienen una gran relevancia en cuanto a contenidos. Un grado de recomendación B-C y unos niveles de calidad que fluctúan del II al VI sobre IX

Debemos destacar dos cosas: *primera*, la redacción de los trabajos difiere de la práctica habitual, pues no existe una ordenación clara con títulos y subtítulos, sino una redacción continua, no obstante, aunque no existe esa división, en la práctica totalidad se abarcan todos los apartados de una publicación científica, es decir: introducción, objetivos, material y metodología empleada, resultados, discusión de los mismos, conclusiones y bibliografía y, *segunda*, los Abstracts en inglés resultan muy escuetos y apenas dan información introductoria.

Por todo ello *concluimos* que la revista VKLF tiene, a nuestro juicio, buen grado de recomendación y de calidad científica, aunque mejorable en algunos puntos, y consideramos que es de gran importancia para los médicos dedicados a la Hidrología Médica el poder acceder a la información de dicha revista.

Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a M^a Teresa Díaz Berenguer y a Tetyana Tkachenko el esfuerzo realizado para la traducción de los artículos y a M^a José Valdemoro, responsable del Servicio Interbibliotecario de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid por su inestimable ayuda.

Referencias

1. Maraver F, Morer C. Investigación: PubMed y Termalismo. In: Maraver F, Armijo F. Vademécum II de aguas mineromedicinales españolas. Madrid: Universidad Complutense; 2010. p. 31-42.
2. BioMed Central. Qualitative research review guidelines: RATS. [cited on 2008 Mar 1]. Available from: <http://www.biomedcentral.com/info/ifora/rats>.
3. Begg C, Cho M, Eastwood S, Horton R, Moher D, Olkin I et al. Improving the quality of reporting of randomized controlled trials. The CONSORT statement. JAMA 1996;276(8): 637-9.
4. Jovell AJ, Navarro-Rubio MD. [Evaluation of scientific evidence]. Med Clin (Barc) 1995;105(19): 740-3.
5. CEBM. What is EBM? [homepage on the Internet]. Oxford: Centre for Evidence-Based Medicine [updated 2009 Nov 20; cited 2010 Feb 15]. Available from: <http://www.cebm.net/>

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO VISCOSO DE PELOIDES TERMALES

C. Gómez⁽¹⁾, L. Mourelle⁽¹⁾, C. Medina⁽¹⁾, M.P. Salgado⁽¹⁾, S. Baz⁽¹⁾, M. Arribas⁽²⁾

⁽¹⁾ Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo. Campus As Lagoas Marcosende s/n, 36280 Vigo, (España). carmengomez@uvigo.es

⁽²⁾ Servicio Médico del Balneario Hesperia-Isla de la Toja. 36991 Isla de la Toja-Pontevedra (España). direccionmedica@hesperia-isladelatoja.com

A pesar de que se ha investigado ampliamente la composición y propiedades físicas de las peloides, existen pocos estudios con métodos analíticos relacionados con el manejo y la aplicabilidad sobre la piel, aspecto que es importante en la peloterapia. Existen estudios sobre la textura (adhesividad, cohesión, elasticidad) [1] y sobre la afinidad sobre la piel (*tensiometricprint*) [2], aunque escasos sobre la viscosidad y aspectos reológicos [3]. La viscosidad es un parámetro importante para la aplicabilidad de un peloide, pero también para su caracterización termofísica.

La viscosidad de un peloide está estrechamente ligada a su contenido en agua. En las determinaciones de Ferrand e Yvon se estudiaron las viscosidades de pastas de caolinita y bentonita, observando que las mezclas de ambas espesan con el tiempo y no cumplen las leyes habituales de adición, sino que la viscosidad de las mezclas es menor que la de las pastas puras [4]. Estudios experimentales llevados a cabo en el departamento de Física Aplicada de la Universidad de Vigo han sugerido asimismo que el tipo de agua mineral utilizada para la elaboración del peloide también posee gran importancia, ya que la viscosidad de estas mezclas varía según la mineralización del agua [5].

En este trabajo se han realizado diferentes determinaciones de la viscosidad de mezclas de una arcilla tipo bentonita con diferentes aguas: agua tridestilada, agua de mar, agua mineromedicinal de Cuntis, utilizando diferentes porcentajes de agua.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el proyecto de I+D+i de la Xunta de Galicia PGIDT07PXIB310190PR y por el proyecto TERMARED (Sudoe-Interreg IV).

Agradecemos a los Laboratorios Quinton y al Balneario de Cuntis su contribución facilitando las muestras de agua estudiadas.

Referencias

- [1] Armijo F., Maraver, F., 2006. Granulometría y textura de peloides. Anales de Hidrología Médica, Vol.1, 79-96. Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid.
- [2] Rossi D., Dal Bosco C., Jobstraibizer P.G., Setti M., Veniale F., Bettero A., 2007. Thermal muds evaluation by tensiometric versus skin modeling (TVS modeling®). En: Legido J.L. y Mourelle M.L. (eds), Investigaciones en el ámbito Iberoamericano sobre peloides termales, 151-159.
- [3] Beer, A.M., Grozeva, A., Sagorchev, P., Lukanov, J., 2003. Comparative study of the thermal properties of mud and peat solutions applied in clinical practice. Biomedizinische Technik 48, 301-305.
- [4] Ferrand, T., Yvon, J., 1991. Thermal properties of clay pastes for pelotherapy. Applied Clay Science 6, 21-38.
- [5] Mourelle M.L., Gómez, C.P., Medina C, Legido X.L., Meijide R., 2009. Características de peloides extemporáneos elaborados con distintas aguas mineromedicinales. Comunicaciones al Congreso de la Sociedad Española de Hidrología Médica, 16-17 de octubre 2009, Ourense.

LAS AGUAS MINEROMEDICINALES EN LA MADURACIÓN DE PELOIDES TRADICIONALES

F. Maraver⁽¹⁾, L. Aguilera⁽¹⁾, A.I. Martín⁽¹⁻²⁾, I. Corvillo⁽¹⁾, I. Hurtado⁽¹⁾, F. Armijo⁽¹⁾

⁽¹⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España) fmaraver@med.ucm.es

⁽²⁾Servicio de Termalismo, Instituto de Mayores y Servicios Sociales, IMSERSO, Avenida de la Ilustración, s/n, c/v a Ginzo de Limia, 58, 28029 Madrid, (España)

En 1949, con motivo de la celebración de la Conferencia Internacional de Dax, la peloterapia alcanza su plena madurez; los trabajos sobre: origen y formación, características físicas y físico-químicas, procesos de maduración, materiales orgánicos constitutivos o su papel en la terapéutica lo avalan; pero sobre todo, se alcanza el consenso avalado por la I.S.M.H. sobre la definición y la clasificación de los peloides (Tabla 1). En el caso de esta última, se culmina un largo proceso que se inició con la propuesta de clasificación del ruso Scherbakov (inorgánicos, orgánicos, turbas, mixtos) en 1937. La propuesta basada en las características de los componentes geológicos que lo constituyen del alemán Benade (sedimentos sub-acuáticos biolíticos orgánicos o inorgánicos; sedimentos sub-acuáticos abiolíticos y barros de origen mineral) en 1938, o las de Pisani, basadas en los componentes geológicos y líquidos (componentes sólidos inorgánicos, orgánicos y mixtos o el componente líquido, es decir, aguas cloruradas, sulfuradas, ferruginosas, arsenicales, alcalinas, carbónicas), basadas en su forma de preparación (según la temperatura del agua de maduración, termales o calentados artificialmente y según el origen del residuo sólido, volcánico, macerado o calcinado) o basadas en su comportamiento clínico-biológico (estimulantes, sedativos, resolutivos o reconstituyentes).

CLASSIFICATION HYDROLOGIQUE INTERNATIONALE DES PELOIDES 1949.

Dénomination du Péroïde	Origine	Eau minérale		Conditions de maturation
		Nature chimique	Température	
Boues (Fanghi, Muds, Schlamm)	A prédominance inorganique (minérale)	Sulfureuse, sulfatée, chlorurée, bromurée, iodurée	hyperthermale } homéothermale } au 36-38°C } griffon hypothermale }	a) in situ (sur le griffon des sources) b) en bassin
Limans	id.	Eau de mer ou de lac salé	hyperthermale au bassin	in situ
Tourbes, (Torbe, Peats, Moor)	A prédominance organique	Alcaline, carbonatée, ferrugineuse, sulfureuse, eau de mer	hyperthermale } homéothermale } au hypothermale } griffon hypothermale au bassin	a) ouverte b) couverte
Muffe (Mousses, barélines)	id.	Sulfureuse	hyperthermale au griffon	in situ
Bioglées autres que le mufte (Algues, etc)	id.	Eaux minérales autres que les eaux sulfureuses	hyperthermale } homéothermale } au hypothermale } griffon	id.
Sapropeli	mixte	Alcaline, ferrugineuse, sulfureuse	hypothermale au bassin	id.
Gyttja	id.	Eau de mer	id.	id.

Tabla 1. Clasificación de la Conferencia Internacional de Dax

En el presente trabajo estudiamos la naturaleza química de las aguas mineromedicinales empleadas en la maduración de peloides tradicionales de establecimientos termales visitados por miembros de nuestro equipo, concretamente los de: Bad Gögging, Bad Nendorff y Bad Reichenhall (Alemania); Copahue (Argentina); Franciskovy Lázně (Chequia); San Diego de los Baños (Cuba); Archena, Arnedillo, Boí y El Raposos (España); Aix-les-Bains, Balaruc-les-Bains y Dax (Francia); Abano, Battaglia, Montecatini y Montegrotto (Italia) y Caldas de Vizela y Furnas (Portugal) (Mapa 1).



Mapa 1. Estaciones Termales con peloterapia tradicional

Referencias

- Corvillo, I., Morer, C., Martín, A.I., Aguilera, L., 2006. Estudio analítico de las aguas minerales empleadas en la maduración de los peloides españoles. *Anales de Hidrología Médica* 1, 119–133.
- Gámiz, E., Martín-García, J.M., Fernández-González, M.V., Delgado, G., Delgado, R., 2009. Influence of water type and maturation time on the properties of kaolinite–saponite peloids. *Appl. Clay Sci.* 46, 117–123.
- Société Internationale d’Hydrologie Médicale. Decisions prises au cours de la Session 1949. Proceedings of the IVe Conférence Scientifique Internationale de Dax; 1949 Oct 13-16; Dax, France. Imp. Larrat, 1949. 156-157
- Veniale, F., Barberis, E., Carcangiu, G., Morandi, N., Setti, M., Tessier, D., 2004. Formulation of muds for pelotherapy: effects of “maturation“ by different mineral waters. *Appl. Clay Sci.* 25, 135–148.

ACCIONES DERMATOLÓGICAS DEL SEDIMENTO DE LAS AGUAS MINEROMEDICINALES LANJARÓN-CAPUCHINA

F. Maraver⁽¹⁾, M.I. López-Delgado⁽²⁾, O. Ruíz⁽²⁾, L. Aguilera⁽¹⁾, J.A. Platero⁽²⁾,

⁽¹⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España) fmaraver@med.ucm.es

⁽²⁾Servicio Médico del Balneario de Lanjarón. Avda. de la Constitución s/n, 18420 Lanjarón-Granada (España). serviciomedico@balneariodelanajaron.com

Las aguas mineromedicinales de Lanjarón-Capuchina (Aguas de Mineralización fuerte, Clorurada, Sódica, Cálcica, Ferruginosa y R.S. = 19,8 gr/l) constituyen uno de los recursos más emblemáticos del Balneario de Lanjarón.

Históricamente, el sedimento que se forma de manera natural en el propio manantial se empleaba en afecciones dermatológicas, como ya destacaban en sus Memorias, los Médicos Directores del Cuerpo de Baños.

Mostramos un caso clínico con excelentes resultados en un proceso de tipo eccematoso y de acné juvenil.

Referencias

- Bazán, M. 1822. Tratado del uso de las aguas medicinales de Lanjarón, reino de Granada. Granada: Imprenta de Nicolás Moreno.
- Medina M. 1840. Compendio de las aguas y baños minerales de Lanjarón. Granada: Imprenta de Benavides.
- Medina M. 1864. Monografía de las aguas y baños minero-medicinales de Lanjarón. Madrid: Establecimiento tipográfico de T. Fontanet.
- García-Ayuso JD. 1953. Lanjarón. Etude de leurs indications thérapeutiques. Madrid: Imp. Cosano.
- García-Ayuso JD, Fuentes A. 1980. Farmacodinamia e indicaciones terapéuticas de las aguas de Lanjarón. Anal Real Acad Nac Farm. VII: 67-74.
- Maraver F. Lanjarón (Balneario y aguas). 1987. Bol Soc Esp Hidrol Med. II(3):137-140.
- López-Herrera JM. 1991. Estudio e investigaciones científicas del Balneario de Lanjarón en la medicina moderna [tesis]. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Platero A, López MI, Guerrero A, Maraver F. 1998. Antecedentes históricos del Balneario de Lanjarón (Granada). Bol Soc Esp Hidrol. Med. XIII(3): 149-151.
- Albiol V. 1999. Perfil sociosanitario de la población balnearia beneficiaria del programa de termalismo social del establecimiento de Lanjarón (Granada) [tesis]. Madrid: Universidad Complutense.
- Maraver F. 1999. El balneario de Lanjarón en el siglo XIX. En: Piñar J (dir.). Lanjarón. Paisajes del Agua. Granada: Balsa, 103-146
- Maraver, F. Armijo, F. 2010. "Vademecum II de Aguas Mineromedicinales Españolas" Ed. Universidad Complutense. Madrid.

EVALUACION DE LA TALASOTERAPIA EN RELACIÓN AL TRATAMIENTO DE LA DEGENERACIÓN OSTEOARTICULAR (GONARTROSIS). DETERMINACIÓN DE LOS ÍNDICES DE EFICACIA Y PATRONES DE APLICACIÓN TERAPÉUTICA

C. Morer⁽¹⁾, F. Maraver⁽²⁾

⁽¹⁾Servicio Médico, Thalasso Center - Thalasia, Murcia, 28040 (España), carla.morer@thalasia.com

⁽²⁾Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España), fmaraver@med.ucm.es

El *objetivo* de este estudio piloto es evaluar la eficacia de la talasoterapia como tratamiento coadyuvante al tratamiento farmacológico en patología degenerativa osteoarticular (gonartrosis) en una muestra pequeña previo diseño de un posterior ensayo clínico con grupo control (terapia física habitual).

Para llevarlo a cabo, se ha seleccionado como centro de referencia el establecimiento Thalasia (San Pedro del Pinatar, Murcia). Este centro sanitario se rige por el Decreto 55/1997 de la CA Murcia y depende de la Consejería de Sanidad de la misma (BORM, de 28 de julio 1997).

La Talasoterapia, del griego “thalassa-mar y therapeia-curación”, es un neologismo propuesto por La Bonnardière en 1867 para designar la utilización terapéutica de las aguas del mar (Armijo y San Martín 1994, Maraver 2000). Las técnicas empleadas son las habituales de los Centros termales, las indicaciones las derivadas de su composición y las contraindicaciones son las del Termalismo en general (AETS 2006, Martín 2004).

En los últimos años se han publicado estudios con metodología adecuada que evalúan los tratamientos termales e hidroterápicos, sin embargo las características intrínsecas del tratamiento dificultan la realización de ensayos clínicos prospectivos aleatorizados a doble ciego y muchas veces el tamaño muestral es insuficiente. Es por lo que realizamos inicialmente un estudio piloto para poder establecer con posterioridad el tamaño de la muestra y el número de variables idóneas.

De las enfermedades del aparato locomotor, la Gonartrosis es la causa más frecuente de inhabilidad y está entre las formas más frecuentes de enfermedad reumatológica. Las Recomendaciones EULAR basadas en la opinión de expertos para el tratamiento de la artrosis de rodilla recogen la asociación de medidas farmacológicas y medidas no farmacológicas (Mazières et al 2005), existiendo numerosos estudios científicos que demuestran la eficacia de la balneoterapia en el tratamiento de la gonartrosis (Karagülle et al 2007; Bálint et al 2007; Evcik et al 2007; Verhagen et al 2007; Gaál et al 2008; Odabasi et al 2008; Forestier et al 2008 y 2010; Fioravanti et al 2010) no así del uso de la talasoterapia en la misma.

Metodología

10 pacientes con el diagnóstico de gonartrosis realizan 12 sesiones de talasoterapia (hidrocinesiterapia en piscina de agua de mar). La eficacia de la intervención terapéutica a estudio se ha evaluado mediante la mejora estadísticamente significativa del dolor medido con la Escala Analógica Visual (VAS) y la limitación funcional, con el cuestionario WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) Index of Osteoarthritis, cuestionario validado en España que contiene 24 ítems

agrupados en tres escalas: dolor (5 ítems), rigidez (2 ítems) y capacidad funcional (17 ítems) así como, parámetros de la exploración física (dolor a la palpación, balance articular activo de flexo-extensión medido con goniómetro y atrofia muscular medida con cinta métrica en 2 puntos).

Referencias

- A.E.T.S., 2006. Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia. Instituto de Salud Carlos III, Madrid.
- Armijo, M., San Martín, J., 1994. Curas Balnearias y Climáticas, Talasoterapia y Helioterapia. Ed. Complutense, Madrid.
- Bálint, G.P., Buchanan, W.W., Adám, A., Ratkó, I., Poór, L., Bálint, P.V., Somos, E., Tefner, I., Bender, T., 2007. The effect of the thermal mineral water of Nagybaracska on patients with knee joint osteoarthritis--a double blind study. *Clinical rheumatology*, 26, 890-4.
- Decreto 55/1997, de 11 de julio, sobre condiciones sanitarias de Balnearios, Baños Termales y Establecimientos de Talasoterapia y de aplicación de Peloides. Boletín Oficial de la Región de Murcia, de 28 de julio 1997. 8677-8685.
- Evcik, D., Kavuncu, V., Yeter, A., Yigit, I., 2007. The efficacy of balneotherapy and mud-pack therapy in patients with knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine*, 74, 60-5.
- Fioravanti, A., Iacoponi, F., Bellisai, B., Cantarini, L., Galeazzi, M., 2010. Short- and long-term effects of spa therapy in knee osteoarthritis. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 89, 125-32.
- Forestier, R., Françon, A., 2008. Crenobalneotherapy for limb osteoarthritis: systematic literature review and methodological analysis. *Joint Bone Spine*, 75, 138-48.
- Forestier, R., Desfour, H., Tessier, J.M., Françon, A., Foote, A.M., Genty, C., Rolland, C., Roques, C.F., Bosson, J.L., 2010. Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a large randomised multicentre trial. *Annals of the rheumatic diseases*, 69, 660-5.
- Gaál, J., Varga, J., Szekanez, Z., Kurkó, J., Ficzer, A., Bodolay, E., Bender, T., 2008. Balneotherapy in elderly patients: effect on pain from degenerative knee and spine conditions and on quality of life. *The Israel Medical Association journal*, 10, 365-9.
- Karagülle, M., Karagülle, M.Z., Karagülle, O., Dönmez, A., Turan, M., 2007. A 10-day course of SPA therapy is beneficial for people with severe knee osteoarthritis. A 24-week randomised, controlled pilot study. *Clinical rheumatology*, 26, 2063-71.
- Maraver, F., 2000. Talasoterapia. En: Rodríguez, L.P. (edit) Técnicas Hidrotermales. Ed. Videocinco, Madrid, pp 151-163.
- Martín, A.I., 2004. Contraindicaciones del termalismo. En: Maraver F (edit) *Vademécum de Aguas Mineromedicinales Españolas*. Instituto de Salud Carlos III, Madrid, pp 37-45.
- Mazières, B., Schmidely, N., Hauselmann, H.J., Martin-Mola, E., Serni, U., Verbruggen, A.A., Le Bars, M., 2005. Level of acceptability of EULAR recommendations for the management of knee osteoarthritis by practitioners in different European countries. *Annals of the rheumatic diseases*, 8, 1158-64.
- Odabasi, E., Turan, M., Erdem, H., Tekbas, F., 2008. Does mud pack treatment have any chemical effect? A randomized controlled clinical study. *Journal of alternative and complementary medicine*, 14, 559-65.
- Verhagen, A.P., Bierma-Zeinstra, S.M., Boers, M., Cardoso, J.R., Lambeck, J., de Bie, R.A., de Vet, H.C., 2007. Balneotherapy for osteoarthritis. *Cochrane database of systematic reviews*, 4, CD006864.

EVALUACIÓN DE LOS CAMBIOS EN LA PIEL TRAS LA APLICACIÓN DE UNA EMULSIÓN FACIAL CON SALES DE LA CAPUCHINA MEDIANTE MÉTODOS DE BIOINGENIERÍA CUTÁNEA

L. Mourelle⁽¹⁾, M.I. López-Delgado⁽²⁾, J.M. Carbajo⁽³⁻⁴⁾, C.P. Gómez⁽¹⁾, F. Maraver⁽²⁻⁴⁻⁵⁾

⁽¹⁾ Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo. Campus As Lagoas Marcosende s/n, 36280 Vigo, (España). lmourelle@uvigo.es

⁽²⁾ Servicio Médico del Balneario de Lanjarón. Avda. de la Constitución s/n, 18420 Lanjarón-Granada (España). serviciomedico@balneariodelanajaron.com

⁽³⁾ Laboratorios Skinwine S.L, Avd. Puerta del Sur s/n, 11408 Jerez de la Frontera, (España). jmcarbajo@skinwine.es

⁽⁴⁾ Departamento de Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España). fmaraver@med.ucm.es

⁽⁵⁾ Escuela de Hidrología Médica, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, 28040 (España). fmaraver@med.ucm.es

Durante los últimos años se han introducido en la investigación dermatológica y cosmética, equipos que permiten la evaluación cuantitativa de determinados parámetros relacionados con las funciones cutáneas. Entre ellos, la cuantificación del grado de hidratación cutánea que se ha popularizado debido a su facilidad de uso y a la fiabilidad de los resultados (Comes et al, 1996; Berardesca, 1997; Fujita, 2007). El estudio de la elasticidad cutánea está sujeto, en cambio, a numerosas variables, siendo la cutometría el método más usado por los distintos autores (Dobrew, 2005; Ambroisine et al., 2007; Hashmi et al., 2007), de manera que, dependiendo del equipo, se pueden obtener valores de elasticidad absoluta y relativa, propiedades viscoelásticas y distensibilidad (relacionada con la firmeza y grosor de la piel).

El *objetivo* principal de esta investigación es evaluar la eficacia de dos productos de la línea cosmética del Balneario de Lanjarón: Emulsión Hidratante y Mascarilla Facial. Para ello se emplearon técnicas de bioingeniería cutánea, realizando las determinaciones de: grado de hidratación, sebo cutáneo y medidas de viscoelasticidad cutánea, sobre voluntarios seleccionados entre los habitantes del entorno del balneario.

Material y método

Durante los meses de junio y julio de 2008, se realizó en el Balneario de Lanjarón un estudio experimental en 47 voluntarios sanos entre de 18 años y 55 años, con una media de edad de $38,5 \pm 8,6$ años, distribuidos en dos grupos: *en función de la edad*, 20 voluntarios menores de 35 años ($29,9 \pm 4,3$) y 27 voluntarios mayores de 35 años ($49,9 \pm 4,2$). Además cada grupo se dividió en tres subgrupos *en función de su tipo de piel*: grasa (13: 4+9), normal/mixta (19: 11+8) y seca (10: 4+6). Algunos voluntarios nos se incluyeron en ninguno de estos tres subgrupos. Todos se aplicaron durante 28 días la Emulsión Hidratante en la parte interna del antebrazo cada día y en días alternos la Mascarilla Facial sobre el rostro. Se evaluó la hidratación cutánea en tres puntos del antebrazo con un Corneometer® CM 825 (CK electronics, Germany) que determina la capacitancia cutánea, la cantidad de sebo en el entrecejo de los voluntarios con un Sebumeter SM 815 (CK electronics, Germany) a través de fotometría, así como diversos indicadores biomecánicos obtenidos a través de un método de succión (Cutometer MPA 850 de CK electronics, Germany), con una abertura de sensor de 2 mm a una presión de 450 mbar/ciclo de succión, para tiempos de succión y reposo alternantes de 2 seg, 10 repeticiones. Los indicadores biomecánicos escogidos fueron: Uf, Extensibilidad

máxima (total) de la piel; U_a/U_f , Elasticidad total de la piel; U_r/U_e , Determina la elasticidad neta; U_v/U_e , Determina la viscoelasticidad con respecto a la parte elástica de la curva y $U_{f10}-U_{f1}$, Fatiga cutánea.

Se ha realizado estadística descriptiva (media y desviación estándar) y test de student para datos apareados en referencia a la basal con nivel de significación de $p < 0,05$.

Resultados

La hidratación global de los voluntarios aumentó un 20'4% ($p < 0,001$) de $40,88 \pm 7,40$ a $51,37 \pm 13,33$. Siendo más notable este aumento de la humectación cutánea en las pieles normales/mixtas con un 25'4% ($p < 0,005$) de aumento, de $40'00 \pm 6'59$ a $53'62 \pm 17,83$. Los valores para pieles grasas y secas pueden considerarse similares, respectivamente un 17'3% ($p < 0,002$) de $44'17 \pm 6'73$ a $53'38 \pm 9'59$ y un 16'3% ($p < 0,01$) de $38,39 \pm 7'88$ a $45'87 \pm 5'78$. En lo que respecta a las determinaciones faciales tras la aplicación de la máscara facial, puede decirse que de forma global los resultados de sebo cutáneo no mostraron diferencias apreciables antes y después del tratamiento, aumentando un 2'1% (n.s.), pasando de $169'00 \pm 68'73$ a $172'63 \pm 68'73$. Aunque no son significativos los resultados, cabe destacar una disminución del 10'9% (n.s.) en el sebo cutáneo en la pieles grasas y una normalización en la pieles secas, con un aumento del 20'1% (n.s.). Los valores biomecánicos de la piel del rostro se comportan de una forma homogénea, aumentando la distensibilidad cutánea un 22'7% ($p < 0'001$), y al contrario, descenden la elasticidad bruta un 2'9% (n.s.), la elasticidad neta un 9,9% ($p < 0'005$), la viscoelasticidad cutánea un 13'8% ($p < 0'001$), así como la fatiga cutánea un 8,9% ($p < 0'005$). Los voluntarios menores de 35 años resultaron siempre más sensibles a todas las determinaciones, excepto en la elasticidad bruta, que resultó no significativa.

Conclusiones

El empleo diario durante 28 días de la Emulsión Hidratante formulada con sales de La Capuchina mejora notablemente la humectación cutánea. Asimismo, la aplicación en días alternos durante 28 días de la Mascarilla Facial elaborada con las sales de La Capuchina mejora la distensibilidad cutánea, aumentando la turgencia y viscoelasticidad de la piel, lo que se traduce en una disminución considerable de la fatiga por estrés a la succión.

Agradecimientos.

Esta investigación ha sido financiada por el Balneario de Lanjarón S.A. (BALSA, S.A.). Agradecemos al Departamento de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de la Coruña por facilitar el instrumental para poder desarrollar el trabajo.

Referencias

- Ambroisine, L., Ezzedine, K., Elfakir, A., Gardinier, S., Latreille, J., Mauger, E., Tenenhaus, M., Guinot, C. 2007. Relationships between visual and tactile features and biophysical parameters in human facial skin. *Skin and Research and Technology*, 13, 173-186.
- Berardesca, E., 1997. EEMCO guidance for the assessment of stratum corneum hydration: electrical methods. *Skin and Research and Technology*, 3, 126-132.
- Comes, D.A., Fendler, E.J., Dolan, M.J., Williams, R.A., 1996. Bioengineering Instrumentation: Automation and Use. *Skin Research and Technology*, 2, Nº 4.
- Dobrev, H., 2005. Application of cutometer area parameters for study human fatigue. *Skin and Research and Technology*, 11, 120-122.
- Fujita, H., Hirao, T., Takahashi, M., 2007. A simple and non-invasive visualization for assessment of carbonylated protein in the stratum corneum. *Skin and Research and Technology*, 13, 84-90.
- Hashmi, F., Malone-Lee, J., 2007. Measurement of skin elasticity on the foot. *Skin and Research and Technology*, 13, 252-258.

ESTUDIO DEL CALOR ESPECÍFICO DE PELOIDES USANDO UN MICRO DSC III EN FUNCIÓN LA TEMPERATURA

P. Navia, C. Gomez, L. Mourelle, JL Legido , L. Romani

(1) *Departamento de Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Campus de Ourense, Universidade de Vigo, Ourense (España)*

(2) *Departamento de Física Aplicada, Facultad das Ciencias Do Mar, Edificio das Ciencias Experimentais, Universidade de Vigo, Campus Lagoas-Marcosede, 36310, Vigo (España)*

En este trabajo se ha medido el calor específico en un rango de temperaturas entre 20°C y 40°C, de tres tipos de peloides termales basados en arcillas y preparados con diferentes contenidos en agua. Las medidas se realizaron a presión atmosférica utilizando un microcalorímetro DSC III.

El modelo micro DSC III de Setaram (Figura 1) es una adaptación del calorímetro Tian y Calvet [1,2]. Este aparato consta de dos cavidades idénticas situadas simétricamente en el interior del bloque calorimétrico, rodeado por un líquido de termostatación (undecano), cuya temperatura se encuentra controlada por efecto Peltier. En la parte inferior se sitúan las células calorimétricas y en la parte superior del bloque

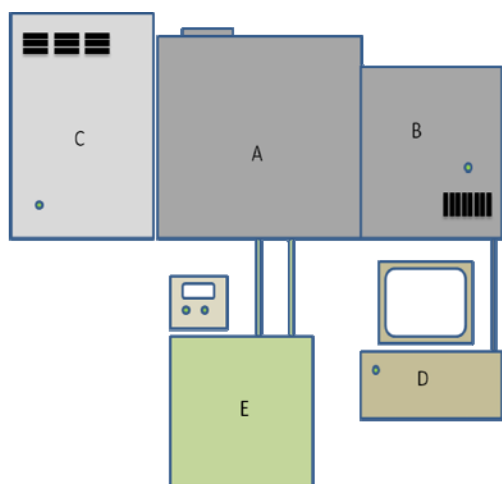


Figura 1. Equipo de medida DSC III. A) bloque calorimétrico, B) Módulo de Control, C) Fuente de alimentación, D) Sistema de adquisición de datos, E) Sistema de

se encuentra la zona “buffer” que garantiza el aislamiento térmico de las células. Las células ocupan la zona de detección del calorímetro y están en contacto con sendas termopilas que son las que permiten detectar y registrar el intercambio de calor. Las termopilas están conectadas en montaje diferencial, de tal forma que la simetría del sistema permite eliminar las señales parásitas producidas por perturbaciones externas. Las medidas se realizan en una célula batch (Figura 2) adecuada para la medida de sólidos y líquidos. La célula de

referencia está vacía, mientras que en la célula de medida se encuentra la muestra. Por el bloque calorimétrico circula nitrógeno introducido desde el exterior, que mantiene la atmósfera del calorímetro inerte y



Figura 2. Célula de medida.

seca. La medida de la temperatura se hace con una sonda Pt-100 que se encuentra situada entre ambas células en el interior del bloque calorimétrico. En cada instante t se registra el valor de la temperatura en el interior del recinto del calorímetro y el flujo calorífico diferencial detectado por las termopilas (Figura 3). El intervalo de temperatura en el que se puede trabajar en este calorímetro está comprendido entre 253.15 K y 373.15 K y el límite de detección de la señal calorimétrica es de 0.2 μ W. El calorímetro Micro DSC III presenta gran homogeneidad en la temperatura y una inercia térmica muy baja, debido a la configuración del bloque calorimétrico.

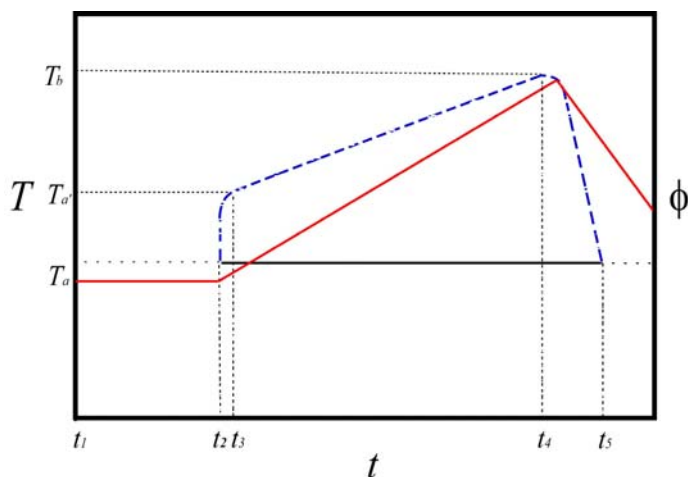


Figura 3. Representación de la experiencia para determinar la capacidad calorífica. (—) Curva de temperatura programada T frente a tiempo t ; (---) Flujo de calor diferencial ϕ (—) línea base.

todas las muestras estudiadas aumenta de forma lineal con la temperatura, presentando los mayores valores la arcilla Rosa y los menores Cocoa. Los resultados obtenidos se encuentran en los intervalos obtenidos por Skauge et al (1983) para diversas arcillas.

Las muestras estudiadas son tres arcillas suministradas por la empresa Zeus Química SA. Las arcillas las denominaremos como Cydonia, Rosa y Cocoa. En la figura 4 se muestran los calores específicos de las muestras estudiadas en función de la temperatura. El calor específico de

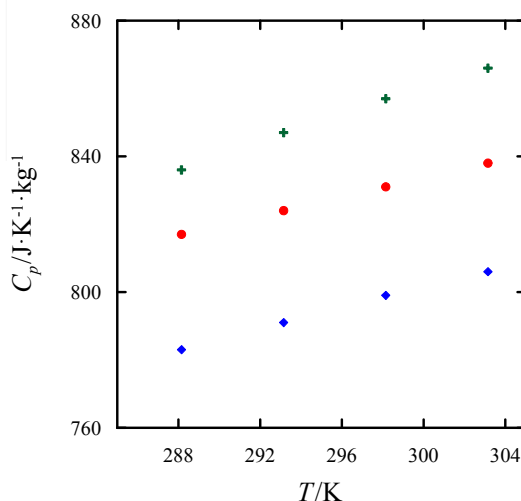


Figura 4. Calores específicos frente a la temperatura para: (+) Cydonia; (●) Rosa; (◆) Coca.

Referencias

- [1]. Tian, A. *Bull. Soc. Chim.* **1923**, 2, 431.
- [2]. Calvet, A; Prat, H. *Microcalorimetrie Applications physico-chimiques et biologiques*, Masson et Cis., Paris **1956**.
- [3]. Skauge, A.; Fuller, N.; Hepler, L.G. *Thermochimica Acta.* 1983, 61, 139-145.

CONDUCTIVIDADES TÉRMICAS DE MEZCLAS DE ARCILLA CON AGUAS MINEROMEDICINALES Y AGUA DE MAR

R. Paramo⁽¹⁾, J. L. Legido⁽²⁾, M. Pozo⁽³⁾, R. Meijide⁽⁴⁾, L. Mourelle⁽²⁾, C. Casanova⁽¹⁾

⁽¹⁾Departamento de Física Aplicada, Universidad de Valladolid, 47005, Valladolid (España).

⁽²⁾Departamento de Física Aplicada, Universidad de Vigo, 36310, Vigo (España), xllegido@uvigo.es

⁽³⁾Departamento de Geología y Geoquímica, Universidad Autónoma de Madrid, 28049, Madrid (España)

⁽⁴⁾Departamento de Medicina, Universidad A Coruña, A Coruña (España)

Las arcillas constituyen uno de los materiales sólidos más importantes para la preparación de peloides termales, mezcladas tanto con aguas mineromedicinales[1] como con agua de mar[2]. En este trabajo se presentan las medidas de la conductividad térmica de mezclas de una arcilla con distintas aguas a la temperatura de 298.15 K y



Figura 1. Equipo Thermal Constants Analyser

presión atmosférica. La medida de la conductividad térmica se ha realizado utilizando un Thermal Constants Analyser (Hot Disk, Sweden) (figura 1), que está basado en el método Transient Plane Source (TPS)[3]. Este método parte del análisis del término transitorio de la ecuación de conducción de calor, que relaciona el cambio de la temperatura con el tiempo, para deducir la conductividad térmica. El elemento de medida (figura 2) consiste en una doble espiral de lámina delgada de níquel de 10 micras de espesor, incrustada entre dos láminas aislantes de Kapton de 70 micras de

espesor. Dicho elemento trabaja simultáneamente como dispositivo de calentamiento y como sensor de temperatura. El elemento de medida se pone en contacto con dos muestras de peloides contenidas en dos cápsulas Petri (figura 2). El aumento de temperatura $\Delta T(t)$ está relacionado con la variación de la resistencia del sensor $R(t)$ mediante la ecuación:

$$R(T) = R_0 [1 + \alpha \cdot \Delta T(t)] \quad (1)$$

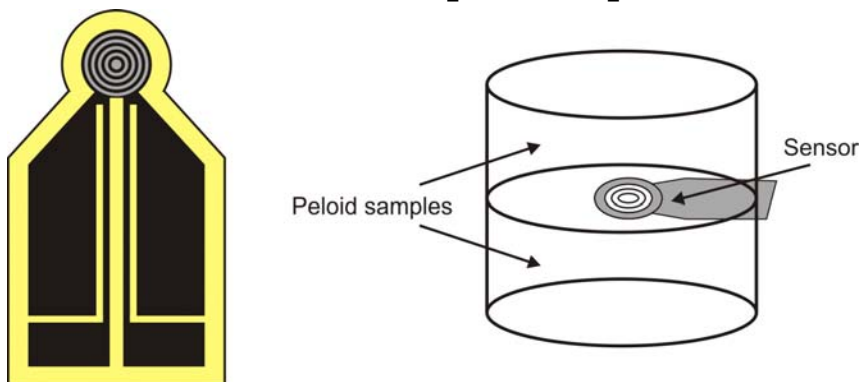


Figura 2. Sensor de media y portamuestras del Thermal Constants Analyser

donde R_0 es la resistencia inicial (a $t = 0$ s) y α es el coeficiente térmico de la resistencia de la lámina de níquel.

La arcilla utilizada para la realización de las medidas presenta una composición mineralógica en la que son predominantes los filosilicatos en un 98%, con una proporción menor del 5% en cuarzo, plagioclasa, calcita, cristobalita y mordenita. En la fracción de arcilla menor que $2 \mu\text{m}$ la esmectita es el mineral predominante con un 56%, presentando además sepiolita con un 29% e illita con un 15%. Las aguas utilizadas son agua tridestilada, agua del balneario de Cuntis[4], agua del balneario de La Toja[4] y agua de mar. El agua de mar utilizada es procedente de los laboratorios Quintón Internacional S.L. con un pH de 7,9 y una conductividad de 48,8 mS/cm. En la figura 3 se muestran los resultados de la conductividad térmica para las muestras estudiadas en función de la cantidad de arcilla.

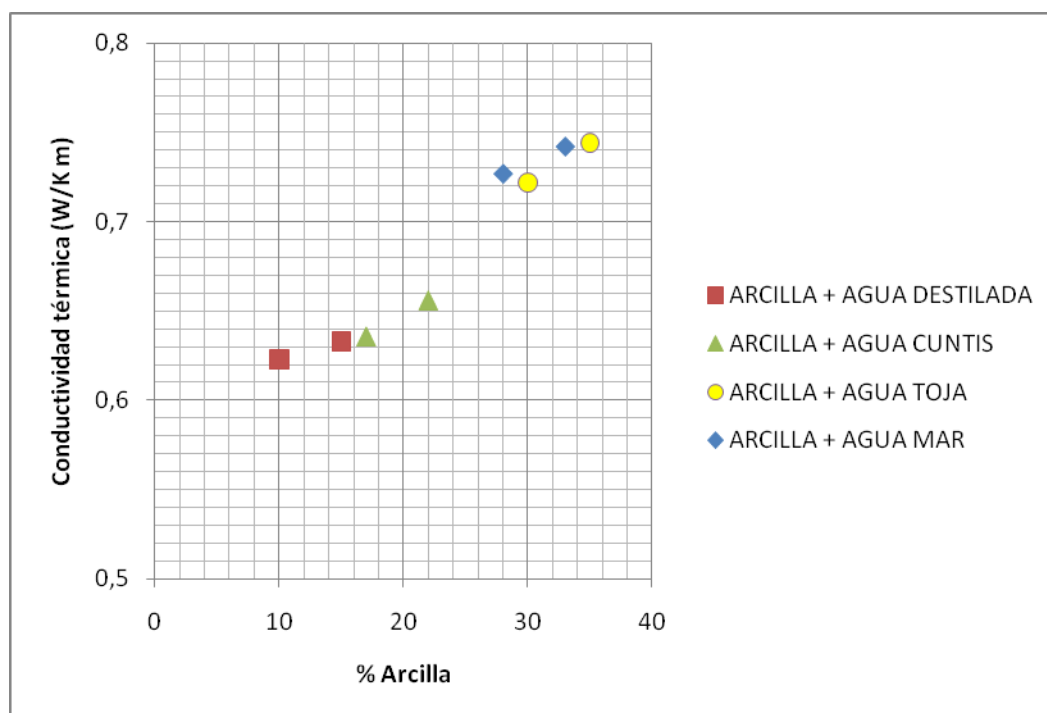


Figura 3. Conductividad térmica (W/K·m) en función del % de arcilla de las mezclas estudiadas.

Referencias

- [1] Veniale, F., Barberis, E., Carcangiu, G. Morandi, N. Setti, M. Tamanini, M., Tessier, D. 2004. Formulation of muds for pelotherapy: effects of “maturation” by different mineral waters. *Applied Clay Science*, 25, 135-148.
- [2] Carretero, M.I., Pozo, M., Sánchez, C., García, F.J., Medina, J.A., Bernabé, J.M. 2007. Comparison of saponite and montmorillonite behaviour during static and stirring maturation with seawater for pelotherapy. *Applied Clay Science*, 36, 161-173.
- [3] Gustafsson, S.E., 1991. Transient plane source techniques for thermal conductivity and thermal diffusivity measurements of solid materials, *Review of scientific instruments*, 62, 797-804.
- [4] <http://www.balneariosdegalicia.com>.

**DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÕES CONTENDO ARGILA
ESMECTÍTICA E AREIA CARBONATADA BIOGÉNICA DA ILHA
DO PORTO SANTO PARA APLICAÇÃO EM MÁSCARAS
DE LIMPEZA E BRANQUEADORAS**

**M.R. Pena Ferreira⁽¹⁾, D. Santos⁽¹⁾, J. Silva⁽²⁾, M.H. Amaral⁽¹⁾, J.M. Sousa Lobo⁽¹⁾,
J.H.C.A. Gomes⁽²⁾, C. Gomes⁽²⁾**

⁽¹⁾ Serviço de Tecnologia Farmacêutica, Faculdade de Farmácia, Universidade do Porto, Rua Aníbal Cunha, 164, 4050-047 Porto (Portugal). rpena@ff.up.pt

⁽²⁾ Unidade de Investigação “GeoBioTec”, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago 3810-193 Aveiro (Portugal)

A argila esmectítica e a areia carbonatada biogénica da ilha do Porto Santo apresentam propriedades específicas que permitiram o seu uso tradicional, no tratamento de patologias do foro reumático, ortopédico e fisiátrico (Gomes & Silva, 2001).

Tendo por base o conhecimento e a aplicação dos referidos materiais em espaço natural (praia), em ambulatório, e mais recentemente em clínicas de geomedicina, o presente estudo tem por objectivo desenhar formulações para serem aplicadas em dermocosmética.

Neste trabalho, desenvolveram-se duas formulações **A** e **B** (Figura 1) contendo na sua composição argila d.e.e. <38 µm (40%), areia d.e.e. <75 µm (10%) e extracto de Aloé Vera (10%). A formulação **B** contém ainda 5% de polietilenoglicol 400.

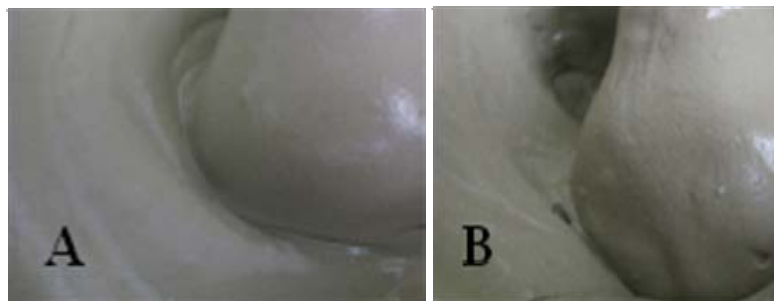


Figura 1 – Aspecto das formulações desenvolvidas

Para testar a estabilidade e a eficácia procedeu-se ao controlo físico (viscosidade e textura) e sensorial dos produtos. A avaliação da viscosidade das preparações foi efectuada a 20° C em Viscosímetro rotativo *Brookfielf DV-E*, Germany e os ensaios de textura foram realizados em Texturómetro (*Stable Micro Systems TA-XT2i*, UK) tendo sido calculadas a força máxima (Firmeza) e a área negativa (Adesividade).

Para avaliar a capacidade de limpeza aplicaram-se as máscaras em voluntários humanos e utilizaram-se técnicas de Biometria Cutânea não invasivas (*Multi Probe Adapter System MPA*[®] da Courage & Khazaka – Figura 2). As Máscaras faciais **A** e **B** foram aplicadas durante 15-20 minutos na face dos voluntários e retiradas posteriormente com água. Os valores de hidratação e sebo obtidos nos ensaios de Biometria Cutânea demonstraram a sua eficácia.



Figura 2 – Aparelho MPA[®] da Courage & Khazaka

Após uma única aplicação e para o mesmo período de tempo (15-20 minutos) foi possível verificar a capacidade branqueadora das duas formulações (Figura 3).



Figura 3 – Imagens obtidas antes, durante e após aplicação da máscara facial

Os produtos desenvolvidos, contendo argila, areia carbonatada biogénica e aloé vera da ilha do Porto Santo, apresentaram consistência e textura adequadas para a aplicação cutânea e demonstraram ter boas propriedades desengordurantes e branqueadoras. Estas características podem ser consideradas como um bom indicador do seu potencial na utilização como máscaras aclaradoras e de tratamento para peles acneicas.

Referências

- Gomes, C.S.F., Silva, J.B.P. (2001). Beach Sand and Bentonite of Porto Santo Island: Potentialities for Applications in Geomedicine/Areia de Praia e Bentonite da Ilha do Porto Santo: Potencialidades para Aplicações em Geomedicina. Edição dos Autores, Funchal, 60p.
- Lêvêque J. L. (1999). EEMCO Guidance for the assessment of skin topography. JEADV, 12:103-114.

TERMALISMO EN GALICIA: COMPARATIVA DEL PERFIL DEL AGÜISTA DE DOS BALNEARIOS GALLEGOS: EL BALNEARIO DE ARNOIA Y EL BALNEARIO DE LUGO

P. Saz Peiró¹, M. Ortiz Lucas¹, O. Martínez Moure²

⁽¹⁾ *Departamento de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Zaragoza, España.*

⁽²⁾ *Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA). Madrid, España.*

El balneario es un espacio en el que concurren diversas manifestaciones, es por ello por lo que se puede abarcar desde diversas perspectivas científicas (Medicina, Sociología, Antropología, etc.). En esta comunicación abordaremos el perfil del agüista de dos balnearios de Galicia, más en concreto, el Balneario de Arnoia y el Balneario de Lugo, siendo este último, uno de los espacios balneoterápicos con más tradición de Galicia.

Así, trataremos de determinar cuál es el perfil del agüista que asiste a estos dos balnearios, y nos centraremos, más en concreto, en los agüistas que van al balneario bajo el Programa de Termalismo Social del IMSERSO.

Referencias:

Saz Peiró, P., 2007. Aparato digestivo: aspectos científicos y Medicina Naturista, Zaragoza.

IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN EL PELOIDE DE SAN DIEGO DE LOS BAÑOS (PINAR DEL RÍO, CUBA). PARTE I: FRACCIÓN ORGÁNICA APOLAR.

M. Suárez¹, P. González¹, R. Domínguez², A. Bravo³, C. Melián¹, M. Pérez⁴, I. Herrera³, D. Blanco⁵, R. Hernández⁶, J.R. Fagundo¹.

1- *Vicedirección de Termalismo. Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional (CENAMENT). Ave 243 #19815. Fontanar. Boyeros. Habana, Cuba. margaret@instec.cu*

2- *Departamento de f Radioquímica. Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas (InSTEC). Habana, Cuba.*

3- *Laboratorio Central de Criminalística. Habana, Cuba*

4- *Facultad de Química. Universidad de la Habana. Habana, Cuba.*

5- *Balneario "San Diego de los Baños". Pinar del Río, Cuba.*

6- *Facultad de Geología. Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz". Pinar del Río, Cuba.*

Los compuestos orgánicos, con actividad biológica, extraídos de fuentes naturales, tienen en la actualidad un gran uso en el tratamiento de diferentes enfermedades y despiertan creciente interés tanto en su forma natural o como precursores para modificaciones químicas mediante síntesis. Los peloides son productos naturales que contienen compuestos orgánicos con actividad biológica que permiten su aplicación en la prevención y el tratamiento de diferentes patologías, y en los últimos años se ha incrementado su aplicación en la cosmética y para elevar la calidad de vida.

El objetivo del presente trabajo *es* caracterizar la composición orgánica apolar del peloide de San Diego de los Baños (Pinar del Río, Cuba), para lo cual se desarrolla un método de extracción y de análisis cromatográfico. La metodología empleada incluye la preparación de la muestra, la eliminación de interferencias, la separación de los compuestos orgánicos apolares mediante técnicas cromatográficas y la identificación por espectrometría de masas. Los resultados muestran la presencia de más de 50 compuestos de origen natural en el peloide de San Diego de los Baños, entre los cuales fueron identificados ácidos carboxílicos, terpenos, esteroides, compuestos nitrogenados e hidrocarburos con cadenas carboxílicas entre C12 y C34 (alcoholes, parafinas). De algunos de éstos compuestos como: el ácido 4 fenil valérico, el ácido 5 isopentil picolínico, el ácido 3 hidroxilaurico, la (5 α , 3 β) 3-hidroxi-11-androstanona, la 5 α -2-en-11 androstenona, el escualeno, el terpinol (terpin hydrato, α terpineol), y los derivados del mentol (1 butin 3 ona 1 il mentol), se reporta que presentan actividad biológica en sus formas aisladas (antioxidantes, analgésicas, antiinflamatorias, hormonales, estimuladoras del sistema nervioso central y termoterapéuticas), las cuales se corresponden con las aplicaciones terapéuticas que se hace del peloide de San Diego de los Baños.

Referencias

- Veniale F., Bettero A., Jobstraibizer P.G., Setti M., 2007. Thermal muds: Perspectives of innovations. *Applied Clay Science*, 36: 141–147.
- Setti, M., López-Galindo, A., Fenoll Hach-Ali, P. Viseras, C., Veniale, F., 2004. Healing clays: need of certification for suitable uses. 8th Congr. Applied Mineralogy, Aguas de Lindoia (Sao Paulo, Brazil), p. 54. Abstract.

**IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ORGÁNICOS EN EL PELOIDE DE
SAN DIEGO DE LOS BAÑOS (PINAR DEL RÍO, CUBA). PARTE II:
FRACCIÓN ORGÁNICA POLAR.**

**M. Suárez¹, P. González¹, R. Domínguez², A. Bravo³, C. Melián¹, M. Pérez⁴, I.
Herrera³, D. Blanco⁵, R. Hernández⁶, J.R. Fagundo¹.**

1- *Vicedirección de Termalismo. Centro Nacional de Medicina Natural y Tradicional (CENAMENT). Ave 243 #19815. Fontanar. Boyeros. Habana, Cuba. margaret@instec.cu*

2- *Departamento de f Radioquímica. Instituto Superior de Tecnología y Ciencias Aplicadas (InSTEC). Habana, Cuba.*

3- *Laboratorio Central de Criminalística. Habana, Cuba*

4- *Facultad de Química. Universidad de la Habana. Habana, Cuba.*

5- *Balneario "San Diego de los Baños". Pinar del Río, Cuba.*

6- *Facultad de Geología. Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz". Pinar del Río, Cuba.*

El empleo de sedimentos con fines terapéuticos se remonta a la más lejana antigüedad, donde las aplicaciones como remedio curativo de estos recursos naturales tenía un carácter empírico. El concepto de peloide es relativamente moderno, ya que fue 1949 que la Sociedad Internacional de Hidrología Médica (ISMH) agrupa bajo el concepto de peloide a los sedimentos que pueden ser utilizados con fines terapéuticos. En la actualidad la caracterización química y la búsqueda de elementos bioactivos en la fase sólida del peloide, ya sea de origen orgánico como inorgánico, que contribuyan al conocimiento y a la fundamentación científica de la acción terapéutica de los mismos, constituyen una prioridad. El objetivo del presente trabajo es la caracterización de la composición orgánica polar del peloide de San Diego de los Baños (Pinar del Río, Cuba), para lo cual se desarrolla un método de extracción y de análisis cromatográfico. La metodología empleada incluye la preparación de la muestra, la eliminación de interferencias, la separación de los compuestos orgánicos polares mediante técnicas cromatográficas y la identificación por espectrometría de masas. Los resultados muestran la presencia de 10 compuestos de origen natural en el peloide de San Diego de los Baños, entre los cuales se encuentran ácidos carboxílicos, terpenos, ácidos grasos e hidrocarburos con cadenas carboxílicas entre C14 y C16. De algunos de éstos compuestos como: el 4,6 dimetil dodecano, 2 metil tridecano, 2 metil pentadecano, el fitano y los ácidos palmítico, oleico y eiosanoico, se reporta que presentan actividad biológica en sus formas aisladas (antioxidantes, detoxificantes, reguladoras de membrana y termoterapéuticas), las cuales se corresponden con las aplicaciones terapéuticas que se hace del peloide de San Diego de los Baños.

Referencias

- Carretero MI. Clay minerals and their beneficial effects upon human health. A review. *Appl Clay Sci*:21, 2002. p 155– 63.
- San Martín Bacaicoa Josefina. Peloides en general. Características físicas, efectos biológicos e indicaciones terapéuticas, En: *Curas Balnearias y Climáticas, Talasoterapia y Helioterapia*. Editorial, Complutense, (Madrid, España). 1994. p 313-331.

ESTUDIO DE SEDIMENTOS DE PELOIDES EN EL COMPLEJO INTERMAREAL DE A RAMALLOSA UTILIZANDO TELEDETECCION

R.Y. Rey, N.V. Yarovenko, M.C. Martín, M. Castro, J.M. Torres

⁽¹⁾ Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, 36310 Vigo (Pontevedra).
yolandarey@uvigo.es, yarovka@uvigo.es, mcsqetcptqmmsetls@gmail.com, jesu@uvigo.es

El complejo intermareal de A Ramallosa fue declarada en el 2001 lugar de interés comunitario y se integró en la Red Natura 2000, una cadena de espacios naturales protegidos implantada en toda la Unión Europea que pretende conservar nuestra riqueza natural y biodiversidad, seleccionando aquellos lugares de mayor valor e importancia.

El área de estudio, con una extensión de aproximadamente 39 hectáreas, ocupa el sector interno de la ensenada de Baiona, situada a su vez en el margen sur-oriental de la Ría de Vigo (Pontevedra). Este espacio natural se desarrolla al abrigo de una flecha litoral formada por la playa de la Ladeira y es invadido por penetración marina en cada ciclo de marea, quedando al descubierto en los momentos de reflujo de la misma. En ella desembocan las corrientes fluviales de los ríos Minor, A Groba y Belesar, estos dos últimos con aportes de menor envergadura y aúnan sus cauces en el extremo sur-occidental del complejo. La confluencia de las mareas con las corrientes fluviales condiciona la hidrodinámica y las características de sedimentación de esta zona.

En función del nivel de marea se diferencia un nivel supramareal (ubicado en un nivel superior al máximo de marea), una baja marisma (colonizada por diversas especies vegetales halofíticas), y una llanura intermareal compuesta por varias facies sedimentarias comprendidas entre arenas y fangos de diversos tamaños de granos.

En este trabajo presentamos un estudio de los sedimentos del complejo intermareal de A Ramallosa utilizando imágenes aéreas y algoritmos de clasificación no supervisada junto con el análisis de fluorescencia espectral de muestras obtenidas *in situ*. Este estudio nos permitirá determinar el potencial de aplicación de este tipo de sedimentos como peloides en establecimientos termales. Las características terapéuticas de estos tipos de limos se deben en gran parte a su composición orgánica, la cual es la responsable de la señal de fluorescencia detectada en este tipo de análisis.

Las firmas espectrales de estos sedimentos podrán compararse con las firmas espectrales de los peloides utilizados habitualmente en aplicaciones hidrotermales.

Referencias

- Alejo, I., de Ramon, M.I., Nombela, M.A., Reigosa, M. J. and Vilas, F., 1990. Complejo intermareal de A Ramallosa, (Bahía de Baiona, Pontevedra) I. Ecología y Evolución. *Thalassas* 8. 46-56.
- Guha, P.K. and Mallick, S.B., 1985. Spectral reflectance data in lithologic discrimination. *ITC Journal*. 42-46.
- Lyon, R.J.P. and Patterson, J. W. 1996. Infrared spectral signatures: A field geological tool. *Proceedings: 4 th International Symposium on Remote Sensing of the Environment*. 215-330.
- Mosquera, A., Torres, J.M., González, L., 2007. Estudio de zonas de sedimentación de peloides en las costas gallegas por teledetección. I Congreso Iberoamericano de Peloides. Baiona.
- Nombela, M.A., Clemente, F., González-Villanueva, R., Pérez-Arlucea, M. and Alejo, I., 2007. Dynamics and evolution of a barrier-lagoon complex (Rías Baixas, Galicia, Spain). *Journal of Coastal Research*. SI 50. 985-989.
- Perez-Arlucea, M., Mendez, G., Clemente, F., Nombela, M., Rubio, B., Filgueira, M., 2005. Hydrology, sediment yield, erosion and sedimentation rates in the estuarine environment of the Ria de Vigo, Galicia, Spain. *Journal of Marine Systems* 54. 209-226.

Libro de Resúmenes del II Congreso Iberoamericano de Peloides

- Singer, R.B., 1980. Near infrared spectral reflectances of mineral mixtures. PSD Publication. M. I. T. Cambridge. 258.
- Torres, J.M., González, L., Mosquera, A., 2007. Utilización de teledetección para el estudio de patrones de sedimentación de peloides en el cauce del Río Miño. I Congreso Iberoamericano de Peloides. Baiona.
- Vilas, F., 1985. Ejemplo de aplicación de un modelo sedimentológico en la evolución de un medio costero. Cuad. Lab. Xeol. Laxe. Vol 10 pp. 51-63.

THERMO-PHYSICAL CHARACTERIZATION OF PELOIDS FROM SÃO MIGUEL AND TERCEIRA ISLANDS (AZORES, PORTUGAL)

F. Rocha¹, A. Quintela¹, D. Terroso¹, E. Ferreira da Silva¹, M.L. Mourelle², L.M. Casás², D. Bessières³

¹Gebiotec, Dpto. Geociencias, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro (Portugal).

tavares.rocha@ua.pt

²Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias,, Universidad de Vigo, 36310 Vigo (Pontevedra).

lmourelle@uvigo.es

³Laboratoire de Thermodynamique et Energétique des Fluides Complexes-UMR 5150, Université de Pau et des Pays de L'Adour, BP 1155, 64013 Pau, France

In S. Miguel island, related with the Furnas stratovolcano, two main calderas were formed, one of them occupied by a lake named Lagoa das Furnas. In both calderas there exist two fumarolic fields. From small ponds and rock cavities hot whitish smokes are emitted and profuse bubbling comes out from the hot mud that fills those ponds. Muds are just deposited in the fumaroles yielding hyperthermal waters (fig. 1).

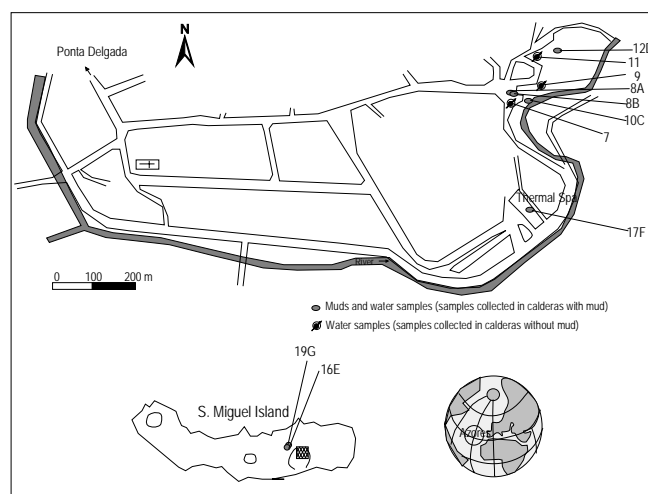


Figure 1 – Location of study area and sampling sites in São Miguel Island.

Furnas do Enxofre fumarolic field in Terceira island comprises two fumarolic subfields separated by a distance estimated at 200 meters (fig. 2). In the case of Furnas de Enxofre the solfataras do not expel liquid water. Around the solfataras vents, trachyte is fully altered to a whitish or reddish clay-like material, of deuteric origin.

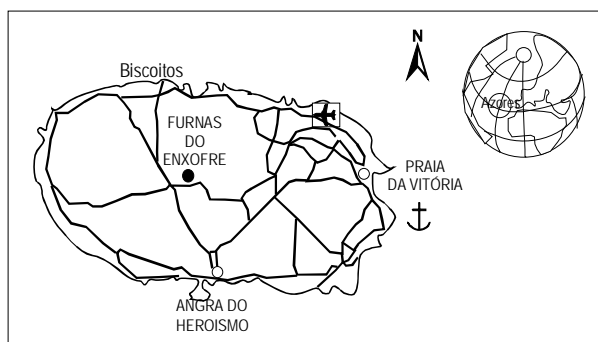


Figure 2 – Location of study area and sampling sites in Terceira Island.

Seven samples of mud/ clays were collected in São Miguel island (8A, 8B, 10C, 12D, 16E, 17F and 19G) and four samples in Terceira island (I, J, L, M). Sample 17F is actually used in Vale das Furnas Spa for pelotherapy treatments.

Mineralogical composition (fine and clay fractions) was assessed by XRD analysis. Chemical composition (major and minor elements) was analysed by XRF and Flame-Spectroscopy methods. Grain size distribution was assessed using wet sieving and a X-ray grain size analyser.

Properties such as: pH, specific surface, total ion exchange capacity, cooling rate, expandability, plasticity index and abrasivity index were studied.

In regards to the previous studied parameters, almost all samples are in conformity in comparison with reference samples that are being used for pelotherapy treatments [1]. Actually, all samples are finely grained, have low pH, good specific surface, generally high Cationic Exchange Capacity, very good cooling rates and adequate chemical composition [1].

In order to assess some thermo-physical properties, 4 samples from S. Miguel (10C, 12D, 16E and 19G) and 1 from Terceira (L) islands were selected.

Particular attention was put forward to specific heat and density, on both the solid phase and mixtures of the peloids with tri-distilled water, in order to assess the thermotherapeutic potential. Both properties are of paramount importance to assess the thermal capacities of the samples [2]; carrying out the data analysis of the obtained results it is possible to establish which of the samples are adequate to be applied as cataplasms for thermal treatments and therefore preview their thermal behaviour [3].

The experimental data available so far allowed us to conclude that all the studied samples have good potentialities to be used for mudtherapy applications. Nevertheless, it is possible to conclude that samples from Terceira show better physical results whereas samples from S. Miguel show better chemical ones.

References

- [1] Terroso D., Rocha F., Ferreira da Silva E., Patinha C. and Forjaz V., 2006. Chemical and physical characterization of mud/clay from Sao Miguel and Terceira islands (Azores, Portugal) and possible application in Pelotherapy . *Metal Ions in Biology and Medicine*, 9, 85-92 .
- [2] Legido, J.L., Medina, C., Mourelle, M.L., Carretero, M.I., Pozo, M., 2007. Comparative study of the cooling rates of bentonite, sepiolite and common clays for their use in pelotherapy. *Applied Clay Science*, 36, 148-160.
- [3] Mourelle M.L. Caracterización termofísica de peloides para aplicaciones termoterapéuticas en centros termales. Tesis doctoral. Universidad de Vigo, 2006.

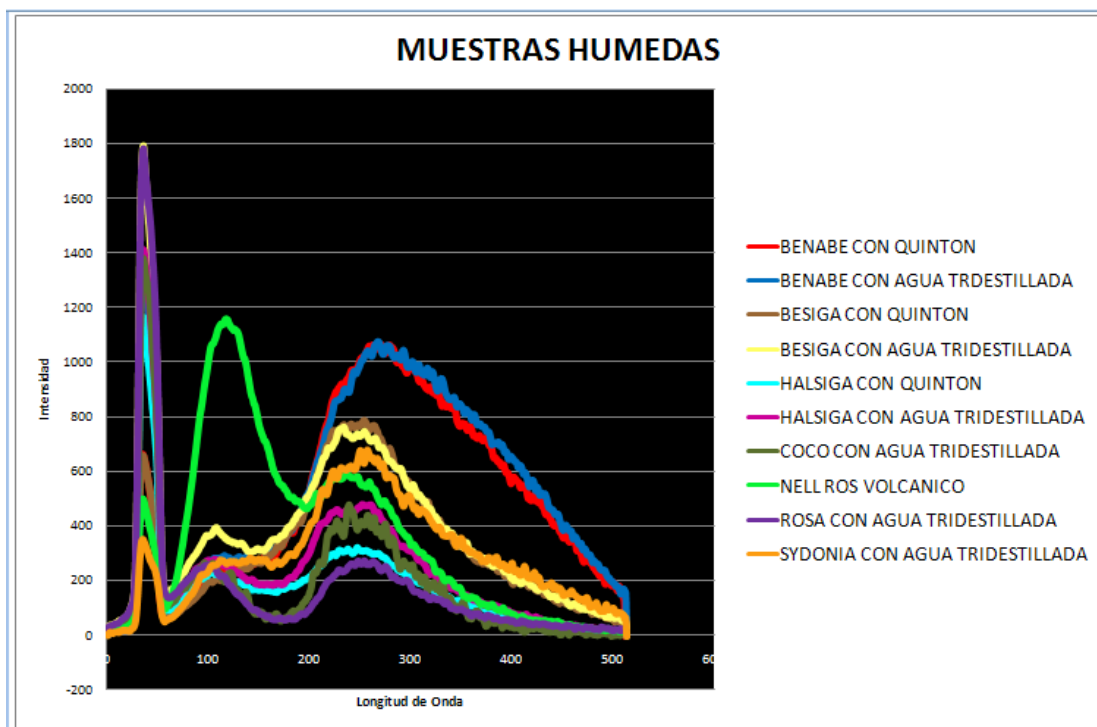
ESTUDIO DE LAS CARACTERISTICAS ESPECTRALES DE LOS PELOIDES UTILIZANDO TÉCNICA LIDAR.

N.V. Yarovenko⁽¹⁾, M.C. Martín⁽¹⁾, R.Y. Rey⁽¹⁾, L.Mourelle, C.P.Gomez, J.M. Torres Palenzuela⁽¹⁾

⁽¹⁾ Dpto. Física Aplicada 1, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, 36310 Vigo (Pontevedra).
yarovka@uvigo.es

En la actualidad los peloides son un importante recurso utilizado con fines fisioterapéuticos. El propósito del este trabajo consiste en el estudio de las características espectrales de diferentes muestras de peloides comerciales utilizando técnicas de fluorescencia.

Para ello se ha utilizado un LIDAR de 308 nm de excitación. El LIDAR (Light Detection And Ranging) es un sistema activo basado en un sensor láser. Consiste en la emisión de un pulso láser y la medida del tiempo que tarda dicho punto en llegar a la superficie y volver al sensor. Se ha realizado el estudio de excitación sobre diez tipos de peloides y se ha registrado su espectro de fluorescencia. Los resultados muestran una clara diferenciación entre los distintos peloides tanto en muestras húmedas como en seco. Este tipo de estudio nos permite realizar clasificaciones en base a los distintos tipos de peloides que existen en el mercado y compararlos con características espectrales de nuevas zonas de extracción. También nos permite conocer características de humedad y contenido orgánica de las distintas muestras.



Referencias

- Desiderio RA, Moore C, Lantz C, Cowles TJ., 1997. Multiple excitation fluorometer for in situ oceanographic applications. *Applied Optics* 36(6): 1289-1296. Washington, Optical Soc Amer. 1920.
- Burikov S.A., Klimov D. V., Litvinov P. N., Maslov D. V. and Fadeev V. V., 2001. Shore-based lidar for monitoring coastal sea, water areas, *Quantum Electronics*, 31, 745-750.
- Cerón Loayza M.L., Raysa Furet N., Bravo Cabrejos J., Bustamante Dominguez Á., Quispe Marcatoma J., Trujillo Quinde A., 2005. Caraterización mineralogical de los peloides de las Salinas de Chilca. *Revista de Investigación de Física*, Vol. 8 Nº2, 9-13.
- Babichenko S.V., Leeben A., Poryvkina L., Van der Wagt R. and De Vos F., 2000. Fluorescent screening of phytoplankton and organic compounds in sea water. *Journal of Environmental Monitoring*, 2,378-383.
- Babichenko S.V., Dudelzak A. and Poryvkina L., 2004. Laser remote sensing of coastal and terrestrial pollution by FLS-LIDAR. *EARSeL eProceedings* 3, 1/2004.

Índice de resúmenes

COMUNICACIONES ORALES

	Pág.
Primera Sesión	
<i>A geological approach to the typology and nomenclature of the essentially inorganic peloids</i> C. Gomes, J. Silva	12
<i>La utilización de las lamas en Portugal: pasado y presente</i> F. Teixeira	14
<i>State of art of maturation procedures on azorean volcanic muds for thermal application</i> A. Quintela, D. Terroso, S. Almeida, A. Correia, E.A. Ferreira, V.H. Forjaz, F. Rocha	16
<i>La docencia de la “peloterapia” en las profesiones sanitarias</i> A. Álvarez-Badillo	18
<i>Origen, constitución y dinámica de las comunidades microbianas de los sulfureta: el material de la bioglea</i> F. Torrella	20
Segunda Sesión	
<i>Estudio de las aguas mineromedicinales del Balneario de Lanjarón y su idoneidad para la maduración de peloides</i> F. Maraver, L. Aguilera, I. Corvillo, I. Hurtado, F. Armijo	23
<i>Aplicación de la microscopia electrónica analítica al estudio de la materia orgánica de las aguas de maduración de peloides</i> P.V. Crespo	25
<i>Estudio analítico de las aguas de maduración de los peloides y sedimentos de las termas de Copahue (Neuquén – Argentina)</i> A. Monasterio, F. Armijo, I. Corvillo, M.I. Carretero, M. Pozo, F. Maraver	27

	Pág.
Tercera Sesión	
<i>Aplicação de argilas esmectíticas da ilha do Porto Santo em máscaras faciais</i> M.R. Pena Ferreira, D. Santos, J.B.P. Silva, M.H. Amaral, J.M. Sousa Lobo, J.H.C.A. Gomes, C.S.F. Gomes	30
<i>Variación de la textura de tres parafangos, tras sucesivas esterilizaciones térmicas, utilizados en balnearios españoles para el tratamiento de enfermedades del aparato locomotor</i> F. Armijo, I. Corvillo, L. Aguilera, F. Maraver	32
<i>Características físicas del peloide de las Termas “Antonio Carlos” (Poços De Caldas - Minas Gerais – Brasil)</i> M. Untura, F. Armijo, I. Corvillo, F. Maraver	34
Cuarta Sesión	
<i>Caracterización mineralógica y química de peloides españoles y argentinos. Evaluación de elementos traza potencialmente tóxicos</i> M. Pozo, M.I. Carretero, E. Pozo, J.A. Martín Rubí, F. Maraver	37
<i>Estudio in vitro de la trasferencia de elementos beneficiosos mediante la aplicación de peloides</i> M.I. Carretero, M. Pozo, J.A. Martín Rubí, E. Pozo, F. Maraver	39
<i>Evolución de la ultramicrofábrica de los peloides en el proceso de maduración</i> R. Delgado, M.V. Fernández-González, E.Gámiz, J.M. Martín-García, G. Delgado	41
<i>Conductividad térmica de peloides termales: medidas experimentales con la sonda kd2</i> V. Caridad, M. Khayet, J. M. Ortiz de Zárate, J. L. Legido	43
<i>Utilización de un calorímetro bt2.15 para la medida del calor específico de peloides termales</i> L. M. Casás, J. L. Legido, L. Mourelle, F. Plantier, D. Bessières	45
Quinta Sesión	
<i>Evaluación de los cambios en la piel tras la aplicación de peloides mediante métodos de bioingeniería cutánea</i> R. Meijide, T. Salgado, A.J. Llanes, J.L. Legido, L. Mourelle, C. Gómez	48

	Pág.
<i>Utilización de los sedimentos de las aguas mineromedicinales del Balneario de Lanjarón para la fabricación de productos cosméticos</i> J.M. Carbajo	50
<i>Peloides y parafangos como técnicas habituales en el programa de Termalismo Social del IMSERSO</i> A.I. Martín	52
Sexta Sesión	
<i>Caracterización físico-química de un limo marino para su uso en talasoterapia</i> M.C. Domínguez, C.P. Gómez, M.L. Mourelle, J.L. Legido, C. Medina	54
<i>Estudio in vitro de la transferencia de elementos beneficiosos mediante la aplicación de peloides Estudio multidisciplinar de la aplicación de arcillas en Balnearios y Talasos. Proyecto TRA2009_0240</i> M.I. Carretero, F. Maraver, M. Pozo, J.L. Legido, R. Mejjide, A. Noguerol, F. Armijo, L. Mourelle, C. Medina, J.A. Medina, I. Gómez, J.E. Torres, J. Pereira, I. Corvillo, L. Aguilera, O. Armijo	56
<i>Proyecto termared: red para el desarrollo termal en el SUDOE</i> C. Pardo, J.L. Legido, M.L. Mourelle, C. Gómez, J.M. Carvalho, H.I. Chaminé, J. Teixeira, J. Cambar, K. Dubourg, O. Tran Van Chuoi, P. Gerbaud, S. Luzio	58
Séptima Sesión	
<i>Balneology on Knee Osteoarthritis: a prospective single blinded trial in Termas de S. Jorge – Portugal</i> P. Cantista, A. Yee, H. Castro, M. Cantista	61
<i>Valoración del tratamiento balneoterápico y peloterápico de la Gonartrosis en el Balneario de Lanjarón</i> L. Vela, A. Chavero, M.P. Rodríguez-Espinosa, A. Álvarez, F. Maraver	63
<i>Valoración del tratamiento termal en la artrosis de rodilla. Resultados a los 6 meses</i> L. Ovejero, O. Canelas, P. Olabe, M.A. Colomer, J.A. Barroso, M.C. Valenzuela	65

POSTERS

	Pág.
Sesión de Pósters	
<i>Características físicas de peloides elaborados a partir de bentonitas utilizadas en el proceso de elaboración del vino de Jerez de la Frontera</i> F. Armijo, I. Corvillo, I. Hurtado, L. Aguilera, F. Maraver	69
<i>Estudio analítico del agua marina empleada para la maduración de los peloides del Thalasso Center - Thalasia (San Pedro de Pinatar – Murcia)</i> F. Armijo, C. Morer, I. Corvillo, F. Maraver	71
<i>Características físicas del peloide elaborado con el agua mineromedicinal Lanjarón-Salado (Lanjarón – Granada)</i> F. Armijo, L. Vela, L. Aguilera, F. Maraver	73
<i>Evolución clínica de la psoriasis tratada con peloides y agua mineromedicinal de la Toja.</i> M. Arribas, R. Meijide, L. Mourelle	75
<i>Proyecto de innovación para el desarrollo de un peloide termal para el Balneario Isla de la Toja</i> M. Arribas, R. Meijide, L. Mourelle, C.P. Gómez, J.L. Legido	76
<i>Estudos de pré-formulação de um pelóide anticelulítico com argila esmectítica da Ilha do Porto Santo</i> M. Barros, D. Santos, M.R. Pena Ferreira, J. Silva, M.H. Amaral, J.M. Sousa Lobo, J.H.C.A. Gomes, C. Gomes	77
<i>Evaluación de los cambios en la piel tras la aplicación de cosméticos elaborados a partir de bentonitas utilizadas en el proceso de elaboración del vino de Jerez de la Frontera mediante métodos de bioingeniería cutánea</i> J.M. Carbajo	79
<i>Fabricación de cosméticos a partir de las bentonitas utilizadas en el proceso de elaboración del vino de Jerez de la Frontera</i> J.M. Carbajo, C. García-Barroso	81
<i>Comportamiento térmico de peloides preparados con aguas mineromedicinales del balneario de lanjarón. Efecto del tiempo de maduración</i> M.V. Fernández-González, E.Gámiz, J.M. Martín-García, R. Márquez, G. Delgado, R. Delgado	83
<i>Estudio crítico de los trabajos sobre peloides publicados en la revista “Voprosy Kurortologii Fizioterpii i Lechbenoi Fizicheskoi Kultury” en los últimos 10 Años</i> N. Graña, J.L. Arranz, M. García-Sánchez, E. Párraga-Marinas, F. Maraver	85

<i>Estudio del comportamiento viscoso de peloides termales</i> C. Gómez, L. Mourelle, C. Medina, M.P. Salgado, S. Baz, M. Arribas	87
<i>Las aguas mineromedicinales en la maduración de peloides tradicionales</i> F. Maraver, L. Aguilera, AI Martín, I. Corvillo, I. Hurtado, F. Armijo	88
<i>Acciones dermatológicas del sedimento de las aguas mineromedicinales lanjarón-capuchina</i> F. Maraver, M.I. López-Delgado, O. Ruíz, L. Aguilera, J.A. Platero	90
<i>Evaluación de la talasoterapia en relación al tratamiento de la degeneración osteoarticular (gonartrosis). Determinación de los índices de eficacia y patrones de aplicación terapéutica</i> C. Morer, F. Maraver	91
<i>Evaluación de los cambios en la piel tras la aplicación de una emulsión facial con sales de la capuchina mediante métodos de bioingeniería cutánea</i> L. Mourelle, M.I. López-Delgado, J.M. Carbajo, C. Gómez, F. Maraver	93
<i>Estudio del calor específico de peloides usando un micro DSC III en función la temperatura</i> P. Navia, C. Gomez, L. Mourelle, JL Legido, L. Romani	95
<i>Conductividades térmicas de mezclas de arcilla con aguas mineromedicinales y agua de mar</i> R. Paramo, J. L. Legido, M. Pozo, R. Meijide, L. Mourelle, C. Casanova	97
<i>Desenvolvimento de formulações contendo argila esmectítica e areia carbonatada biogénica da ilha do Porto Santo para aplicação em máscaras de limpeza e branqueadoras</i> M.R. Pena Ferreira, D. Santos, J. Silva, M.H. Amaral, J.M. Sousa Lobo, J.H.C.A. Gomes, C. Gomes	99
<i>Termalismo en Galicia: comparativa del perfil del agüista de dos balnearios gallegos: el Balneario de Arnoia y el Balneario de Lugo</i> P. Saz , M. Ortíz, O. Martínez	101
<i>Identificación de compuestos orgánicos en el peloide de San Diego de los Baños (Pinar del Río, Cuba). Parte I: fracción orgánica apolar.</i> M. Suárez, P. González, R. Domínguez, A. Bravo, C. Melián, M. Pérez, I. Herrera, D. Blanco, R. Hernández, J.R. Fagundo	102
<i>Identificación de compuestos orgánicos en el peloide de San Diego de los Baños (Pinar del Río, Cuba). Parte II: fracción orgánica polar.</i> M. Suárez, P. González, R. Domínguez, A. Bravo, C. Melián, M. Pérez, I. Herrera, D. Blanco, R. Hernández, J.R. Fagundo	103

- Estudio de sedimentos de peloides en el complejo intermareal de A Ramallosa utilizando teledeteccion*
R.Y. Rey, N.V. Yarovenko, M.C. Martin, M. Castro, J.M. Torres 104
- Thermo-physical characterization of peloids from São Miguel and Terceira islands (Azores, Portugal)*
F. Rocha, A. Quintela, D. Terroso, E.A. Ferreira da Silva, M.L. Mourelle, L.M. Casas, D. Bessières 106
- Estudio de las características espectrales de los peloides utilizando técnica lidar*
N.V. Yarovenko, M.C. Martin, R.Y. Rey, L. Mourelle, C. Gomez, J.M. Torres 108

Índice de Autores

Aguilera, L.: 23, 32, 56, 69, 73, 88, 90.
Almeida, S.: 16.
Alvarez-Badillo, A.: 18,63.
Amaral, MH.: 30, 77, 99.
Armijo, F.: 23, 27, 32, 34, 56, 69, 71, 73, 88.
Armijo, O.: 56.
Arranz, JL.: 85.
Arribas, M.: 75, 76, 87.

Barros, M.: 77.
Barroso, JA.: 65.
Baz, S.: 87.
Bessières, D.: 45.
Blanco, D.: 102, 103.
Bravo, A.: 102, 103.

Cambar, J.: 58.
Canelas, O.: 65.
Cantista, M.: 61.
Cantista, P.: 61.
Carbajo, JM.: 50, 79, 81, 93.
Caridad, V.: 43.
Carretero, MI.: 27, 37, 39, 56.
Carvalho, JM.: 58.
Casanova, C.: 97.
Casas, LM.: 45, 107.
Castro, H.: 61.
Castro, M.: 104.
Chaminé, HI. 58.
Chavero, A.: 63.
Colomer, MC.: 65.
Correia, A.: 16.
Corvillo, I.: 23, 27, 32, 34, 56, 69, 71, 88.
Crespo. PV.: 25.

Delgado, G.: 41, 83.
Delgado, R.: 41, 83.
Dominguez, MC.: 54.
Dominguez, R.: 102, 103.
Dubourg, K.: 58.

Fagundo, 102, 103.
Fernández-González, MV.: 41, 83.
Ferreira, EA.: 16, 106.
Forjaz, VH.: 16.

- Gámiz, E.: 41, 83.
García-Barroso, C.: 79.
García-Sánchez, M.: 85.
Gerbaud, P.: 58.
Gomes, C.: 12, 30, 77, 93, 95, 99.
Gomes, JHCA.: 30, 77, 99.
Gómez, CP.: 48, 54, 58, 76, 87, 108.
Gómez, I.: 56.
González, P.: 102, 103.
Graña, N.: 85.
- Hernández, R.: 102, 103.
Herrera, I.: 102, 103.
Hurtado, I.: 23, 69, 88.
- Khayet, M.: 43.
- Legido, JL.: 43, 45, 48, 54, 56, 58, 76, 95, 97.
Llanes, AJ.: 48.
López-Delgado, MI.: 90, 93.
Luzio, S.: 58.
- Maraver, F.: 23, 27, 32, 34, 37, 39, 56, 63, 69, 71, 73, 85, 88, 90, 91, 93.
Márquez, R.: 83.
Martín, MC.: 104, 108.
Martínez, O.: 101.
Martín-García, JM.: 41, 83.
Martín-Megías, AI.: 52, 88.
Martín Rubí, JA.: 37, 39.
Medina, C.: 54, 56, 87.
Medina, JA.: 56.
Meijide, R.: 48, 56, 75, 76, 97.
Melián, C.: 102, 103.
Monasterio, A.: 27.
Morer, C.: 71, 91.
Mourelle, L.: 45, 48, 54, 56, 58, 75, 76, 87, 93, 95, 97.
- Navia, P.: 95.
Noguerol, A.: 46.
- Olabe, P.: 65.
Ortiz, JM.: 43.
Ortiz, M.: 101.
Ovejero, L.: 65.
- Paramo, R.: 97.
Pardo, C.: 58.
Párraga-Marinas, ME.: 85.
Pena, MR.: 30, 77, 99.
Pereira, J.: 56.

Pérez, M.: 102, 103.
Plantier, F.: 45.
Platero, JA.: 90.
Pozo, E.: 37, 39.
Pozo, M.: 27, 37, 39, 56, 97.

Quintela, A.: 16, 106.

Rey, RY.: 104, 108.
Rocha, F.; 16, 106.
Rodríguez-Espinosa, MP.: 63.
Romaní, L.: 95.
Ruiz, O.: 90.

Salgado, MP.: 87.
Salgado, T.: 48.
Santos, D.: 30, 77, 99.
Saz, P.: 101.
Silva, J.: 12, 30, 77, 99.
Sousa, JM.: 30, 77, 99.
Suarez, M.: 102, 103.

Teixeira, F.: 14.
Teixeira, J.: 58.
Terroso, D.: 106.
Torrella, F.: 20.
Torres, JE.: 56.
Torres, JM.: 104, 108.
Tran Van Chuoi, O.: 58.

Untura, M.: 34.

Valenzuela, MC.: 65.
Vela, L.: 63, 73.

Yarovenko, NV.: 104, 108.
Yee, A.: 61.

Entidades Organizadoras

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PELOIDES TERMALES

CENTRO MEDITERRÁNEO DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

BALNEARIO DE LANJARÓN

ASOCIACIÓN DE TERMALISMO DE ANDALUCÍA

**FUNDACIÓN ANDALUCÍA EMPRENDE
(CONSEJERÍA DE EMPLEO - ECONOMÍA, INNOVACIÓN Y CIENCIA)
JUNTA DE ANDALUCÍA**

Entidades Colaboradoras

AGUAS FONT VELLA Y LANJARÓN, S.A.

UNIVERSIDAD DE GRANADA

**TURISMO SOSTENIBLE VILLAS TERMALES DE ANDALUCÍA
CONSEJERÍA DE COMERCIO, TURISMO Y DEPORTE
JUNTA DE ANDALUCÍA**

**PROYECTO PILOTO TERMALISMO Y DESARROLLO RURAL
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, MEDIO RURAL Y MARINO**

ACADEMIA CIENCIAS MATEMÁTICAS, FÍSICO-QUÍMICAS Y NATURALES

ACADEMIA IBEROAMERICANA DE FARMÁCIA

REAL ACADEMIA DE MEDICINA Y CIRUGÍA DE ANDALUCÍA ORIENTAL

FACULTAD DE FARMACIA – UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE MEDICINA – UNIVERSIDAD DE GRANADA

FACULTAD DE QUÍMICA – UNIVERSIDAD DE SEVILLA

ESCUELA PROFESIONAL DE HIDROLOGÍA MÉDICA E HIDROTERAPIA

COLEGIO OFICIAL DE FARMACÉUTICOS DE GRANADA

AYUNTAMIENTO DE LANJARÓN