VII CONGRESO IBEROAMERICANO DE PELOIDES

VII CIBAP 2021

LIBRO DE RESÚMENES

Del 24 al 26 de noviembre de 2021
Universidad de Caldas
Manizales, Colombia

VII CONGRESO IBEROAMERICANO DE PELOIDES

VII CIBAP 2021

LIBRO DE RESÚMENES

Del 24 al 26 de noviembre de 2021
Universidad de Caldas
Manizales, Colombia

Editores: Universidad de Caldas y Sociedad Iberoamericana de Peloides (SIPET)

ISBN: 978-84-18471-97-1
Fecha de edición: noviembre 2021

PRESIDENTE HONORÍFICO

Dr. Alejandro Ceballos Márquez, Rector Universidad de Caldas Colombia

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente

Dr. Éder Peña Quimbaya (Colombia) Universidad de Caldas.
Dr. José Luis Legido (España) Presidente de la Sociedad Iberoamericana de Peloides.

Miembros

Francisco Maraver (España)
Francisco Armijo (España)
Mª Isabel Carretero (España)
Rafael Delgado (España)
Celso Gomes (Portugal)
José Luis Legido (España)
Zeki Karagülle (Turquía)
Rosa Meijide (España)
Lourdes Mourelle (España)
Joao Carlos Núñez (Portugal)
Gabriela Perrota (Argentina)
Manuel Pozo (España)
Mª Virginia Fernández (España)
Fernando Rocha (Portugal)
Joao Baptista Silva (Portugal)
José Manuel Sousa-Lobo (Portugal)
Federico Texeira (Portugal)
Javier Ubogui (Argentina)
Miguel Ángel Fernández Torán (España)
Marcos Untura (Brasil)
Paulo Flavio Gouvea (Brasil)
Nicolás Gurnik (Argentina)
Alejandra Giaveno (Argentina)
Miria Baschinni (Argentina)
Eugenia Roca Jalil (Argentina)
Carmen P. Gómez Pérez (España)
Isabel Cristina Jaimes Montaña (Colombia)
Ana Monasterio (Argentina)

Milton Rosero (Colombia)

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente

Dr. Éder Peña Quimbaya (Universidad de Caldas)
Dr. José Luis Legido Soto (Universidade de Vigo)

Miembros

Dra. Mª Lourdes Mourelle Mosqueira (SIPET)
Dra. Carmen P. Gómez Pérez (SIPET)
Dr. Alejandro Ceballos Márquez – Rector (Universidad de Caldas)
Ing. Patricia Salazar Villegas – Vicerrectoría de Proyección Universitaria (Universidad de Caldas)
Dra. Luisa Fernanda Giraldo – Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados (Universidad de Caldas)
Dra. Claudia Patricia Jaramillo Ángel – Decana Facultad de Ciencias para la Salud (Universidad de Caldas)
Arbey Esteban Granada Aguirre – Telesalud
Médico Isabel Cristina Jaimes Montaña – Departamento de Salud Pública (Universidad de Caldas)

ÍNDICE

1. Prólogo……...…….11

2. Programa……15

3. Conferencias invitadas……..……19

3.1. Investigación actual en peloterapia en el ámbito iberoamericano……..……...……..21
F. Maraver.

3.2. Usos médicos de los peloides en Sud América -fortalezas y debilidades- comparados con usos en Europa …..……..…...23
L. Vela.

3.3. Los barros y fangos termales en Iberoamérica...……29
J.L. Legido.

3.4. Aguas minerais naturais y peloides en Portugal…….……..……..31
J. Pinto Barbosa.

3.5. Euganean thermal mud: an Italian case study of a traditional biotechnological product…….....33
F. Caldara.

3.6. State of art of peloids in Romania and Black Sea area ……..35
M. Cucu.

3.7. Casos de aclimatación del turista a la altitud alta en la visita a dos hoteles termales en la región de Caldas-Colombia…….....37
E. Peña.

3.8. Caracterización físico-química de los peloides de Cuba y México……39
J.J. Piña.

3.9. 500 años de uso de aguas termales y peloides en Colombia. ……...…41
R. Castro.

3.10. Peloides en dermatología y dermocosmética……....…….…….……43
L. Mourelle.

4. Comunicaciones orales…...……...45

Bloque 1. Higiene y peloides

4.1. Heat hygienization of therapeutic muds……..…….…47
Thomas Degos, Karine Dubourg, Sébastien Labarthe, Frédéric Bauduer.

4.2. Methodologies Adopted for the Eradication and Control of Pathogenic Microorganisms in Peloids….……..…….…49
Jorge Gomes, Celso Gomes, Jorge Saraiva, Eduardo Silva, João Baptista Silva.

Bloque 2. Peloides

4.3. Barium transfer from thermal muds toward human body: the T2BT study…..……..……..…51
K. Dubourg, S. Labarthe, F. Bauduer

4.4. Lead, strontium, aluminium, thorium and manganese transfers from thermal muds toward human body. Fate of these metals in natural mineral waters and thermal muds……..……..…53
S. Labarthe, K. Dubourg, F. Bauduer.

4.5. Efecto del tipo de agua sobre las propiedades mecánicas y térmicas de los peloides ……..…55
Francisco Armijo y Francisco Maraver.

4.6. Peloides potenciados: el diseño detrás de la investigación aplicada ……..…57
Micaela Sánchez, Manuel Pozo, María Eugenia Roca Jalil, Miria Baschini.

4.7. Secado, reconstitución y propiedades térmicas de peloides de Copahue ….….59
Micaela Sánchez, Manuel Pozo, María Eugenia Roca Jalil, a Carlos Soria, Betina Gramisci, Lorena Vela, Nicolás Gurnik, Miria Baschini.

4.8. Evaluación de peloides con agua mineromedicinal de las Termas de Sáenz Peña, Chaco – Argentina…..……..…61
Néstor Hugo Dudik, Gerardo Sáez, María Beatriz Núñez.

4.9. Bactericidal peloids: The role of the clay phase…..……..…..…63
Celso Gomes, Jorge Gomes, João Silva, Marta Tacão, Isabel Henriques, Eduardo Silva.

4.10. Nuevas aportaciones e innovación en la investigación de los mecanismos de acción de la peloterapia y balneoterapia: Sulfuro de hidrógeno y artrosis…….65
Rosa Meijide-Faílde, Carlos Vaamonde-García, Ángela Vela-Anero, Elena F. Burguera, Francisco J. Blanco.

Bloque 3. Higiene y agua termal

4.11. Bromine applied to disinfection of swimming pool water. A literature review ……..…….…..…67
Joël Lagière, Nasma Hamdi El Najjar, Karine Dubourg, Sébastien Labarthe, Céline Ohayon.

4.12. Influence of hydrotherapy pool water recirculation regime on *Staphylococcus* species concentration at subsurface: preliminary experimental data from a pilot…….…….…..……..69
Joël Lagière, Sébastien Labarthe, Karine Dubourg, Frédéric Bauduer, Nasma Hamdi Najar.

4.13. The Dax stainless and C-PVC pilots: 2 innovative experimental tools to meet health safety challenges in thermal care facilities…….…….…..…...71
K.Dubourg, J.Lagière, S. Labarthe, C. Ohayon.

Bloque 4. Formación

4.14. The international dimension of the Institute of Thermalism of the University of Bordeaux…….…….……..…73
Odile Eloy-Tran Van Chuoï, E. Lacouture, K. Dubourg, S. Ramon-Dupuy.

4.15. Training in the Institute of Thermalism of the University of Bordeaux…..…..75
Odile Eloy-Tran Van Chuoï, E. Lacouture, K. Dubourg, S. Ramon-Dupuy, S. Labarthe.

4.16. Spa doctors: role, place and relations within *Les Landes* Territory (France)……..77
Sybille Ramon-Dupuy.

4.17. Towards new professions for a new French balneology ……..…...…79
Frédéric Bauduer, K. Dubourg, S. Ramon-Dupuy.

4.18. Training of spa centers staffs to implement a therapeutic patient education program in France……..…..……81
K. Dubourg, F.Bauduer.

4.19. The history of balneology in the city of Dax, France……...…..…...83
Frédéric Bauduer.

4.20. El uso de los peloides en el mundo antiguo: un nuevo acercamiento a través de las fuentes textuales y arqueológicas grecorromanas……...85
Silvia González Soutelo y Sandra Romano Martín.

4.21. Presentación de la red: "Investigación de peloides en Iberoamérica"……..…87
Eder Peña Quimbaya, Isabel Cristina Jaimes Montaña, Miria T. Baschini, Carmen Paula Gómez Pérez, Mª Lourdes Mourelle Mosqueira y José Luis Legido Soto.

5. Experiencias profesionales……89

5.1. Caracterización de aguas y arcillas de Termales Tierra Viva con fines terapéuticos – Colombia…….91
Ana María Robledo Salgado, Isabel Cristina Jaimes Montaña, María Lourdes Mourelle Mosqueira.

5.2. Experiencia con aguas mineromedicinales y uso de peloide en productos cosméticos, Termas Cañón del Blanco, Chile……...…….93
Laura Rodríguez García, Cristian Parra Oyarce, Lourdes Mourelle.

5.3. Estudio Piloto: aguas y arcillas de termales del Ruiz con fines terapéuticos – Colombia……...…….97
Sergio Salazar López, Andrés Estrada Cuartas, Eder Peña Quimbaya, José Luis Legido Soto.

5.4. Experiencias con Peloides en Biosfera Costa Rica……99
María Laura Quesada Castro, Carmen P. Gómez, Lourdes Mourelle.

5.5. Caracterización de aguas y arcillas de termales El Batán con fines terapéuticos – Colombia……...…….101
Eleonora Castro Rebolledo, Eder Peña Quimbaya, Carmen Paula Gómez Pérez.

5.6. Los Peloides y el Turismo en Argentina……..103
Teresita Van Strate.

6. Comunicaciones en formato póster…..……105

6.1. Estudio termofísico de mezclas bentonita + Tetraselmis sp + agua de mar y agua destilada para usos cosméticos.……..…….…..……107
J. L.F. Tobar, C. P. Gómez, M. M. Mato, M. L. Mourelle, J. L. Legido.

6.2. Elaboración y caracterización de un peloide salino ..……..……109
Blanca Díaz, Carmen P. Gómez, Lourdes Mourelle.

6.3. Estudio de peloides elaborados con agua mineromedicinal de la zona de Estoril (Portugal).……..……...……111
M. Cândida A. Monteiro, Carmen P. Gómez, José L. Legido, Lourdes Mourelle, Lidia Casás, Frédéric Plantier.

6.4. Caracterización de peloides de Chilca Perú.……..……..……113
Teresa Pérez Iglesias, Dolores Fernández Marcos, Carmen P. Gómez, José L. Legido, Lourdes Mourelle.

6.5. Estudio de peloides elaborados con aguas de Galicia ……115
Dolores Fernández Marcos, Carmen P. Gómez, José L. Legido, Lourdes Mourelle, Lidia Casás.

6.6. Aguas mineromedicinales de la provincia de Granada (España) como materia prima de peloides.……..……..……..…117
María Virginia Fernández- González, Mª Isabel Carretero, Juan Manuel Martín-García, Alberto Molinero, Francisco Maraver, Francisco Armijo, Rafael Delgado.

6.7. Estudio de mezclas vino, arcillas y aguas termales para aplicaciones cosméticas …….....119
Ana Legido, Carmen P. Gómez, José L. Legido, Lourdes Mourelle.

Experiencias profesionales

6.8. Nuevas experiencias con peloides en el Talaso Atlántico……..…..121
Salvador Ramos, Vanesa Seoane, Carmen P. Gómez, María L. Mourelle, José L. Legido.

6.9. Resultado del tratamiento con peloides en el Balneario O Tremo……...…123
Belén Cabana González, Marina Galiñares Prieto, Mª Lourdes Mourelle Mosqueira.

6.10. Proyecto CDTI: Desarrollo de nuevos peloides fortificados para su uso en crenoterapia de patologías osteoarticulares…….....125
Ignacio Cortés, María Lucrecia Zoido, Vivian Dayana Herrera, María Begoña Ibáñez, Silvia Romero, Ana Isabel Oliva, Carmen Justo, Eduardo Ortega, Silvia Torres, Isabel Gálvez, María Dolores Hinchado, Leticia Martín-Cordero, Carmen P. Gómez, José Luis Legido, Lourdes Mourelle.

1. Prólogo

El VII Congreso Iberoamericano de Peloides, permite afianzar la alianza entre los países de España y Colombia, a través de la Sociedad Iberoamericana de Peloides, la Universidad de Vigo y la Universidad de Caldas hemos convocado la participación de instituciones, investigadores y profesionales de áreas de conocimiento interesadas en trasferir el conocimiento que desarrollan en sus países y ambientes como hoteles, centros, institutos de investigación entre otros.

Los conferencistas invitados a este evento permiten identificar su visión teórica y práctica desde los procesos de investigación en los peloides, en sí, es importante identificar los enfoques teóricos y metodológicos implementados en cada región y país.

Otro momento fundamental para el congreso es conocer las investigaciones y por ende sus resultados en diferentes líneas de desarrollo, en sí, este aspecto posibilita que cada asistente pueda identificar la investigación desde diferentes tipos y niveles de estudio, todo en procura de una aplicación en beneficio de las personas y por ende en el desarrollo de cada región de localización del peloide y el uso en terapéuticas en diferentes ámbitos.

Las experiencias como un tercer momento, permiten conocer como los profesionales en diferentes áreas proponen y dan solución de forma práctica a un problema, su importancia radica en la aplicación de los peloides en diferentes ambientes y contextos, los cuales contribuyen a identificar cada proceso.

Esperamos que la contribución del VII Congreso Iberoamericano de Peloides, beneficie a los participantes y por ende, se posibilite las alianzas estratégicas entre investigadores, centros, hoteles y otros actores para la solución y aplicación de los peloides en la salud humana.

¡Bienvenidos!

Dr. Éder Peña Quimbaya

Universidad de Caldas - Colombia

2. PROGRAMA

Martes 23 de noviembre

Lugar: Centro Cultural Rogelio Salmona – Universidad de Caldas

09:30 h **Curso pre-congreso modalidad virtual** – Universidad de Caldas

Introducción a la preparación de peloides termales

20:00 h

Miércoles 24 de noviembre

Lugar: Teatro Los Fundadores, Caldas y Centro Cultural Rogelio Salmona – Universidad de Caldas

08:00 h **Inauguración de los congresos**

09:00 h **Traslado a la Universidad de Caldas**

10:00 h **Presentación del VII Congreso Iberoamericano de Peloides**

Modera: Éder Peña Quimbaya

10:30 h **"Investigación actual en peloterapia en el ámbito Iberoamericano"** Prof. Dr. Francisco Maraver. Director de la Escuela de Hidrología Médica de la Universidad Complutense de Madrid, Presidente de la Sociedad Española de Hidrología Médica, España.

11:10 h **"Usos médicos de los peloides en Sud América -fortalezas y debilidades-comparados con usos en Europa"** Dra. María Lorena Vela. Directora Provincial de Medicina Termal e Investigación. Ente Provincial de Termas, Argentina.

11:50 h **Sesión de preguntas**

12:10 h **Descanso/almuerzo**

Modera: Mª Lourdes Mourelle Mosqueira

14:00 h **"Los barros y fangos termales en Iberoamérica"**. Prof. Dr. José Luis Legido, Universidad de Vigo**.** Presidente de la Sociedad Iberoamericana de peloides, España.

14:40 h **Aguas minerais naturais y peloides en Portugal.** Dr. Joao Pinto Barbosa. Secretario-General de la Asociación de las Termas de Portugal, Portugal.

15:20 h **Sesión de preguntas**

15:40 h Descanso

Modera: Isabel Cristina Jaimes Montaña

16:00 h **Comunicaciones orales:** Experiencias termales

1_Caracterización de aguas y arcillas de Termales Tierra Viva con fines terapéuticos – Colombia. Ana María Robledo Salgado, Isabel Cristina Jaimes Montaña, María Lourdes Mourelle Mosqueira.

2_Experiencia con aguas mineromedicinales y uso de peloide en productos cosméticos, Termas Cañón del Blanco, Chile. Laura Rodríguez García, Cristian Parra Oyarce, Lourdes Mourelle.

3_Estudio Piloto: aguas y arcillas de termales del Ruiz con fines terapéuticos – Colombia. Sergio Salazar López, Andrés Estrada Cuartas, Eder Peña Quimbaya, José Luis Legido Soto.

4_Experiencias con Peloides en Biosfera Costa Rica. María Laura Quesada Castro, Carmen P. Gómez, Lourdes Mourelle.

5_Caracterización de aguas y arcillas de termales El Batán con fines terapéuticos – Colombia. Eleonora Castro Rebolledo, Eder Peña Quimbaya, Carmen Paula Gómez Pérez.

6_Los Peloides y el Turismo en Argentina. Teresita Van Strate.

Modera: Mª Lourdes Mourelle Mosqueira

17:00 h **Comunicaciones orales:** Investigación. Bloque 1 y 2.

Bloque 1. Higiene y Peloides

1_Heat hygienization of therapeutic muds. Thomas Degos, Karine Dubourg, Sébastien Labarthe, Frédéric Bauduer.

2_Methodologies Adopted for the Eradication and Control of Pathogenic Microorganisms in Peloids. Jorge Gomes, Celso Gomes, Jorge Saraiva, Eduardo Silva, João Baptista Silva.

Bloque 2. Peloides

3_Barium transfer from thermal muds toward human body: the T2BT study. K. Dubourg, S. Labarthe, F. Bauduer

4_Lead, strontium, aluminium, thorium and manganese transfers from thermal muds toward human body. Fate of these metals in natural mineral waters and thermal muds. S. Labarthe, K. Dubourg, F. Bauduer.

5_Efecto del tipo de agua sobre las propiedades mecánicas y térmicas de los peloides. Francisco Armijo y Francisco Maraver.

6_Peloides potenciados: el diseño detrás de la investigación aplicada. Micaela Sánchez, Manuel Pozo, María Eugenia Roca Jalil, Miria Baschini.

7_Secado, reconstitución y propiedades térmicas de peloides de Copahue. Micaela Sánchez, Manuel Pozo, María Eugenia Roca Jalil, a Carlos Soria, Betina Gramisci, Lorena Vela, Nicolás Gurnik, Miria Baschini.

8_Evaluación de peloides con agua mineromedicinal de las Termas de Sáenz Peña, Chaco – Argentina. Néstor Hugo Dudik, Gerardo Sáez, María Beatriz Núñez.

9_Bactericidal peloids: The role of the clay phase. Celso Gomes, Jorge Gomes, João Silva, Marta Tacão, Isabel Henriques, Eduardo Silva.

10_Nuevas aportaciones e innovación en la investigación de los mecanismos de acción de la peloterapia y balneoterapia: Sulfuro de hidrógeno y artrosis. Rosa Meijide-Faílde, Carlos Vaamonde-García, Ángela Vela-Anero, Elena F. Burguera, Francisco J. Blanco.

18:40 h **Fin de la sesión**.

Jueves 25 de noviembre

Lugar: Centro Cultural Rogelio Salmona – Universidad de Caldas

Modera: Mª Lourdes Mourelle Mosqueira

08:00 h **"Euganean thermal mud: an Italian case study of a traditional biotechnological product".** Dr. Fabrizio Caldara. Centro Termal y de investigación Pietro D'Abano, Padua, Italia.

08:40 h ***"State of art of peloids in Romania and Black Sea area"***. Dra. Mihaela Cucu, Directora médica de Ana Aslan Health Spa-Ana Hotels Europa, Eforie Nord, Rumanía.

09:20 h **Sesión de preguntas**.

09:40 h **Pausa/café**

Modera: Rodrigo Castro

10:00 h **"Casos de aclimatación del turista a la altitud alta en la visita a dos hoteles termales en la región de Caldas-Colombia"** Dr. Éder Peña Quimbaya, Universidad de Caldas, Colombia.

10:40 h **"Caracterización físico-química de los peloides de Cuba y México."** Dr. Juan Jesús Piña Leyte-Vidal, Universidad de La Habana, Cuba.

11:20 h **Sesión de preguntas.**

11:40 h Descanso/café

12:10 h **Reunión de la SOCIEDAD IBEROAMERICANA DE PELOIDES**

13:10 h Descanso/almuerzo.

Modera: Éder Peña Quimbaya

15:00 h **500 años de uso de aguas termales y peloides en Colombia.** Dr. Rodrigo Castro, Especialista en Medicina Física y Rehabilitación, Universidad El Bosque, Colombia.

15:40 h **"Peloides en dermatología y dermocosmética"** Dra. Mª Lourdes Mourelle Mosqueira Licenciada en Farmacia y Doctora en Física Aplicada. Grupo de investigación Física Aplicada 2 -Universidad de Vigo, España.

16:20 h **Sesión de preguntas**.

16:40 h Pausa/café.

Modera: Mª Lourdes Mourelle Mosqueira

17:10 h **Comunicaciones orales:** Investigación. Bloque 3 y 4.

Bloque 3. Higiene y Agua Termal

11_Bromine applied to disinfection of swimming pool water. A literature review. Joël Lagière, Nasma Hamdi El Najjar, Karine Dubourg, Sébastien Labarthe, Céline Ohayon.

12_Influence of hydrotherapy pool water recirculation regime on *Staphylococcus* species concentration at subsurface: preliminary experimental data from a pilot. Joël Lagière, Sébastien Labarthe, Karine Dubourg, Frédéric Bauduer, Nasma Hamdi Najar.

13_The Dax stainless and C-PVC pilots: 2 innovative experimental tools to meet health safety challenges in thermal care facilities. K. Dubourg, J. Lagière, S. Labarthe, C. Ohayon.

Bloque 4. Formación

14_The international dimension of the Institute of Thermalism of the University of Bordeaux. Odile Eloy-Tran Van Chuoï, E. Lacouture, K. Dubourg, S. Ramon-Dupuy.

15_Training in the Institute of Thermalism of the University of Bordeaux. Odile Eloy-Tran Van Chuoï, E. Lacouture, K. Dubourg, S. Ramon-Dupuy, S. Labarthe.

16_Spa doctors: role, place and relations within *Les Landes* Territory (France). Sybille Ramon-Dupuy.

17_Towards new professions for a new French balneology. Frédéric Bauduer, K. Dubourg, S. Ramon-Dupuy.

18_Training of spa centers staffs to implement a therapeutic patient education program in France. K. Dubourg, F.Bauduer.

19_The history of balneology in the city of Dax, France. Frédéric Bauduer.

20_El uso de los peloides en el mundo antiguo: un nuevo acercamiento a través de las fuentes textuales y arqueológicas grecorromanas. Silvia González Soutelo y Sandra Romano Martín.

21_Presentación de la red: "Investigación de peloides en Iberoamérica". Eder Peña Quimbaya, Isabel Cristina Jaimes Montaña, Miria T. Baschini, Carmen Paula Gómez Pérez, Mª Lourdes Mourelle Mosqueira y José Luis Legido Soto.

18:50 h Posters

1_Estudio termofísico de mezclas bentonita + Tetraselmis sp + agua de mar y agua destilada para usos cosméticos. J. L.F. Tobar, C. P. Gómez, M. M. Mato, M. L. Mourelle, J. L. Legido.

2_Elaboración y caracterización de un peloide salino. Blanca Díaz, Carmen P. Gómez, Lourdes Mourelle.

3_Estudio de peloides elaborados con agua mineromedicinal de la zona de Estoril (Portugal). M. Cândida A. Monteiro, Carmen P. Gómez, José L. Legido, Lourdes Mourelle, Lidia Casás, Frédéric Plantier.

4_Caracterización de peloides de Chilca Perú. Teresa Pérez Iglesias, Dolores Fernández Marcos, Carmen P. Gómez, José L. Legido, Lourdes Mourelle.

5_Estudio de peloides elaborados con aguas de Galicia. Dolores Fernández Marcos, Carmen P. Gómez, José L. Legido, Lourdes Mourelle, Lidia Casás.

6_Aguas mineromedicinales de la provincia de Granada (España) como materia prima de peloides. María Virginia Fernández- González, Mª Isabel Carretero, Juan Manuel Martín-García, Alberto Molinero, Francisco Maraver, Francisco Armijo, Rafael Delgado.

7_Estudio de mezclas vino, arcillas y aguas termales para aplicaciones cosméticas. Ana Legido, Carmen P. Gómez, José L. Legido, Lourdes Mourelle.

Experiencias profesionales

8_Nuevas experiencias con peloides en el Talaso Atlántico. Salvador Ramos, Vanesa Seoane, Carmen P. Gómez, María L. Mourelle, José L. Legido.

9_Resultado del tratamiento con peloides en el Balneario O Tremo. Belén Cabana González, Marina Galiñares Prieto, Mª Lourdes Mourelle Mosqueira.

10_Proyecto CDTI: Desarrollo de nuevos peloides fortificados para su uso en crenoterapia de patologías osteoarticulares. Ignacio Cortés, María Lucrecia Zoido,

Vivian Dayana Herrera, María Begoña Ibáñez, Silvia Romero, Ana Isabel Oliva, Carmen Justo, Eduardo Ortega, Silvia Torres, Isabel Gálvez, María Dolores Hinchado, Leticia Martín-Cordero, Carmen P. Gómez, José Luis Legido, Lourdes Mourelle.

19:00 h **Cierre del congreso**

3. Conferencias invitadas

Investigación actual en peloterapia en el ámbito iberoamericano

Francisco Maraver[a]

[a]*Escuela Profesional de Hidrología Médica e Hidroterapia. Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Plaza Ramón y Cajal s/n 28040 Madrid*
fmaraver@ucm.es

Palabras clave: Barro, Fango, Peloide, Peloterapia, Balneoterapia, Investigación, Iberoamérica

El objetivo de esta presentación es mostrar la situación de la investigación en Peloterapia en Iberoamérica.

Métodos: se realizó una búsqueda el primero de junio de 2021, en las siguientes bases de datos: Medline (vía PubMed) y Web of Science (2017-2021; Ensayos clínicos y revisiones; idioma inglés) realizadas en países de Iberoamérica.

Resultados: 28 artículos relevantes encontrados. Temas del artículo: Terapia Termal (8 / 28,6%); Propiedades del peloide (13 / 46,4%); Fases sólidas y líquidas de los peloides (5 / 17,9%) y Materias orgánicas (2 / 7,1%).

Tipo de artículo: Originales (19 / 67,9%) y Revisiones (9 / 32,1%).
Año de publicación: 2017 (6 / 21,4%); 2018 (7/25%); 2019 (5 / 17,8%); 2020 (7/25%) y 2021 (3 / 10,7%).
Origen: 5 países; España: (20 / 71,4%); Cuba (3 / 10,7%); Portugal (3 / 10,7%); Argentina (1 / 3,6%) y Brasil (1 / 3,6%).

Conclusión: La investigación en peloterapia en Iberoamérica está activa. La mayoría de las publicaciones se encuentran en revistas con factor de impacto relevante

Referencias

Carbajo JM, Maraver F. Sulphurous Mineral Waters: New Applications for Health. Evid Based Complement Alternat Med. 2017;2017:8034084.

Carbajo JM, Maraver F. Salt water and skin interactions: new lines of evidence. Int J Biometeorol. 2018 Aug;62(8):1345-1360. doi: 10.1007/s00484-018-1545-z. Epub 2018 Apr 19. PMID: 29675710.

Carretero MI. Clays in pelotherapy. A review. Part I: Mineralogy, chemistry, physical and physicochemical properties. Appl Clay Sci. 2020; 189: 105526.

Carretero MI. Clays in pelotherapy. A review. Part II: Organic compounds, microbiology and medical applications. Appl Clay Sci. 2020; 189: 105531.

Corvillo I, Armijo F, Álvarez-Badillo A, Armijo O, Varela E, Maraver F. Efficacy of aquatic therapy for neck pain: a systematic review. Int J Biometeorol. 2020; 64: 915-925.

Cerqueira A, Costa C, Terroso D, Sequeira C, Rocha F. Assessment of clayey materials from Santa Maria (Azores, Portugal) for preparation of peloids. Clay Minerals. 2019; 54: 299 - 307

Díaz Rizo O, Barrios Cossio J, González Hernández P, Suárez Muñoz M, D'Alessandro Rodríguez K, Melián Rodríguez C, Martínez-Villegas N, Badawy W, Frontasieva M. Instrumental neutron activation analysis of peloids from main Cuban spas. J Radioanal Nucl Chem. 2018;317:1079-1087.

Fernández-González MV, Martín-García JM, Delgado G, Párraga J, Carretero MI, Delgado R. Physical properties of peloids prepared with medicinal mineral waters from Lanjarón Spa (Granada, Spain). Appl. Clay Sci. 2017; 135: 465-474.

Fernández-González MV, Carretero MI, Martín-García JM, Molinero-García A, Delgado R. Peloids prepared with three mineral-medicinal waters from spas in Granada. Their suitability for use in pelotherapy. Appl. Clay Sci. 2021; 202: 105969.

Galvez I, Torres-Piles S, Ortega-Rincon E. Balneotherapy, Immune System, and Stress Response: A Hormetic Strategy?. Int J Mol Sci. 2018; 19:1687.

Gálvez I, Torres-Piles S, Ortega E. Innate/inflammatory bioregulation and clinical effectiveness of whole-body hyperthermia (balneotherapy) in elderly patients with osteoarthritis. Int J Hyperthermia. 2019;35(1):340-347.

Gálvez I, Torres-Piles S, Ortega E. Effect of mud-bath therapy on the innate/inflammatory responses in elderly patients with osteoarthritis: a discussion of recent results and a pilot study on the role of the innate function of monocytes. Int J Biometeorol. 2020 Jun;64(6):927-935. doi: 10.1007/s00484-019-01748-4

Glavas N, Mourelle ML, Gómez CP, Legido JL, Smuc NR, Dolenec M, Kovac N. The mineralogical, geochemical, and thermophysical characterization of healing saline mud for use in pelotherapy. Appl. Clay Sci. 2017;135:119-128.

Gomes, C.S.F. Healing and edible clays: a review of basic concepts, benefits and risks. Environ. Geochem. Health. 2018, 40, 1739-1765.

Gomes CF, Gomes JH, da Silva EF. Bacteriostatic and bactericidal clays: an overview. Environ Geochem Health. 2020; 42: 3507-3527.

Gouvêa PFM, Britschka ZMN, Gomes COMS, Queiroz NGT, Salvador PAV, Silva PSC. Evaluation of the Use of Sterilized and Non-Sterilized Peruibe Black Mud in Patients with Knee Osteoarthritis. Int J Environ Res Public Health. 2021; 18:1666.

Hernández AC, Awad ME, Meléndez W, González G, López-Galindo A, Sánchez-Espejo R, García-Villén F, Viseras C. Colloidal and Thermal Behaviors of Some Venezuelan Kaolin Pastes for Therapeutic Applications. Minerals. 2019; 9(12):756.

Khiari I, Sánchez-Espejo R, García-Villén F, Cerezo P, Aguzzi C, López-Galindo A, Jamoussi F, Viseras C. Rheology and cation release of tunisian medina mud-packs intended for topical applications. Appl. Clay Sci. 2019;171:110-117.

Maraver F, Armijo F, Fernandez-Toran MA, Armijo O, Ejeda JM, Vazquez I, Corvillo I, Torres-Piles S. Peloids as Thermotherapeutic Agents. Int J Environ Res Public Health. 2021; 18: 1965.

Mato MM, Casás LM, Legido JL, Gómez C, Mourelle L, Bessieres D, Plantier F. Specific heat of mixtures of kaolin with sea water or distilled water for their use in thermotherapy. J Therm Anal Calorim 2017m; 130: 479-484

Morer C, Roques CF, Françon A, Forestier R, Maraver F. The role of mineral elements and other chemical compounds used in balneology: data from double-blind randomized clinical trials. Int J Biometeorol. 2017; 61: 2159-2173.

Morer C, Michan-Doña A, Alvarez-Badillo A, Zuluaga P, Maraver F. Evaluation of the Feasibility of a Two-Week Course of Aquatic Therapy and Thalassotherapy in a Mild Post-Stroke Population. Int J Environ Res Public Health. 2020; 17: 8163..

Ortega E, Gálvez I, Hinchado MD, Guerrero J, Martín-Cordero L, Torres-Piles S. Anti-inflammatory effect as a mechanism of effectiveness underlying the clinical benefits of pelotherapy in osteoarthritis patients: regulation of the altered inflammatory and stress feedback response. Int J Biometeorol. 2017;61(10):1777-1785.

Pozo M, Armijo F, Maraver F, Ejeda JM, Pozo E, Corvillo I. Texture profile analysis (TPA) of clay/seawater mixtures useful for peloid preparation: Effects of clay concentration, pH and salinity. Appl Clay Sci. 2018; 165, 40-51.

Pozo M, Armijo F, Maraver F, Zuluaga P, Ejeda JM, Corvillo I. Variations in the Texture Profile Analysis (TPA) Properties of Clay/Mineral-Medicinal Water Mixtures for Pelotherapy: Effect of Anion Type. Minerals 2019; 9: 144.

Roca Jalil ME, Sanchez M, Pozo M, Soria CO, Velad L, Gurnik N, Baschini M. Assessment of natural and enhanced peloids from the Copahue thermal system (Argentina): Effects of the drying procedure on lidocaine adsorption. Appl Clay Sci. 2020; 196: 105751.

Suárez Muñoz M, Martínez Villegas NV, González Hernández P, Melián Rodríguez C, Barrios Cossio J, Hernández Díaz R, Fagundo Catillo J, Díaz Rizo O, Gelen Rudnicas A, Díaz López C, Pérez Gramatges A. Physicochemical characterization, elemental speciation and hydrogeochemical modeling of Santa Lucía peloid used for therapeutic uses. Rev Int Contam Ambient. 2018; 34: 105-118.

Suárez Muñoz M, Martínez Villegas NV, González Hernández P, Melián Rodríguez C, Barrios Cossio J, Hernández Díaz R, Fagundo Catillo J, Díaz Rizo O, Díaz López C, Pérez Gramatges A. Identification of organic compounds in Cajío Peloid (Cuba). Rev Int Contam Ambient. 2018; 34: 121-127.

"Usos Médicos de los Peloides en Sud América-fortalezas y debilidades-comparados con usos en Europa"

María Lorena Vela[1-2]

[1]*Directora General de Investigación Termal*
Ente Provincial de Termas del Neuquén Copahue-Neuquén, Argentina
[2]*Facultad de Ciencias de la Salud y Medio Ambiente. U.N.Comahue.*
E-mail: *mlorenavela@gmail.com*

Palabras clave: Hidrología médica**,** peloides, medicinas tradicionales, medicina basada en la evidencia.

La peloterapia tiene efectos conocidos desde la antigüedad en diferentes países y culturas, es un elemento muy utilizado en el manejo terapéutico de enfermedades reumáticas y enfermedades dermatológicas crónicas. Sobre todo es utilizada en muchos países de Europa y oriente medio por su eficacia en la resolución de la sintomatología dolorosa y en la disminución de la reacción inflamatoria de diversas patologías.
Los peloides son definidos y clasificados en diferentes tipos desde el año 1949 por la Sociedad Internacional de Hidrología Medica. Se define como un producto natural que consiste en la mezcla de agua mineromedicinal (o de mar o de lago salado) con material orgánico y/o inorgánico resultante de procesos biológicos o geológicos utilizado con objetivos terapéuticos en forma de emplastos o baños. Existe una gran variedad de peloides dependiendo del origen de los materiales que lo forman.
Estas definiciones y clasificaciones que están asumidas en el campo de la Hidrología Médica y en Europa son trasladables a Sudamérica pero cuando uno busca en la legislación de los países sudamericanos sobre definición y clasificación de fangos no se encuentran este tipo de conceptos. Lo que sin lugar a duda falta es sistematizar los resultados de investigaciones realizadas en países con amplia trayectoria en investigación de Peloides y poder comparar el uso empírico y tradicional basado en las medicinas tradicionales andinas.

En los últimos 20 años se han publicado gran cantidad de artículos en revistas científicas acerca de la efectividad del tratamiento balneario. Son varias las revisiones sistemáticas y metaanálisis del tratamiento balneario. Los autores resuelven que los datos obtenidos hasta el momento, aun sin ser todos concluyentes, indican que estos tratamientos pueden producir un beneficio clínico en el dolor, función y calidad de vida, así como disminución en los marcadores séricos de la inflamación. Cuando se analizan las características de estas publicaciones, se evidencia el llamado de atención que hace la OMS con respecto a que la mayoría de la investigación se limita a estudios europeos. Si bien los países sudamericanos y específicamente Argentina tienen publicaciones en revistas de divulgación científica sobre la caracterización físico-química de fangos, sobre los consorcios microbiológicos de las áreas termales o un alto conocimiento a nivel geológico y vulcanológico, al realizar una búsqueda de artículos científicos se evidencia la usencia de estudios clínicos en Sud América.

Podemos destacar los realizados en el Centro Termal Copahue: los que utilizaron como material el fango o las biogleas de Copahue, las investigaciones del Dr Javier Ubogui, y Fernando M. Stengel sobre Psoriasis y su tratamiento con fangos y algas de Copahue, fueron de gran reconocimiento por los resultados encontrados. Los estudios pilotos que hay con el

fango de Copahue: Efectos del fango frio en el panículo edemato-fibro-esclerotico en mujeres que visitan el centro de alto rendimiento y de rehabilitación termal (CERART) Caviahue-Neuquén, realizado por la Lic Eleana Cerda y la Dra Ana Monasterio. Las presentación de Casos en dermatología: Fangoterapia combinada con fototerapia la experiencia de la Dra Gabriela Perrota y el Dr Javier Ubogui; la experiencia de la Dra Fernanda García en el tratamiento de Rosácea y de ulceras venosas utilizando bioglea de algas Cianofíceas. Además de destacar la alta cantidad de casos documentados en cada temporada sobre la eficacia para el tratamiento de diferentes patologías, por ejemplo la combinación de fango con magnetoterapia y ultrasonido en un paciente con ulcera por radiodermitis; Tratamiento con bioglea de algas cianofíceas en un paciente con quemaduras grado A-B con flictenas tipo séricas. Es de destacar la alta afluencia de pacientes con patología inflamatoria que presentan evidencia en su mejoría clínica y su respectiva correlación con las determinaciones séricas.

Argentina posee otros centros Termales que cuentan con recursos de Peloides, se pueden dividir entre los fangos naturales volcánicos, los sedimentos de lagunas de agua hipermarina o aquellos Peloides diseñados ex profeso.

El ecosistema Mar Chiquita, o Mar de Ansenuza, se encuentra localizado en el noreste de la provincia de Córdoba, República Argentina, sistema endorreico que a su vez es el quinto lago salino más grande del mundo, y el de mayores dimensiones en el continente sudamericano. A raíz de los períodos de lluvia y sequía la laguna tiene fluctuaciones de nivel tan marcados que oscilan desde un mínimo de salinidad del orden de los 27 g de sal por litro de agua (año 2003) hasta niveles donde se alcanzó los valores de saturación, de 360 g/L (año 1905).
En la década de los 50 ya se reconocía dicha localización como un sitio donde los turistas (pacientes) podían aplicarse en forma directa los fangos (peloides) oscuros sobre la piel, quedándose luego expuestos al sol, para finalmente quitarlos por inmersión dentro de la laguna. Las aplicaciones eran mayoritariamente realizadas por el mismo paciente, aunque siempre se contó con espacios de tratamientos dirigidos por médicos. Las inundaciones de la década del 70 destruyeron casi por completo estos centros de atención especializados en peloterapia y talasoterapia.
Actualmente se rediseñaron los espacios urbanos y costeros, y se está dando un fuerte impulso a la actividad balnearia, con la puesta en funcionamiento de nuevos centros de spa y fangoterapia.
Las propiedades más relevantes de las aguas, fangos y sales que pueden obtenerse de laguna Mar Chiquita han sido estudiadas por este equipo de trabajo, comparadas con las de otros sistemas de interés en estas aplicaciones, tales como el Mar Muerto y el Mar Menor (localizado en Murcia, España).
Las propiedades relevantes en las aguas, cuyo valor de salinidad actual se encuentra en unos 55 g/l, con predominio de cloruro de sodio, y presencia en menores proporciones de sulfatos, calcio, magnesio y potasio. Debe destacarse que esta cantidad de sales es muy superior a la que se encuentra en el agua de mar. La densidad del agua facilita la flotación, incluso si se usa en bañeras mezclada con proporciones importantes de agua potable. Un llamativo efecto encontrado en estas aguas de laguna es su capacidad antioxidante que ronda 4,5 µmoles por cada litro, referido al catión ferroso.
En cuanto a los fangos resultan materiales de colores oscuros, con alto contenido de sales intercalado a su estructura, lo que le otorga propiedades:

- Los valores de capacidad de intercambio de cationes (CIC) rondan los 24 meq/100 g, y resultan muy buenos adsorbentes de sustancias orgánicas tales como colorantes usados

como referencias. La cinética de enfriamiento evidencia que son peloides con buena capacidad de retención del calor, su color oscuro contribuye en este sentido cuando una vez aplicado el paciente se expone a la luz solar. Un párrafo especial merecen las propiedades antioxidantes que presentan, muy superior a las encontradas en las aguas, oscilando entre los 250 a 450 µmoles de ion ferroso por cada 100 g de material.

- La materia orgánica está presente en proporciones variables, pero no supera el 3 % del total, y se encuentra compuesta por hidrocarburos aromáticos, alifáticos y esteroides procedentes de degradación de algas, bacterias, plantas no vasculares, etc.
- Existen depósitos salinos distribuidos a lo largo de la costa, en los que predominan halita, thenardita y yeso, su abundancia se relaciona en forma inversa a sus solubilidades. Estos materiales en sí mismos pueden ser utilizados también en aplicaciones terapéuticas, tal como indica

De manera similar encontramos el peloide que posee la laguna salada de Carhue en la Provincia de Buenos Aires: Se trata de un producto de color negro, con 44 % de agua y un elevado contenido en materiales orgánicos. El tamaño de partícula está comprendido entre 0,6 y 120 µm, el calor específico es de 2.771 J/kgºK. En relación con su curva de enfriamiento, tiene un tiempo de relajación de 8,73 minutos y, en cuanto a su textura instrumental es un producto blando, 64,7 g de dureza y poco adhesivo 696 gs, por tanto, es un producto fácil de utilizar, agradable para el usuario y óptimo para su uso en medicina termal.

El fango de Copahue, es un fango de origen volcánico de pH ácido con características únicas, Estudios demuestran que la composición principal de los peloides naturales de Copahue contienen Caolinita y Esmectita, arcillas de pequeño tamaño de partícula que a su vez son materiales abundantes en la región patagónica. Complementariamente, aparecen otros materiales acompañando a los componentes arcillosos entre los que se destacan las importantes cantidades de azufre, alunita y pirita. En los peloides naturales el porcentaje de agua y de sólido resultan más similares entre sí, superando la fase acuosa al material suspendido en ella, resultando en materiales de consistencia cremosa. Es importante destacar que el sistema donde se madura naturalmente es un sistema hipertermal, ya que los valores de temperatura dentro de las lagunas se mantienen entre los 35 a 80 °C.
Por otro lado tenemos Centros termales con gran trayectoria, como Cacheuta que desarrollan su fango para poder ser usado en cosmética y para fangoterapia. Lo mismo ocurre en Centros termales de Chile del Sur como Puyehue, del norte como Mamiña.
Por todo lo expuesto se evidencia que Sud América posee una gran riqueza en recursos termales, y un uso ancestral del fango para diferentes patologías. Como se puede inferir, los Peloides naturales y diseñados que existen tienen similitudes con los existentes en Europa. Es de capital importancia y el siguiente paso lograr estudios clínicos controlados y aleatorizados utilizando los fangos sud-americanos, para demostrar eficacia y lograr un uso extendido de este elemento terapéutico.

Referencias

1. Accorinti J, Squadrone M, Wenzel M, Perez A. Valoración de las propiedades antimicrobianas del agua de Volcán Copahue (Neuquén Argentina). Arch.Arg. Dermat.1991; 41: 229-237.
2. Accorinti J. Del Mito al Estudio científico de sus propiedades curativas. Rev. Exactamente Fac. Cs. Biológicas y Naturales. UBA.1996 (3): 32-33.
3. Agusto MR, Vélez ML. Avances en el conocimiento del Sistema Volcánico-Hidrotermal del Copahue: a 100 años del trabajo pionero de don Pablo Groeber. Revista de la Asociación Geológica Argentina 74 (1):(2017);

4. Alvarez G. Contribución al estudio de las termas de Copahue (Neuquén), en sus aplicaciones dermatológicas, Bol Asoc Med Argent. 1938(4):220.
5. Armijo F, Ubogui J, Corvillo I, Monasterio A, Maraver F. Estudios de los peloides de las termas de Copahue (Neuquén, Argentina): Características y propiedades Balnea 2008, N° 4 143-15
6. Baschini M, Valles J, Pettinari G. Caracterización de Fangos y aguas del sistema termal Copahue. Neuquén: CIMAR Universidad Nacional del Comahue; 2008 (Archivo EProteN).
7. Baschini M., Pettinari G., Vallésa J.M., Aguzzi C., Cerezo P., López-Galindo A., Setti M., Viseras C. App. Clay Sci. 49, 205–212 (2010)
8. Baschini M., Soria C. Eds. Laguna Mar Chiquita, Córdoba, Argentina: Un mar de salud en la llanura, ISBN: 978-987-42-2913-7. Pp. 126. 2016.
9. Baschini, M., Piovano, E., López Galindo, Alberto., Dietrich, D., Setti, M., Hernández-Torres, A. Composición y Propiedades de fangos procedentes de lagunas y lagos salinos con fines terapéuticos y cosméticos. Peloterapia: Aplicaciones médicas y cosméticas de Fangos Termales. Zaragoza: Fundación Bilbilis. Pp145 - 154. ISBN 978-84-616-8551-6. 2014.
10. Castillo M. Reumatismo y Aguas Minerales Argentinas. Buenos Aires: El Ateneo, 1940.
11. Chiacchiarini P., Lavalle L., Giaveno A., Donati E. "First assessment of acidophilic microorganisms from geothermal Copahue-Caviahue system from Geothermal Copahue Volcano System. Biotechnological Applications". Revista: Hydrometallurgy, 104 (2010) 334-341. Editorial: Elsevier, Ámsterdam, Holanda ISSN: 0304-386X http://www.elsevier.com
12. da Silva, L.S.V., Piovano, E.L., y col. «Quantitative evaluation of sedimentary organic matter from Laguna Mar Chiquita, Argentina». En: Organic Geochemistry 39, pp. 450-464. 2008.
13. De Michele D, Untura M, Giacomino M, Belderrain. El Termalismo Argentino.Madrid: Servicio de Publicaciones Complutense, 2008.
14. Gasparri EA. Termas de Carhue. La salud por lago Epecuén. Carhue: ImprErman, 2013.
15. Giaveno A.; Urbieta, m. Sofía; Ulloa, R.; González Toril E.; Donati, E.. Physiologic Versatility and Growth Flexibility as the Main Characteristics of a Novel Thermoacidophilic Acidianus Strain Isolated from Copahue Geothermal Area in Argentina,. Microbial Ecology. Berlin: Springer. 2013 vol. n°65. p336 - 346. issn 0095-3628.
16. Gomes C, Carretero MI, Pozo M, Maraver F, Cantista P, Armijo F, et al. Peloidsand pelotherapy: Historical evolution, classification and glossary. Appl Clay Sci. 2013; 75-76:28-38.
17. Kaiser E. Guía Balneológica de Lagunas y Termas Argentinas. Buenos Aires: Sándoz Argentina, 1967.
18. Ley provincial N° 1467 de Constitución del Ente Provincial de Termas del Neuquén (1983).
19. Ley Provincial N° 1762 de Objeto del Ente Provincial de Termas del Neuquén (1988).
20. Maraver F, Armijo O, Armijo F. Los peloides españoles: en la Cátedra de Hidrología Médica. En: Cendrero A, Gómez J, Fernández PL, Quindós LS et al (Coord.). Contribuciones científicas en memoria del Profesor Dr. Jesús Soto
21. Monasterio AM, Grenovero S. Influencia del tratamiento termal en pacientes con diagnóstico de osteoartrosis primaria de rodilla y manos derivados por el plan termalismo al complejo termal de Copahue (Neuquén, Argentina) en la temporada 2006-2007 Balnea 2008, (4) 133-141
22. Monasterio AM. Estudio de las aguas minerales de la provincia de Neuquén-República Argentina. [Tesis]: Escuela de Hidrología Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid; 2010.
23. Torres. Santander: Universidad de Cantabria, 2008: 97-110
24. Ubogui J, Ficoseco H. Ulceras por decúbito e hidroterapia en las Termas de Copahue. Archivo Argentino Dermatológico.1990 (40):393399.
25. Ubogui J, Roma A, Garvier V, García F, Magariños G, Perrota G. et al. Segumiento clínico de pacientes con psoriasis en las Termas de Copahue (Neuquén – Argentina). Anales Hidrología Médica. 2007(2):75-84.
26. Ubogui J, Stengel FM, Kien K, Sevinsky L, Rodríguez L. Thermalism in Argentina. Alternative or complementary dermatologic therapy. Arch Dermatol.1998 (11):1411-1412
27. Urbieta M.S.; González Toril E.; Giaveno M. A.; Aguilera Bazán Á.; Donati E. Archaeal and bacterial diversity in five different hydrothermal ponds in the Copahue region in Argentina. Systematic and applied microbiology. Elsevier Gmbh. 2014 vol.37 n°6. p429 - 441. ISSN 0723-2020.
28. Urbieta, S; Willis Poratti Graciana; Segretin A; González Toril E.; Giaveno A; Donati E. Copahue Geothermal System: A Volcanic Environment with Rich Extreme Prokaryotic Biodiversity. Microorganisms. Switzerland: Mdpi. 2015 vol.3 n°. p344 - 363.

29. Vela L, Chavero A, Rodriguez-Espinosa P, Gomez-Muñiz F, Alvarez A, Maraver F. Balneology (Clorided-ferruginous mineral water) in knee osteoarthritis treatment. Preess Therm. Clim. 2010; 181-182
30. Vela L, Rodriguez P, Chavero A, Medialdea V, Rodríguez-Carballeira M, Alvarez A, Maraver F. Balneotherapy and mud-therapy in knee osteoarthritis treatment. Balnea 2012; 6: 183-184
31. VVAA Libro de resúmenes: 1º Congreso Internacional de Termalismo. Neuquén Argentina. Octubre, 2011.
32. San José JC. Aguas mineromedicinales argentinas. Balnea. 2008; 4:13-34.
33. Sussini M, Herrero E, Brandam RA, Isnardi H, Galmarini AG, Castillo M, Pastore F. Aguas Minerales de la República Argentina - II. Provincia de Buenos Aires. Buenos Aires: Ministerio del Interior – Comisión Nacional de Climatología y Aguas. 1937.
34. Tarnopolsky S. Las termas. En: El Reumatismo. Buenos Aires: El Ateneo, 1951: 173-178.
35. Tarnopolsky S. Aguas Termales y Reumatismo. Buenos Aires: Ed. Hipócrates, 1953.
36. Ubogui J, Stengel FM, Kien K, Sevinsky L, Rodriguez L. Thermalism in Argentina. Alternative or complementary dermatologic therapy. Arch Dermatol. 1998; 134(11): 1411-1412.
37. Bucher E.H., Marcellino A.J., Ferreyra C.A. & Molli A.F. Historia del poblamiento humano. En: Bañados del río Dulce y Laguna Mar Chiquita (Córdoba, Argentina) (ed. Bucher E.H.), pp. 301-325. Academia Nacional de Ciencias (Córdoba, Argentina). 2006.
38. Maggio A. Caracterización y evaluación de productos naturales y maduros con potenciales usos en terapéutica y cosmética. PIP. Neuquén: U. N. del Comahue. 2016.

Los barros y fangos termales en Iberoamérica

Dolores Fernández-Marcos[a], Ana Legido[a], Lourdes Mourelle[a], Teresa Pérez Iglesias[a], Carmen P. Gómez[a], **José L. Legido**[a]

[a] *Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
E-mail: xllegido@uvigo.es

Palabras clave: peloides, barros, fangos, peloterapia.

En la mayoría de los países de Iberoamérica existen lugares en los barros y los fangos se usan con fines terapéuticos, cosméticos y lúdicos. En Argentina en el Complejo termal de Copahue en el estado de Neuquén se usa de forma terapéutica un peloide [1,2] que se produce en el volcán; otros barros utilizados son los del Lago Epecuén, Mar Chiquita, Laguna de Guatraché y Termas Cacheuta. En Chile se encuentran las Termas Coñaripe, Nevados de Chillán, Termas de Trancura, Termas de Polloquere.

En Brasil es muy conocido el denominado Peruíbe Black Mud [3]; otros barros se encuentran en Poço de Caldas, Morro de Sao Paulo y en Paraty.

Otros países y lugares de Sudamérica en los que se usan los peloides son Potosí en Bolivia, las salinas de Chilca en Perú [4], la Laguna Negra de la Punta del Diablo en Uruguay, los Termales de San Vicente en Ecuador [5], Cubagua en la Isla Margarita en Venezuela [6] y en Colombia en el volcán Totumo en Cartagena [7] y en los Termales San Vicente en Santa Rosa.

En Centroamérica, en el volcán Arenal [6] en la zona de Fortuna en Costa Rica, en los Termales de Santa Teresa en El Salvador, en Petén en Guatemala, y en León en Nicaragua.

Por último, en las islas del Caribe destaca los peloides de Cuba [7] en los Baños de San Diego y Pinar del Rio; también es famoso el baño de barro sulfurado natural del pequeño estado de Santa Lucía.

Agradecimientos. Agradecemos el apoyo financiero brindado por el proyecto ED431C 2020/06 V055 de la "Xunta de Galicia" de España. Este proyecto está cofinanciado con fondos FEDER.

Referencias

[1] Armijo, F., Ubogui, J., Corvillo, I., Monasterio, A.M., Maraver, F., *Balnea*, **4**, 143–150 (2008)
[2] Baschini, M.; Pettinari, G.; Vallés, J.; Aguzzi, C.; Cerezo, P.; López-Galindo, A.; Setti, M.; Viseras, C., *Appl. Clay Sci*., **49**, 205–212 (2010)
[3] Gouvêa, P.; Britschka, Z.; Gomes, C.; Queiroz, N.; Salvador, P.; Silva, P.., *Int. J. Environ. Res. Public Health*, **18**, 1666 (2021)
[4] M. L. Cerón Loayza, N. Raysa Furet, J. Bravo Cabrejos, A. Bustamante Dominguez, J. Quispe Marcatoma, A. Trujillo Quinde, *Revista de Investigación de Física*, 8(2), (2005)
[5] Parrales Villamar J.E., Tesis, Universidad de Guayaquil. Ecuador. 2015
[6] Hernándeza A.C., Sánchez-Espejo R., Meléndez W., González G., López-Galindo A., Viseras C., *Appl. Clay Sci*, **175**, 30–39(2019)
[5] D. Luccio, I. Banda Guerra, L.E. Correa Valero, D. F. Morales Giraldo, S. Maggi, M. Palmisano, *Science of the Total Environment* **759** 144225, (2021)
[6] Madrigal Redondo G.L., Vargas Zúñiga R., Carazo Berrocal G., Ramírez Arguedas N., Int. J. of Pharmacy and Analytical Research 4(4), 418-427, (2015).
[7] Suarez Munoz, M.; Melian Rodriguez, C.; Gelen Rudnikas, A.; et ál., *Appl. Clay Sci*., **104**, 36-47 (2015)

Águas Minerais Naturais e Pelóides em Portugal

João Pinto Barbosa

E-mail: jbarbosa@netcabo.pt

Palabras clave: Águas Minerais Naturais, Pelóides, Termas, Portugal

Resumen

Apresentar e partilhar conhecimento sobre o estado da arte da utilização das Águas Minerais Naturais (águas mineromedicinais) e da utilização de pelóides nas Termas em Portugal, desde o ponto de vista da promoção de saúde e de estilos de vida saudável. Temas a abordar:

- Desenvolvimento de novos produtos dermatológicos e cosméticos, para fins medicinais, a partir de águas minerais naturais.
- Exploração sustentada das Águas Minerais Naturais.
- Valorização energética das Águas Minerais Naturais, como recursos geotérmicos, para aquecimento ambiental e de águas quentes sanitárias.
- Fortalecer o Turismo de Saúde e Bem-Estar e a estratégia para o desenvolvimento regional do interior de Portugal.

Euganean thermal mud: an Italian case study of a traditional biotechnological product

Fabrizio Caldara[a], Raffaella Margherita Zampieri[b], Barbara Gris[b],

Laura Treu[b], Luisa Dalla Valle[b], Nicoletta La Rocca[b]

[a]*Centro Studi Termali Pietro d'Abano, Via Jappelli 5, Abano Terme, Padova (Italy),*
[b]*Department of Biology, University of Padova, Via Ugo Bassi 58/b, Padova (Italy).*
E-mail: *fabrizio.caldara@centrostuditermali.org*.

Keywords: Euganean spa, thermal mud, microbiota, Phormidium, exopolysaccharides

Thermal mud treatments still represent an excellent resource widely used by spa facilities to treat a large number of diseases, in particular chronic rheumatic inflammations such as osteoarthritis and arthritis, and dermatological pathologies. In Italy this practice is recognized as a medical treatment by the National Health System.
The Euganean spa district is recognized as the largest and oldest spa site in Europe and represents a reference area for pelotherapy, with 100 independent spa facilities and three million patients/tourists every year. The first evidence of the use of thermal mud in this district dates back to the 7th and 6th centuries B.C. and acquired great importance during the Roman era.
Therapeutic efficacy of the Euganean thermal mud was the subject of a European patent in 2013 (EP1571203) and attributed to the anti-inflammatory compounds released by microorganisms that thrive on the virgin clay during the so-called maturation process. This is a complex procedure that takes place in artificial tanks over a period of at least two months and resides in the direct chemical and physical interaction between virgin clay and thermal water as well as in the growth of a biofilm on the surface of the mud. This gives the mature peloid a specific viscosity and enrichment in anti-oxidant and anti-inflammatory therapeutic substances, such as pigments, lipids and polysaccharides.
Among microbiota organisms, a consistent fraction is represented by cyanobacteria, photoautotrophic bacteria renowned for the production of valuable molecules. Today the characterization of the microflora that grows during the maturation process is under investigation using next generation sequencing analysis to evaluate whole biodiversity and identify other species that can potentially contribute to the therapeutic properties of mature thermal mud.
Phormidium sp. ETS-05 is one of the most widespread and characteristic of those that colonize the thermal muds of the Euganean spas and have been studied for the production of some classes of lipids that make up the thylakoid membranes. These lipids are galactosyldiacylglycerols and have been shown to have a broad spectrum of specific biological activities, including anti-inflammatory ones.
Recently another endemic species, Cyanobacterium aponinum ETS-03, isolated from Euganean thermal mud has been studied for its ability to produce and release polysaccharides characterized by an immunostimulating activity. Despite their abundance in the Euganean thermal mud, their therapeutic potential had never been analyzed until now. In a recent paper exopolysaccharides (EPSs) obtained from batch cultures of Phormidium sp. ETS05, were utilized to investigate this property in vitro and in vivo. The results suggest that EPS with

their anti-inflammatory activity could be a category of molecules among the most important present in the Euganean thermal mud and confirm the potential of these treatments for chronic inflammatory diseases.

State of art of peloids in Romania and Black Sea area

Mihaela Cucu

Ana Aslan Health Spa, Ana Hotels Europa Eforie Nord, Constanta, Romania

PELOTHERAPY or PELOIDOTHERAPY (pellos, Greek language = mud) represents therapy with peloids or muds. Mud has been used instinctively as a therapeutic remedy since antiquity, being frequently used in the Middle Ages. In the 17^{th} - 19^{th} centuries, pelotherapy became quite popular in Europe.

Due to its geographical location and the complex geological structure of the earth's crust, Romania has a great wealth of natural factors: mineral waters (30% of Europe's mineral waters), muds, mofetas, therapeutic lakes, etc.

On the Romanian Black Sea coast, the first record of the therapeutic effects of the water of Lake Techirghiol and of the unique mud dates from 1854. Starting with the second half of the 19th century, after obtaining independence from the Ottoman rule, medical research in the area will be subsidized by the Romanian state. The scientific use of peloids in therapy began at Techirghiol (sapropelic mud) and Vatra Dornei (peat mud), extending in time in different balneo-climatic resorts on the Black Sea coast. Today the offer of spas is particularly diversified all over Romania and intended for both social and mass tourism, as well as luxury tourism.

The sanogenic (health-promoting) properties of peloidotherapy are multifactorial, acting through complex mechanisms.
The mud acts at the level of:
- the cardiovascular system (central and peripheral, mobilizing the blood from the storage organs),
- the central and vegetative nervous system,
- immune system (increases phagocytosis, immunoglobulin levels),
- endocrine (stimulation of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis with increased ACTH secretion, normalization of plasma cortisol, increased TSH, optimizes plasma levels of β-endorphins).

According to the formation method and the organic and inorganic materials present in the sediments, peloids are divided into three groups: sapropelic mud, peat mud, mineral mud. The therapeutic effect of mud is given by the combination of its physical and chemical properties. Physical properties: • hydropexy • plasticity • specific density • thermopexy.
Chemical properties are given by peloid water and mineral substances.
There are several methods of applying peloids: with cold mud (Onctions or Anointings-the oldest Egyptian method), with warm mud (mud wraps/packaging), poultices, mud baths, mud massages, and gynecological applications). Regardless of the type of application, the benefits in ameliorating and treating a wide range of dysfunctions and diseases as well as in cosmetics are remarkable.

Ana Aslan Health Spa, one of the most famous MedSpas in Romania, located on the Black Sea coast (in the vicinity of Lake Techirghiol), a perfect harmony between tradition and modernism, stands out by practicing holistic medicine, personalized medicine. It combines in a unitary concept the recovery medical therapies that use natural therapeutic factors (therapeutic sapropelic mud named “BLACK GOLD, salt water, salts and essential oils, plants with healing effects from unpolluted alpine areas, seaweed, etc.), world-renowned Gerovital H3 antiaging programs and products, relaxation and invigorating therapies with stress reduction effects, traditional massages, body and facial therapies, detox and slimming programs, post-COVID recovery, etc. All these are meant to ameliorate a wide range of ailments and to restore the physical, mental and emotional harmony of the organism as a whole.

Techirghiol sapropelic mud is formed by an extremely long biological process by degradations of phyto and zooplankton, has an unique inorganic and organic composition and is very well hydrated. The center offers its guests multiple methods of applying peloidotherapy. The new outdoor cold mud treatment base "Techirghiol Pool" offers the Techirghiol effect at four stars. Cold mud therapies stimulate the immune system, speed up metabolism, remove excess water from the body giving a feeling of relief, reduce fatigue, relax the body and mind, increase the feeling of comfort, physical, and mental tone.

Conclusion

Muds are a precious natural, cheap, handy remedy, with unparalleled therapeutic, aesthetic and relaxing benefits. Nature offers us, as always, all the best. Instead, it only asks us for respect.

Aclimatación del turista a la altitud alta en la visita a dos hoteles termales en la región de Caldas – Colombia

Éder Peña Quimbaya

Dpto. Acción Física Humana, Universidad de Caldas, Colombia

Palabras clave: aclimatación, turista, condición física, termales.

En la actualidad el deseo de descansar de la forma de vida cotidiana con poco movimiento y de interacción con la naturaleza, hace que las personas busquen opciones de descanso. Colombia y específicamente la región de Caldas por su orografía (cordillera central) es atractiva a este tipo de turismo, en ese sentido es fundamental comprender la vulnerabilidad del cerebro frente a la hipoxia durante la aclimatación a la altitud y por ende las implicaciones que tiene para su funcionalidad y comportamiento durante la visita a dos hoteles termales. Los hoteles de interés de la conferencia, se encuentran ubicados entre los 3.500 y 2.500 metros de altura sobre el nivel del mar. Es importante identificar que la asistencia de las personas a los hoteles termales puede incidir varias variables entre ellas, la altitud de residencia, condición física, respuestas fisiológicas a la aclimatación. Por lo cual, es necesario facilitar la información y procedimientos para la visita de las personas a los hoteles termales, entre ellas las estrategias que se implementan en los hoteles para proporcionar una visita con responsabilidad y bienestar en la aclimatación.

En ese sentido, los hoteles termales llaman la atención sobre las acciones que se debe precisar en la enseñanza de la aclimatación a las personas que acceden a un entorno maravilloso para los sentidos como son las montañas de la región Caldense.

Caracterización físico-química de los peloides de Cuba y México

Juan Jesús Piña Leyte-Vidal[1,2], Patricia González Hernández[2], Margaret Suarez Muñoz[3] y Nadia Valentina Martínez Villegas[1], Clara María Melián Rodríguez[3], Oscar Díaz Rizo[3], Irminia J. Herrera Martínez[3]

[1]*Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT). Camino a la Presa San José #2055, Col. Lomas 4ta Sección, CP 78216. San Luis Potosí, S.L.P.*
[2]*Universidad de La Habana, Facultad de Química. Zapata S/N, entre Ave. de los Presidentes y Carlitos Aguirre, CP10400, Plaza, La Habana, Cuba.*
[3]*Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC), Universidad de La Habana, Cuba.*
e-mail: juan.pina@ipicyt.edu.mx, web page: http://www.ipicyt.edu.mx/

Palabras Clave: peloides, Cuba, México, caracterización físico-química.

Cuba y México cuentan con abundantes yacimientos y una gran diversidad de peloides. En Cuba, se reportan más de 20 yacimientos de peloides de diferentes orígenes distribuidos a los largo de la isla. Los peloides de mayor relevancia, por su uso terapéutico, han sido caracterizados a partir de diversos estudios para establecer la composición elemental, el contenido de metales pesados y de radionucleidos, el contenido de compuestos orgánicos, así como los cambios químicos que ocurren durante el proceso de maduración de los mismos. Con estos resultados se ha logrado desarrollar una metodología para la evaluación de la calidad en el uso terapéutico de estos peloides [1-2].

Por su parte en México, los peloides se encuentran fundamentalmente en los estados de Michoacán, Yucatán, Jalisco, Coahuila y Oaxaca y son usados a partir del conocimiento empírico que sobre los mismos se tiene desde la época de los Mayas. Sin embargo no se han encontrado reportes de investigaciones científicas relacionadas con su caracterización físico-química.

Este trabajo muestra los resultados obtenidos en la implementación de las metodologías desarrolladas en la caracterización físico-química y elemental y la evaluación de la calidad de peloides cubanos a peloides mexicanos. La metodología desarrollada incluyó las determinaciones de: parámetros físico-químicos como pH, CE, Eh, temperatura, contenido elemental de carbono e hidrógeno, de materia orgánica y la determinación de la composición mineralógica y de la morfología mediante técnicas como Difracción de Rayos X en polvo, Análisis Termogravimétrico, Microscopía Electrónica de Barrido con Espectroscopía Dispersiva de Rayos X y Espectroscopía de Fluorescencia de Rayos X que permitieron adicionalmente determinar el contenido de elementos mayoritarios y minoritarios. Estos resultados se integran, además, con los obtenidos a partir del uso de métodos de emisión acoplados a Espectrometría de Masas para determinar la composición inorgánica y reportando por primera vez, en peloides mexicanos, la composición de elementos de las tierras raras, cuya geoquímica ofrecerá información de los diferentes procesos hidrogeoquímicos que tienen lugar durante la maduración de los mismos en los diferentes ambientes de formación.

Referencias

[1] Suárez, M., Melián, CM., Gelen, A., Díaz, O., Martínez-Santos, M., Ruiz-Romera, E., Fagundo, J.R., Pérez-Gramatges, A., Martínez-Villegas, N., Blanco, D., Hernández, R., González-Hernández, P.: Physicochemical characterization, elemental speciation and hydrogeochemical modeling of river and peloid sediments used for therapeutic uses. *Applied Clay Science*. **104** (2015), 36-47.

[2] Suárez, M., Martínez-Villegas, N., González-Hernández, P., Melián, CM., Barrios, J., Hernández, R., Fagundo, J.R., Díaz-Rizo, O., Gelen, A., Díaz., C, Pérez-Gramatges, A.: Physicochemical characterization, elemental speciation and hydrogeochemical modeling of Santa Lucía peloid used for therapeutic uses. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental.* **34** (2018), 105-110

500 años de uso de aguas termales y peloides en Colombia

Rodrigo Castro-Rebolledo

Hotel Termales el Batán, Universidad El Bosque, Colombia
castrorodrigo@unbosque.edu.co

Palabras clave: Peloides, Termales, Historia.

El agua ha jugado un papel preponderante en la sociedad colombiana a través de todas sus épocas. Si bien es conocido que las lagunas fueron consideradas un elemento mitológico de gran importancia, a tal punto que dieron origen a leyendas tan difundidas como la de "El Dorado", poco se sabe sobre el manejo que las culturas indígenas prehispánicas le dieron a los múltiples manantiales termales que existieron en esta región. Los cronistas de indias registraron el uso que se les dio a los manantiales de Choachí, Tabio, Nemocón e Iza, pero aún se desconoce cual fue el motivo por el cual estos fueron utilizados. En la época de la colonia se utilizó el agua de bebida para tratar enfermedades, como lo registró Juan Méndez Nieto, primer médico universitario que vivió en Cartagena de Indias al principio del siglo XVII, luego de tratar una potra o infección por filariasis que presentaba el entonces Gobernador asignado a la región. Finalizando el siglo XVIII y con la llegada de José Celestino Mutis viene a la región la ciencia ilustrada y con ella la necesidad de establecer un inventario de los recursos naturales que la componían. Uno de sus discípulos Francisco José de Caldas resaltó la importancia de centrar la atención en las aguas minerales y para eso clamó por su análisis que si bien no fue metódico y exacto, si permitía conocer su naturaleza y partes dominantes. Uno de sus análisis más interesantes fue el que hizo del río Vinagre, tributario del Cáuca, el cual intuyó que contenía un oligoelemento que hacía que las personas que vivían en su vertiente no presentaran bocio endémico. Las investigaciones del sabio Caldas coincidieron con la llegada a nuestras tierras de el más grande explorador científico de todos los tiempos, Alexander Von Humboldt, quien en compañía de Aimé Bonpland hicieron muchas descripciones de los manantiales termales existentes en el territorio. Dentro de estas descripciones llama la atención el análisis detallado que hicieron de los volcanes de aire ubicados en la región de Turbaco y de sus peloides naturales. Luego de la independencia en el siglo XIX y ante la necesidad de volver a recabar conocimiento sobre los recursos naturales disponibles, hubo la necesidad de traer científicos europeos, especialmente Boussingault, quien fue la primera persona que hizo una descripción científica y metódica de las aguas termales de Paipa, y descubrió que el problema de la ausencia de Bocio en la vertiente del Cáuca, se asociaba a que las personas consumían sal proveniente de la región de Guaca y que contenía un elemento recién descubierto: el yodo. Posteriormente, los estudios realizados bien adelantado ese siglo se centraron en los hallazgos de Manuel Ancizar en la Comisión Corográfica, quien hizo un análisis de los termales de Paipa, Iza y en particular de El Batán, lugar que llamó enormemente su atención. El siglo XX, se caracterizó por la declaración por el gobierno nacional de las aguas termales como de utilidad pública, abriendo el paso a investigaciones como las del Reverendo Navia en Paipa. Se crearon las primeras infraestructuras termales, con un carácter eminentemente lúdico, que en el presente siglo se están reconsiderando desde el punto de vista de salud y bienestar. Hay que resaltar el importante papel que ha desempeñado el Servicio Geológico Colombiano en el desarrollo del inventario y el estudio de todos los manantiales termales del país.

Referencias

[1] Castro-Rebolledo R. Aguas termales de Colombia, antecedentes de uso y evolución a lo largo de la historia. Monografías Balnea No 11. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2021.

Peloides en Dermatología y Dermocosmética

María Lourdes Mourelle Mosqueira[a], Carmen P. Gómez[b], José L. Legido[a]

[a] *Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España*
[b]*CINBIO. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
E-mail: lmourelle@uvigo.es

Palabras clave: peloides, dermatología, dermocosmética.

Introducción

Los peloides se han utilizado en Dermatología y Dermocosmética desde tiempos inmemoriales en todas las culturas. Aunque muchas evidencias son empíricas, los estudios recientes avalan su aplicación clínica y arrojan luz sobre sus mecanismos de acción.

Métodos

Se ha realizado una revisión científica de las publicaciones relativas al uso de los peloides en Dermatología y Dermocosmética, analizando tanto los estudios clínicos, como los relativos a su mecanismo de acción y a los compuestos de acción biológica relacionados con estos mecanismos.

Conclusiones

Los peloides se usan en Dermatología y Dermocosmética debida a sus acciones antiinflamatorias, antioxidantes, reguladoras de las secreciones y regeneradoras.
Los mecanismos de acción implicados están relacionados con efectos inmunológicos, sobre la microcirculación y la activación de determinados complejos enzimáticos.

Referencias

Meijide, R. & Mourelle, M.L. Afecciones dermatológicas y cosmética dermotermal. In: Hernández Torres, A. (Coord.). *Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias*. Instituto Carlos III, Madrid, **2006**; pp 175-194.

Mourelle, M.L. Caracterización Termofísica de Peloides para Aplicaciones Termoterapéuticas en Centros Termales. Ph.D. Thesis, Universidade de Vigo, Galicia, Spain, 2006.

Carbajo, J.M.; Corvillo, I., Aguilera, A., Meijide, R., Diestro, P., Crespo, V., Maraver, F. Biophysical skin effects of peloids according to their maturity time. *Balnea* **2012**, *6*, 169-17.

Halevy, S.; Sukenik, S. Different Modalities of Spa Therapy for Skin Diseases at the Dead Sea Area. *Arch.Dermatol.* **1998**,*134*, 1416–1420.

Emmanuel, T.; Lybæk. D.; Johansen, C.; Iversen, L. Effect of Dead Sea Climatotherapy on Psoriasis; A Prospective Cohort Study. *Front Med* **2020**; 7, 83. doi:10.3389/fmed.2020.00083.

Ma'or, Z.; Henis, Y.; Alon, Y.; Orlov, E.; Sørensen, K.; & Oren, A. Antimicrobial properties of Dead Sea black mineral mud. *Int. J. Dermatol*. **2006**, *45*.

Abu-al-Basal, M.A. Histological evaluation of the healing properties of Dead Sea black mud on full-thickness excision cutaneous wounds in BALB/c mice. *Pak J Biol Sci*. **2012**; *15*(7), 306-315. DOI: 10.3923/pjbs.2012.306.315.

Mazzulla, S.; Chimenti, R.; Sesti, S.; De Stefano, S.; Morrone, M.; Martino, G. Effetto delle Bioglee solfuree su lesioni psoriasiche. *Clin. Ter*. **2004**, *155*, 499–504.

Da Silva, P.S.C.; Torrecilha, J.K.; Gouvea, P.F.D.M.; Máduar, M.F.; de Oliveira, S.M.B.; Scapin, M.A. Chemical and radiological characterization of Peruíbe Black Mud. *Appl. Clay Sci.* **2015**, *118*, 221–230.

Demay, J.; Halary, S.; Knittel-Obrecht, A.; Villa, P.; Duval, C.; Hamlaoui, S.; Roussel, T.; Yéprémian, C.; Reinhardt, A.; Bernard, C.; Marie, B. Anti-Inflammatory, Antioxidant, and Wound-Healing Properties of Cyanobacteria from Thermal Mud of Balaruc-Les-Bains, France: A Multi-Approach Study. *Biomolecules* **2021**, *11*, 28. https://doi.org/10.3390/biom11010028.

4. Comunicaciones orales

Heat hygienization of therapeutic muds

Thomas Degos, Karine Dubourg, Sébastien Labarthe, Frédéric Bauduer

Institut du Thermalisme, Landes, Dax, France
thomas.degos@etu.u-bordeaux.fr

Keywords: Thermal hygienization, poultices, thermal mud, heatchamber, SARS-CoV-2.

Introduction and objectives

In order to face the Covid-19 sanitary crisis in France, preventive measures aiming at the resumption of the thermal spa activity had been set up by the " cellule prévention et gestion de la crise sanitaire Covid-19 " of the National Council of Thermal Spa Operators, in the frame of a sanitary referential (validated by the General Direction of Health on May 28, 2020) [1]. In addition, in its press release of June 15, 2020, the French National Academy of Medicine recommended a heat treatment at 70°C for 30 minutes to inactivate SARS-CoV-2 [2].
In order to meet the recommendation of thermal sanitisation of thermal muds, the Institut du Thermalisme (University of Bordeaux) proposed to study the thermal behaviour of several muds substrates, namely: 2 mixtures of clays based on montmorillonite and kaolinite (Argicur® and Assistherm®), a peloid (Terdax®) and a kaolinite (Imerys®).
In parallel, the secondary objectives are the study of the thermal process of the poultice heat chambers and a review of the literature on the calorific capacities of mud substrates.

Materials

The study was carried out using a poultice heat chamber with a capacity of 25 trays (CAPIC®) commonly used in thermal spa resorts.
The metrology was carried out with the help of a central temperature unit (Océasoft®) connected to 9 probes distributed over three distinct zones (bottom, middle, top) and in three different environments (air, water, poultice core).
At this stage of the study, only tests on Argicur® poultices (composed of 90% ontmorillonite and 10% kaolinite) have been carried out.

Method

The poultices were first soaked in natural chloride sodium mineral water at room temperature for 4h, before being placed in 25 trays each containing 3 units.
The heat chamber was programmed to perform various thermal sanitization cycles: 60°C for 2h, 70°C for 2h, 80°C for 2h, 80°C for 1h, 80°C for 30 min, and 80°C for 45min. The least energyconsuming cycle, which achieved the main objective, was triplicated.
The detailed data of the thermal sanitization cycles were retrieved by the Océasoft® software.

Results and discussions

tests were performed on the Argicur® substrate. The test at 80°C for 1 hour was conclusive with good repeatability. A thermal sanitization of more than 70°C was achieved for the three core tests of the poultices, with the following means and standard deviations
- 45 (± 6.8) minutes in the low zone
- 80 (± 6.0) minutes in the middle zone
- 105 (± 7) minutes in the high zone.

These results highlight a poor homogeneity of temperatures in the heat chamber, which can be

explained by the presence of an opening in the lower part of the enclosure generating significant heat losses.
The cooling phases revealed a high heat capacity of the Argicur® substrate, with the following return times at 50°C
- 421 (± 18.9) minutes in the low zone
- 527 (± 11.3) minutes in the middle zone
- 510 (± 19.1) minutes in the high zone.

Conclusion and perspectives

With a cycle programmed at 80°C for 1 hour, SARS-CoV-2 would be inactivated in the Argicur® substrate according to the results obtained. Other tests following the same methodology will be carried out on the other substrates to obtain the corresponding adequate programming.

References

[1] “Prevention and Management of the COVID-19 health crisis - Hydrotherapy Sector – SANITARY REFERENCE”, May 28, 2020.
[2] "Academy press release: Spa treatments and Covid-19 - National Academy of Medicine | An institution in its time ”.http://www.academie-medecine.fr/communique-de-lacademie-cures-thermales-etcovid-19

Funding: Afreth (Paris, France)

Methodologies Adopted for the Eradication and Control of Pathogenic Microorganisms in Peloids

Jorge Gomes[1], Celso Gomes[1], Jorge Saraiva[2], Eduardo Silva[1], João Baptista Silva[1]

[1]*GeoBioTec, Research Unit of FCT, University of Aveiro, 3800-193 Aveiro, Portugal*
[2]*Research Unit of Organic Chemistry, Natural Products and Agrifood (QOPNA), Department of Chemistry, University of Aveiro, 3800-193 Aveiro, Portugal*
Email: jhagomes@gmail.com

Keywords: Peloids, pathogens, sanitary safety, sterilization, pasteurization

Every *peloid* has a specific geochemical and microbiological signature, and its therapeutic or cosmetic use should be sanitary safe, condition valid for both *natural peloid* or *healing mud,* and for *peloid itself* or *artificialized peloid* [1], [2], [3], [4]. However, till the present there are no international regulations in what concerns *peloids* both chemical and microbiological control/certification. The sanitary safety of *peloids*, particularly in what concerns pathogenic microorganisms is essential throughout their preparation, storage, package, and topical application. Several methods are presently used or may be used for *peloid* sterilization, with emphasis on the use of gamma-rays, combined pressure and temperature (i.e., autoclave), and pressure alone.

The traditional autoclave method, although highly efficient in sanitary terms couldn´t keep the chemical integrity of the liquid phase in the case of highly mineralized water as sweater, condition that could be preserved if the high pressure method ((Hiperbaric, Burgos, Spain, model 55 L) at 600 MPa/18ºC for 15 min) is used.

The authors have been carrying out experimental work involving the production of a *potential peloid* (by definition a *real peloid* is the one whose therapeutic or cosmetic properties are medically recognized) of very simple composition prepared by blending samples of a *Portuguese commercial kaolin* with both *sterilized distilled water* and *natural mineral water* used for therapeutic purposes, to treat respiratory, musculoskeletal and skin diseases, in *S. Pedro do Sul Thermal spa,* the blend taking place under aseptic conditions using a laminar flow chamber, Figures 1 and 2.

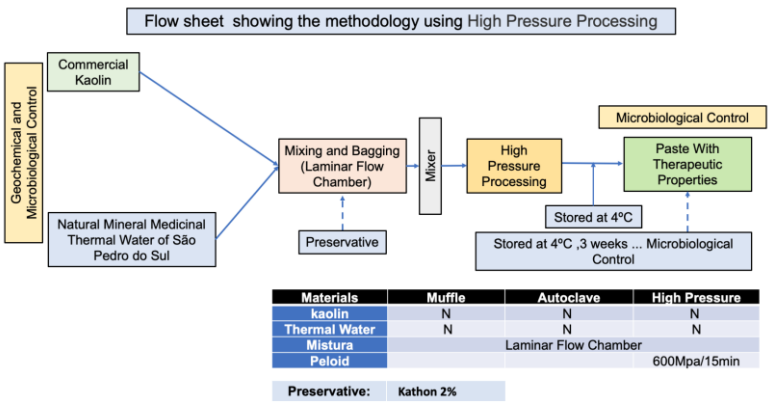

Figure 1 – Flow Sheet showing the combined methodology

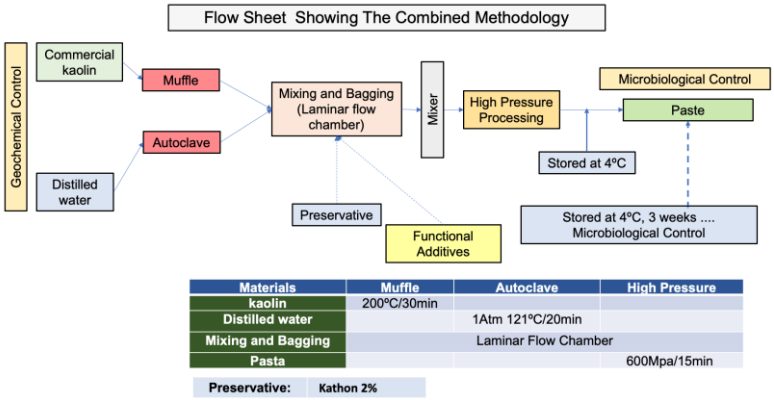

Figure 2 – Flow Sheet showing The Combined Methodology

Conclusions:

1.The use of sterilized distilled water as the microbiologically controlled liquid phase in the preparation of *potential peloid* allowed finding out that the chosen solid phase (kaolin) is indicated for the study purposes;
2. The combined methodology being adopted based on sterilization of the solid component followed by the pasteurization of the prepared paste was found to be very effective and microbiologically stable;
3. The *extemporaneous peloid* prepared containing S. Pedro do Sul thermal water and high pressure pasteurization can be immediately used as an exclusive product, although requiring clinical validation;

References

[1] Gomes CSF, Carretero MI, Pozo M, Maraver F, Cantista P, Armijo F, Legido JL, Teixeira F, Rautureau M (2013) Peloids and Pelotherapy: Historical evolution, Classification and Glossary. *Applied Clay Science*, 75-76, 28-38.
[2] Gomes CSF, Gomes JH, Silva JB, Silva EF, Saraiva JA (2017) Sanitary safety of peloids: A fundamental prerequisite. *Libro de Resúmenes* 39-41, *V Congreso Iberoamericano de Peloides*, Balneario El Raposo, Badajoz, España.
[3] Gomes CSF, Silva JBP, Gomes JHC (2015) Natural peloids *versus* Designed and engineered peloids, *Bol Soc Esp Hidrol Méd*, 30, 1:15-36
[4] Rautureau M, Gomes CSF, Liewig N, Katouzian-Safadi M (2017) Clays and Health: Properties and Therapeutic Uses, 217pp, *Springer International Publishing AG*, ISBN: 978-3-319-42883-3; DOI: 10.1007/978-3-319-42884-0.

Barium transfer from thermal muds toward human body: the T2BT study

K. Dubourg, S. Labarthe, F. Bauduer

Institut du Thermalisme, University of Bordeaux, Dax, France
institut.thermalisme@u-bordeaux.fr

Keywords: mud poultices, barium, blood, urine, spa treatment, transcutaneous passage.

Introduction

Pelotherapy by poultices is of public health importance in France because 6 million mud-based treatments are delivered annually to around 400,000 spa guests. Curists are treated using heated thermal mud within the context of 9 to 18 consecutive daily sessions of 10 to 15 minutes duration.
Once mixed with natural mineral water, clays represent the main component of the sludge used for thermal baths and a potentially toxic source of barium according to the supervisory authorities.
Considering this issue, a study was commissioned by the French Association of Thermal Research (AFRETH) to the Institut du Thermalisme, University of Bordeaux, in order to assess the barium concentration in blood and urine samples before and after poultices applications. We chose poultices from clays demonstrating the highest barium content among all the products available in France for hydrotherapy (approximately 110 ± 0.1 mg / kg of barium dry matter).

Aims

We aimed to determine the intensity of barium diffusion within the human body from a sample of healthy volunteers, following poultice applications (after 15 sessions over 3 consecutive weeks).
The main objective was to detect a significant increase in plasma barium level i.e a doubling of this level.
Secondary objectives included the detection of barium plasma and whole blood levels exceeding the National Research and Safety Institute (INRS) criteria (1.2 µg / L and 7 µg / L respectively), the search for a doubling of urine barium levels (normal: 1 µg / L) and the evaluation of sludge clinical tolerance.

Materials and methods

The mud poultices used for this clinical trial were first swelled (day 0) in sodium chloride natural mineral water. Then they were stored in a poultice oven with a capacity of 25 trays, specifically designed for thermal use. BD Vacutainer® tubes containing lithium heparin and Monovette® tubes were used for blood and urine samples, respectively. Thirty-six volunteers aged between 18 and 30 years were included in this study according to defined inclusion and exclusion criteria and distributed in one of the three 15 day-sessions. On day 1 of each run, the inclusion visit with the investigating physician, a blood and urine samples collection, and finally the application of mud poultices were performed for each participant. The poultice

applications were repeated for 15 days and, on day 15, blood and urine samples were collected again before a final medical checkup.
The assay of barium in blood and urine samples was performed using the inductively coupled plasma mass spectrometry (ICP MS) technique (Elan DRCe™, Perkin Elmer) with a precision of around 0.05 per thousand.

Results

The full study was done on 35 individuals (30 being the minimal number required with regards to statistical validity).
We demonstrated that there was no significant variation in blood barium levels before and after applications of sludge poultices, which remained under the upper limit recommended by the INRS.
The study did not evidence any correlation between blood / urine levels (initial / final) and body mass index, percentage of body fat, or gender.

Conclusion

We chose deliberately experimental conditions promoting an optimal diffusion of barium within the body such as participant inclusion criteria (young age, absence of obesity and excess body fat) and the use of a clay rich in barium. Thus, the absence of significant changes in blood and urine barium levels under such extreme conditions allows us to unambiguously conclude that there is no risk of barium overexposure in relation to the application of sludge poultices.

Funding: Cneth, Afreth (Paris, France)

Lead, strontium, aluminum, thorium and manganese transfers from thermal muds toward human body. Fate of these metals in natural mineral waters and thermal muds

S. Labarthe, K. Dubourg, F. Bauduer

Institut du Thermalisme, University of Bordeaux, Dax, France
institut.thermalisme@u-bordeaux.fr

Keywords: mud poultices, blood, urine, spa treatment, transcutaneous passage, mineral water, mud, lead, strontium, aluminum, thorium, manganese.

Introduction

Pelotherapy by poultices is of public health importance in France because 6 million mudbased treatments are delivered annually to around 400,000 spa guests. Curists are treated using heated thermal mud within the context of 9 to 18 consecutive daily sessions of 10 to 15 minutes duration.
Once mixed with natural mineral water, clays represent the main component of the sludge used for thermal baths and a potentially toxic source of metal elements.

Aims

Considering the absence of significant barium diffusion from thermal mud poultices to human organism (cf T2BT study, abstract n°xxxxx) we aimed 1/ to look for possible barium exchanges between clay and natural mineral water, 2/ to assess the possible diffusion of other potentially toxic metals (lead (Pb), strontium (Sr), aluminum (Al), thorium (Th) and anganese (Mn)) in human body, by studying the biological specimens (blood, urine) collected during the T2BT protocol.

Materials and methods

The mud poultices were first soaked in sodium chloride natural mineral water. Then, they were stored in a poultice oven with a capacity of 25 trays, specifically designed for thermal use. BD Vacutainer® tubes containing lithium heparin and Monovette® tubes were used for blood and urine collection, respectively. Thirty-six volunteers aged between 18 and 30 years were included in this study according to defined inclusion and exclusion criteria and distributed in one of the three 15 day-sessions. On day 1 of each run, the inclusion visit with the investigating physician, blood and urine samples collection, and finally the application of poultices were performed for each participant.
Poultice applications were repeated for 15 days and, on day 15, blood and urine samples were collected again before a final medical check-up.
Natural mineral water and clay samples were treated beforehand by centrifugation and a semi-quantitative multi-elemental screening was then carried out on each of the supernatants by induced plasma mass spectrometry (ICP-MS) (Elan DRCe, Perkin Elmer) using the TotalQuant® mode.
Sr, Pb and Th assays were performed by ICP-MS (Elan DRCe ™, Perkin Elmer) and that of Al and Mn by induced plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES) (ICAP 6300 DV ™, Thermo Scientific).

Results

The migration pattern of metals studied (Pb, Sr, Al, Th and Mn) between natural mineral water and clay is specific to each element and should be the subject of further study.
The study was done on 35 individuals (30 being the minimal number required with regards to statistical validity).
This study on 35 subjects (30 being the minimal number required with regards to statistical validity) demonstrates that there is no significant variation in blood and urine levels of Pb, Sr, Al, Th and Mn before and after poultice applications ($p > 0.05$). Anyway, these levels remain under toxicity thresholds determined by the the National Research and Safety Institute INRS).

Conclusion

At this stage, no conclusion can be drawn regarding metal elements exchanges between natural mineral water and clay.
On the other hand, applications of clay-based sludge poultices containing potentially unsafe heavy metals are not associated with a significant diffusion of these elements in human organism and, therefore, are devoid of toxicity.

Efecto del tipo de agua sobre propiedades mecánicas y térmicas de los peloides

Francisco Armijo, Francisco Maraver

Universidad Complutense de Madrid. Escuela profesional de Hidrología Médica, Madrid, farmijoc@ucm.es

Palabras clave: Peloides, aguas mineromedicinales, textura instrumental, Flujo térmico, Curva de enfriamiento

Introducción

Los peloides permiten la aplicación de calor en zonas muy específicas del cuerpo y liberarlo a una velocidad determinada. El flujo de calor es la cantidad de calor que se transfiere por unidad de tiempo, generalmente medida en julios por segundo. Este flujo está regulado por la cantidad de energía térmica del peloide y su velocidad de enfriamiento, ambos parámetros dependientes del contenido de fase líquida y del tipo de fase sólida. [1], [2]

Materiales y métodos

Tres aguas mineromedicinales de diferente clasificación aniónica, clorurada, sulfatada, y bicarbonatada, y agua marina, así como dos arcillas; una bentonita y una sepiolita. Para el estudio de la textura instrumental se utiliza un texturímetro Brookfield modelo LRFA 1000 con una sonda esférica de 10mm. Las curvas de enfriamiento de las mezclas arcilla / agua se realizan siguiendo las técnicas de Rambaud y el calor específico se calcula a partir de los datos de ceniza y agua. [3], [4], [5]. [6]

Resultados

La tabla muestra los resultados de los parámetros térmicos de las mezclas agua/arcilla con una dureza de 300 g, valor medio de los peloides españoles [7], [8]

Arcilla	Agua	% H_2O	% Cenizas	$C_{p.}$	t_r	Q	Φ
Bentonita	Destilada	53,1	43.3	2685	546	15304	28,0
	Bicarbonatada	53,0	43,7	2682	546	15287	27,9
	Clorurada	52,5	44,6	2663	552	15171	27,5
	Sulfatada	52,4	45,4	2659	552	15156	27,4
	Marina	47.7		2427*	444	13833	31,1
Sepiolita	Destilada	66,2	30.9	3133	612	17858	29,2
	Bicarbonatada	68,8	27,9	3218	600	18342	30,6
	Clorurada	69,8	27,5	3249	594	18519	31,2
	Sulfatada	73,1	24,5	3357	600	19134	31,9
	Marina	70.4		3308*	654	18855	28,8

* Calculado a partir de los calores específicos del agua marina y las arcillas

Conclusiones

La dureza y adhesividad instrumental de las mezclas arcilla/agua no se ven afectadas por los diferentes aniones predominantes de las aguas mineromedicinales utilizadas en su preparación. De igual manera el flujo térmico no varía con el tipo de agua utilizado, pero si con la arcilla empleada como como fase sólida

Agradecimientos. A los balnearios de Mondariz, La Hermida y Fuentepodrida y al laboratorio de Quinton por proporcionarnos las aguas para este estudio.

Referencias

[1] Maraver F, Armijo F, Fernandez-Torán MA, Armijo O, Ejeda JM, Vázquez I, Corvillo I, Torres-Piles S. Peloids as Thermotherapeutic Agents. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):1965.
[2] Armijo F, Fernandez-Torán M, Carbajo J, Maraver F. Thermal flow of peloids. Lecture presented at; 2021; 45 World Congreso of the Internacional Society of Medical Hydrology and ClimatologyAt: France: Dax. 10-11 june 2121.
[3] Pozo, M.; Armijo, F.; Maraver, F.; Ejeda, J.M.; Pozo, E.; Corvillo, I. Texture profile analysis (TPA) of clay/seawater mixtures useful for peloid preparation: Effects of clay concentration, pH and salinity. *Appl. Clay Sci.* 2018, 165, 40–51, doi: 10.1016/j.clay.2018.08.001.
[4] Pozo, M.; Armijo, F.; Maraver, F.; Zuluaga, P.; Ejeda, J.M.; Corvillo, I. Variations in the Texture Profile Analysis (TPA) Properties of Clay/Mineral-Medicinal Water Mixtures for Pelotherapy: Effect of Anion Type. *Minerals* 2019, 9, 144, doi:10.3390/min9030144.
[5] Rambaud, A.; Rambaud, J.; Berger, G.; Pauvert, B. Mesure et étude du comportement thermique des boues thermales. *J. Fr. Hydrol*. 1986, 17, 293–302.
[6] Armijo, F.; Maraver, F.; Pozo, M.; Carretero, M.I.; Armijo, O.; Fernández-Gonzales, M.; Corvillo, I. Thermal behaviour of clays and clay-water mixtures for pelotherapy. *Appl. Clay Sci*. 2016, 126, 50–56, doi: 10.1016/j.clay.2016.02.020.
[7] Armijo, F.; Maraver, F.; Carretero, M.I.; Pozo, M.; Ramos, M.; Fernandez-Torán, M.A.; Corvillo, I. The water effect on instrumental hardness and adhesiveness of clay mixtures for pelotherapy. Appl. Clay Sci. 2015, 114, 395–401, doi: 10.1016/j.clay.2015.06.019.
[8] Pozo, M.; Carretero, M.I.; Maraver, F.; Pozo, E.; Gómez, I.; Armijo, F.; Rubí, J.A.M. Composition and physico-chemical Properties of peloids used in Spanish spas: A comparative study. *Appl. Clay Sci.* 2013, 83, 270–279, doi: 10.1016/j.clay.2013.08.034.

Peloides potenciados: el diseño detrás de la investigación aplicada

[a]Micaela Sanchez, [b]Manuel Pozo, [a,c]Maria Eugenia Roca Jalil, [a,c]Miria Baschini

[a]Facultad de Ingeniería, Departamento de Química, Universidad Nacional del Comahue. Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina.
[b]Facultad de Ciencias, Departamento de Geología y Geoquímica, Universidad Autónoma de Madrid, España
[c]Grupo de Estudios en Materiales Adsorbentes. PROBIEN–CONICET, Universidad Nacional del Comahue. Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina.
E-mail: miria.baschini@fain.uncoma.edu.ar

Palabras clave: peloides potenciados, adsorción de lidocaína, aplicación terapéutica.

Introducción

Los peloides son sistemas sólido – líquido que se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones en la salud y cosmética, siendo su procedencia de origen natural o artificial, en cuyo caso se pueden asociar a lo que se han llamado peloides de diseño [1]. En nuestros sistemas experimentales hemos denominado a estos materiales: peloides potenciados [2].
Los peloides potenciados tienen, además de los constituyentes proporcionados por la mezcla del material sólido (generalmente arcilla) y agua mineromedicinal, el aditivo de un compuesto con efecto terapéutico definido, con el propósito de incrementar en tiempo e intensidad, los efectos producidos por el peloide base. Utilizando materiales naturales y madurados procedentes del sistema Termal Copahue, se han añadido sustancias de uso habitual para diversas afecciones, que a su vez tienen aplicaciones concretas en dermatología. En este trabajo se presentan los resultados alcanzados utilizando lidocaína como principio activo potenciador de los peloides de Copahue.

Materiales y métodos

Los materiales de partida fueron sulfopeloides [3] naturales y madurados, denominados LCH y LM, de las termas de Copahue, con alto contenido en caolinita, esmectita y azufre en contacto con aguas mineromedicinales ácidas. Se utilizaron las fases sólidas y también los peloides con sus aguas mineromedicinales como sistemas adsorbentes. Se pusieron en contacto con solución de lidocaína, hasta lograr la máxima cantidad de fármaco retenida, del orden de los 5 a 20 mg por cada gramo del sistema, dependiendo del peloide de origen y de su estado de agregación.

Resultados obtenidos

A partir de la fase sólida, se obtuvieron diferencias en la capacidad de adsorción del fármaco con base en el tipo de secado previo del material, siendo más favorables los materiales liofilizados que los secados por pérdida directa de la fase acuosa en estufa, tal como puede verse en la figura 1.
Mientras tanto, la variación en las condiciones del medio líquido de contacto en el caso de los peloides de Copahue, mostró una mayor adsorción del fármaco en medio acuoso que utilizando un medio isotónico (solución fisiológica), tal y como muestra la figura 2.

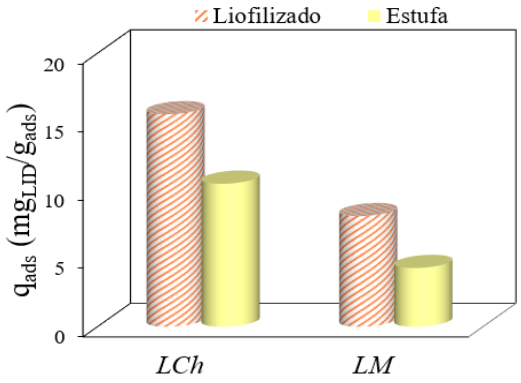

Figura 1. Adsorción de lidocaína en peloides secos naturales y madurados, a partir de distintos métodos de secado

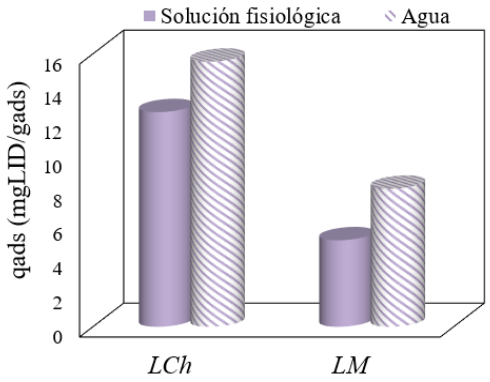

Figura 2. Adsorción de lidocaína en agua y en solución fisiológica sobre peloides liofilizados

Los peloides tanto los procedentes de los sistemas naturales y como de los madurados, mostraron excelente capacidad adsorbente y rápida adsorción del principio activo. Por su parte, los peloides potenciados obtenidos mediante la incorporación del fármaco generaron la liberación gradual del mismo, tal como sucede con los sistemas de liberación controlada de fármacos.

Conclusiones

Se ha observado que la eficacia de los peloides potenciados depende de las condiciones de secado y del medio líquido de contacto. En el estudio realizado los materiales obtenidos contienen la proporción de fármaco requerida para potenciar el efecto analgésico dérmico requerido.

Agradecimientos. Los autores agradecen a sus respectivas instituciones, así como al Ente Provincial de Termas del Neuquén, por su acompañamiento.

Referencias

[1] Gomes, C. S. F., Silva, J. B. P., & Gomes, J. H. C. (2015). Natural peloids versus designed and engineered peloids. Bol. Soc. Esp. Hidrol. Méd., 30(1), 15-36.

[2] Roca Jalil, M. E., Sanchez, M., Pozo, M., Soria, C. O., Vela, L., Gurnik, N., & Baschini, M. (2020). Assessment of natural and enhanced peloids from the Copahue thermal system (Argentina): Effects of the drying procedure on lidocaine adsorption. Applied Clay Science, 196, 105751.

[3] Pozo, M., Carretero, M.I., Maraver, F., Pozo, E., Medina, J.A., 2009. Study of potential availability of trace elements from compositionally different therapeutic muds used in spas. In: Book of Abstracts. International Symposium on Mineralogy, Environment and Health, pp. 32–33.

Secado, reconstitución y propiedades térmicas de peloides de Copahue

[a]Micaela Sanchez, [b]Manuel Pozo, [a,c]Maria Eugenia Roca Jalil, [a]Carlos Soria, [a,c]Betina Gramisci, [d]Lorena Vela, [d]Nicolás Gurnik, [a,c]Miria Baschini

[a]Facultad de Ingeniería, Departamento de Química, Universidad Nacional del Comahue, UNCo. Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina.
[b]Facultad de Ciencias, Departamento de Geología y Geoquímica, Universidad Autónoma de Madrid, España
[c]Grupo GEMA. PROBIEN–CONICET, UNCo.
[d]Ente Provincial de Termas del Neuquén
E-mail: micaela.sanchez@fain.uncoma.edu.ar

Palabras clave: peloides, proceso de secado, curva de enfriamiento, reconstitución.

Introducción

En Argentina, los peloides naturales de Copahue, cuentan con gran cantidad de usuarios, que deben trasladarse a 350 km de la capital de la provincia del Neuquén (a 1200 km de la ciudad de Buenos Aires), para poder realizar sus tratamientos. A esta dificultad de traslado y a los tiempos de pandemia que también lo restringen, se suma, que entre los meses de mayo a noviembre las termas de Copahue y los caminos circundantes se cubren completamente por nieve, incrementando las restricciones a su acceso [1,2]. Para contribuir a una mayor accesibilidad al recurso, se estudió la posibilidad de madurar peloides en Copahue, utilizando mezclas de arcillas con aguas mineromedicinales del lugar en una primera instancia, y en una segunda etapa se consideraron opciones de secado del mismo para facilitar su traslado y posterior reconstitución en otras localizaciones. El objetivo de este trabajo consiste en analizar opciones de secado de peloides de Copahue, y evaluar sus propiedades térmicas una vez reconstituidos con agua destilada.

Materiales y métodos

Los materiales de partida fueron Sulfopeloides [3] naturales y madurados, denominados LCH y LM, de las termas de Copahue, a los cuales se procedió a secar de dos maneras diferentes para obtener la fase sólida: 1) secado en estufa a baja temperatura y 2) secado por liofilización. Una vez obtenidos los sólidos, fueron reconstituidos adicionando agua destilada hasta lograr una proporción similar a la de los peloides naturales. A cada uno de dichos materiales se les realizó la correspondiente curva de enfriamiento y el cálculo del calor específico.

Resultados obtenidos

Una vez reconstituidos los materiales (Figura 1), muestran una apropiada conservación del aspecto original (relevante en cuanto a la aceptación del paciente), así como un comportamiento térmico con parámetros asociados al tiempo de enfriamiento (Figura 2), y calor específico (Tabla 1), adecuados para estos sistemas.

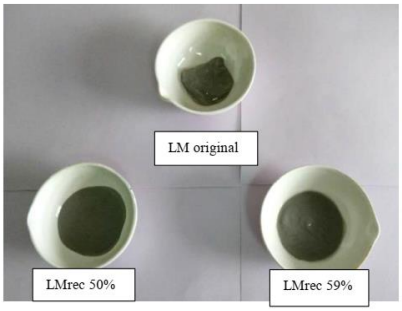

Figura 1. Peloides naturales y reconstituidos

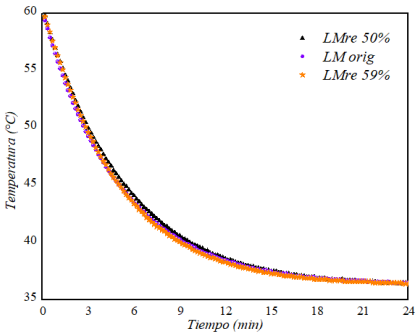

Figura 2. Curvas de enfriamiento de peloides naturales y reconstituidos

Al calcular los parámetros de las muestras secadas en estufa y por liofilizado y luego reconstituidas con los porcentajes de humedad indicados, se obtienen los valores expresados en la tabla 1:

Tabla 1. Calores específicos de peloides reconstituidos

Muestra	*Cp (J/°Cg)*	*% Humedad reconstitución*
LM_{59}	3,04	59
LM_{50}	3,08	50
LM_{est}	2,81	50

Se observa que presenta un mayor calor específico la muestra secada mediante liofilizado respecto a la reconstituida a partir del peloide secado en estufa. Estos valores presentan semejanzas con los determinados para otras muestras de peloides [4], son similares a los de los peloides naturales y adecuados para ejercer efectos termoterápicos al ser aplicados sobre la piel de los pacientes.

Conclusiones

En base a las propiedades térmicas observadas en este trabajo, el secado por liofilizado podría constituir un procedimiento aceptable para obtener la fase sólida del peloide madurado de Copahue, facilitando su distribución y acceso a usuarios localizados lejos del centro termal.

Agradecimientos. Nuestro agradecimiento va dirigido a nuestras instituciones que contribuyen al desarrollo de las investigaciones sobre peloides.

Referencias

[1] Vela, M. L., Giaveno, A., Gurnik, N., Pettinari, G., & Baschini, M. (2018). Maduración de peloides en Copahue: una propuesta interdisciplinaria e interinstitucional con impacto social. Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica, (1), 230-231.

[2] Roca Jalil, M. E., Sanchez, M., Pozo, M., Soria, C. O., Vela, L., Gurnik, N., & Baschini, M. (2020). Assessment of natural and enhanced peloids from the Copahue thermal system (Argentina): Effects of the drying procedure on lidocaine adsorption. Applied Clay Science, 196, 105751.

[3] Pozo, M., Carretero, M.I., Maraver, F., Pozo, E., Medina, J.A., 2009. Study of potential availability of trace elements from compositionally different therapeutic muds used in spas. In: Book of Abstracts. International Symposium on Mineralogy, Environment and Health, pp. 32–33

[4] Armijo, F. (2015). *Fases sólidas de los peloides. Propiedades térmicas y mecánicas.* Madrid: IV CIBAP BOI.

Evaluación de peloides con agua mineromedicinal de las Termas de Sáenz Peña, Chaco – Argentina

Nestor Hugo Dudik[a,b], Gerardo Sáez[a,b], María Beatriz Nuñez[a]

[a] Laboratorio de Farmacotecnia. [b] Práctica Profesional. Carrera Farmacia. Departamento de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad Nacional del Chaco Austral. Comandante Fernández 755 (3700) Presidencia Roque Sáenz Peña - Chaco.
E-mail: ndudik@uncaus.edu.ar

Palabras clave: excipientes orgánicos, propiedades fisicoquímicas, curva de enfriamiento.

Introducción

Los peloides contienen excipientes sólidos (inorgánicos, orgánicos o mixtos) que vehiculizan el agua minero-medicinal, lo que posibilita su preparación y asegura la estabilidad y aplicación terapéutica o cosmética [1]. Para que un peloide sea adecuado para su uso en peloterapia, debe reunir varias propiedades, como una baja velocidad de enfriamiento, una alta capacidad de absorción, una buena adhesividad, fácil manejo y sensación agradable cuando se aplica a la piel [2].
Los objetivos del trabajo fueron caracterizar los componentes orgánicos propuestos para la fase sólida de peloides artificiales, evaluar las propiedades fisicoquímicas del agua minero-medicinal de las Termas de Sáenz Peña, caracterizar las formulaciones de peloides orgánicos más estables y evaluar el comportamiento térmico de las mismas.

Materiales y métodos

Los excipientes empleados de origen orgánico fueron celulosa microcristalina (CM, Saporiti) y carboximetilcelulosa sódica (CMS, Saporiti). A estos componentes se les practicó ensayos de caracterización según Farmacopea Argentina [3]. En el agua mineromedicinal (AM) se evaluaron parámetros fisicoquímicos y componentes químicos mayoritarios [4].
En la preformulación se probaron diferentes proporciones de ambos componentes con agua mineromedicinal. Luego se eligieron cuatro formulaciones compuestas por CM, CMS y AM (%): A (6:6:88), B (15,8:5,2:79), C (28:0:72) y D (1:29:70). Las mismas fueron evaluadas en sus características organolépticas, extensibilidad, determinación del pH, conductividad, residuos secos y cenizas totales.
Para determinar la curva de enfriamiento se empleó la técnica de Rambaud adaptada, utilizando un baño termostático a 45 ± 0,1ºC hasta estabilizar la temperatura manteniendo allí las muestras durante 30 minutos. Luego en un segundo baño termostático a 36 ± 0,1ºC se registró la temperatura en el peloide cada 15 segundos hasta alcanzar los 36ºC. La curva temperatura versus tiempo representó el proceso de enfriamiento.

Conclusiones

Los componentes orgánicos propuestos fueron sólidos de color blanco, de tamaño de partícula finísimo y homogéneo, que cumplen los ensayos de identificación de farmacopea. El agua es de alta mineralización e hipotermal, pH entre 6-7, cloro-sulfatada con alto contenido de iones sodio y potasio.

Las cuatro formulaciones resultaron con adecuadas características organolépticas, siendo más aceptables las fórmulas D y A en función de la extensibilidad, pH y conductividad. La cesión de calor resultó más lenta en el tiempo en los peloides con mayor contenido acuoso (A y B).

Agradecimientos. A la Secretaría de Investigación, Ciencia y Técnica de la Universidad por el apoyo financiero.

Referencias

[1] Pozo M, Carretero M, Maraver F, Pozo E, Gómez I, Armijo F, Rubí M. *Applied Clay Science* **83–84**, 270–279 (2013).
[2] Silva J, Gomes J. *Soc Esp Hidrol Méd,* **30** (1):15-36. (2015).
[3] Ministerio de Salud. Farmacopea Argentina, Séptima Edición, Volumen I, Argentina, 2013.
[4] American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 23rd Edition, Washington, 2017.

Bactericidal peloids: The role of the clay phase

Celso Gomes[1], Jorge Gomes[1], João Silva[1], Marta Tacão[2], Isabel Henriques[3], Eduardo Silva[1]

[1] *Research Unit "GeoBioTec", University of Aveiro, Department of Geosciences, 3810-193 Aveiro, Portugal*
[2] *CESAM & Department of Biology, University of Aveiro, 3800-193 Aveiro, Portugal*
[3] *CESAM & Department of Life Sciences, Faculty of Science and Technology, University of Coimbra, Portugal*
E-mail: cgomes@ua.pt

Keywords: Peloids, Clay phase, Pathogens, Antibacterial activity.

Besides environmental restrictions imposed to their access and exploration, *natural peloids* could be chemically and microbiologically hazardous. Also, the complexity of their physical, chemical and microbiological characteristics can make difficult not only the identification of the healing active principles, but also the understanding of the healing mechanism of action and process. The aforesaid factors justify the increasingly interest on manipulated, modified and maturated *therapeutic and cosmetic peloids* based on formulations that could be chemically and microbiologically controlled, preferably consisting of blends of a clay of simple composition (e.g., kaolin, bentonite) with *natural mineral water* or *spring water* (e.g., medicinal natural mineral water) [1],[2].
The authors have developed one *extemporaneous peloid* of the *tailored* or *designed and engineered typology*, claimed to be microbiologically safe, using as solid phase a common clay, a green-blue heavy clay with source in an Upper Cretaceous clay deposit located in the Aveiro region, Portugal, and that has been used for centuries in pottery manufacture. The clay fraction less than 45μm, with reference *A-Campos* was blended, in 1:1 weight ratio, either with distilled water or with bicarbonate sodium and sulfurous natural mineral water used in São Pedro do Sul Thermal spa - *SPSTW* - to treat respiratory, musculoskeletal and skin diseases. The *A-Campos* clay is mainly composed of illite and montmorillonite, and Fe in the reduced state is a significant constituent (FeO - 4.90% + Fe_2O_3 -1.67%), its composition being similar to that of the so-called Green French clay known for antibacterial activity [3]. No associate mineral phases bearing reduced Fe, at least crystalline such as pyrite [4] were identified in the clay, reason why it was assumed that ilitte and/or montmorillonite could be the carriers of reduced Fe. It was found out that A-Campos clay just blended with both liquid phases exhibits bacterial activity that increases in acidic conditions (pH 5-5.5). The antibacterial activity of the both blends referred to were checked and confirmed using three bacteria strains: *Pseudomonas aeruginosa* 67p; *Staphylococcus aureus* ATCC 6538; *Escherichia coli* ATCC 25922. For test control one disk with com 5μg of antibiotic (CIP, ciprofloxacin) was used. Also, it was found out that the bactericidal action of *A-Campos* was maintained for several days. In the studied case the required Fe^{2+} species would have been derived from clay minerals, illite and montmorillonite, reason why the authors attributed to them the decisive bactericidal role. It was found out too that clay bactericidal action quite improves requires the clay in the wet state and in controlled pH conditions.

References

[1] Gomes CSF, Gomes JH, Silva EF (2019) Bactericidal Peloid and Ointment based on Kaolin and Thermal Mineral Water to be Used in the Treatment of Infectious Skin Wounds**.** Abstract Book of the International Symposium on Thermalism and Quality of Life (STCV-2019), Universidad de Vigo, Campus de Ourense.

[2] Gomes CSF, Gomes JH, Silva EF (2020) Bacteriostatic and Bactericidal Clays: An Overview. Environ Geochem Health, Published online 30 June 2020, 21pp, Springer Nature B.V., https://doi.org/10.1007/s10653-020-00628-w.
[3] Williams LB, Haydel SE, Giese R, Eberl DD (2008) Chemical and mineralogical characteristics of French Green Clays used for healing. Clays and Clay Minerals 56, 437-452.
[4] Williams LB, Metge D, Eberl DD, Harvey R, Turner A, Prapaipong P, Poret-Peterson A (2011) What makes natural clay antibacterial? Environmental Science & Technology 45, 3768-3773.

Nuevas aportaciones e innovación en la investigación de los mecanismos de acción de la peloterapia y balneoterapia: Sulfuro de hidrógeno y artrosis

Rosa Meijide-Faílde[a], Carlos Vaamonde-García[a,b], Ángela Vela-Anero[a],

Elena F. Burguera[b], Francisco J. Blanco[b]

[a] *Facultad de Ciencias de la Salud, Grupo de Terapia Celular y Medicina Regenerativa, CICA, INIBIC, Universidade da Coruña, España*
rosa.meijide.failde@udc.es
[b] *Grupo de Investigación de Reumatología, INIBIC-Hospital Universitario A Coruña, Universidade da Coruña, A Coruña, España*

Palabras clave: Hidrógeno sulfurado, Artrosis, Balneoterapia, Cartílago, Daño oxidativo.

Introducción

La balneoterapia tiene una gran tradición como tratamiento complementario no farmacológico de la patología músculo-esquelética. Y en concreto, con aguas sulfuradas, existen estudios publicados desde los años 50 en los que se aprecia disminución del dolor, de la rigidez articular, marcadores de inflamación y mejora de la calidad de vida en pacientes con artrosis. Sin embargo, los resultados no son suficientemente concluyentes debido a la falta de conocimiento de los elementos responsables de su efectividad. Nos hemos planteado como objetivo estudiar los mecanismos responsables de la efectividad de las aguas mineromedicinales y peloides sulfurados a través del hidrógeno sulfurado. El hidrógeno sulfurado es una molécula gaseosa lábil, gasotransmisor y reconocido mediador endógeno que participa en múltiples procesos biológicos y está implicado en inflamación.

Materiales y métodos

Para estudiar los mecanismos responsables de los efectos de las aguas sulfuradas hemos determinado 1) en primer lugar, mediante un microleectrodo ion selectivo, los niveles de hidrógeno sulfurado en la articulación artrósica; 2) posteriormente hemos estudiado *in vitro*, mediante diversos métodos, los efectos de su suplementación exógena en condrocitos artrósicos en la inflamación; 3) y por último en un modelo murino *in vivo* estudiamos los efectos de la balneación con aguas sulfuradas y 4) en otro ensayo evaluamos los efectos de la inyección intraarticular de sulfuro de hidrógeno.

Conclusiones

La producción de hidrógeno sulfurado está reducida en cartílago artrósico.

La suplementación con un donante de sulfuro en las células y cartílago articular con artrosis produjo efectos antiinflamatorios, antioxidantes, anticatabólicos y citoprotectores de condrocitos y cartílago articular.

La balneoterapia con aguas sulfuradas atenúa el dolor y protege contra la disfunción motora después de la artrosis experimental en un modelo murino. Protege contra la destrucción del cartílago y modula el daño oxidativo y los procesos catabólicos en el cartílago. Y por último

observamos que la administración intraarticular de H2S reduce el dolor y tiene un efecto condroprotector comparado con el grupo control.

Referencias

[1] Elena F Burguera, Angela Vela-Anero, Joana Magalhães, Rosa Meijide-Faílde, Francisco J Blanco Effect of hydrogen sulfide sources on inflammation and catabolic markers on interleukin 1β- stimulated human articular chondrocytes. *Osteoarthritis and Cartilage*. 05, 1026-1035 (2014)
[2] Elena Fernandez Burguera, Rosa Meijide-Failde and Francisco J. Blanco. Hydrogen Sulfide and Inflammatory Joint Diseases. *Curr Drug Targets*. Oct VOLUME: 18; issue 14:1641-1652 (2017)
[3] Vela-Anero, T. Hermida-Gomez, L. Gato-Calvo, C. Vaamonde-García, S. Diaz-Prado, R. Meijide-Faílde, F.J. Blanco, E.F. Burguera. Long-term effects of hydrogen sulfide on the anabolic-catabolic balance of articular cartilage in vitro. Nitric oxide:7:42-50 (2017)
[4] Elena F. Burguera, Ángela Vela-Anero, Lucía Gato-Calvo, Carlos Vaamonde-García, Rosa Meijide-Faílde, Francisco J. Blanco. Hydrogen Sulfide Biosynthesis Is Impaired in The Osteoarthritic Joint
International Journal of Biometeorology Jun;64(6):997-1010 (2020).
[5] Carlos Vaamonde-García1, Ángela Vela-Anero, Tamara Hermida-Gomez, Elena Fernández-Burguera, Purificación Filgueira-Fernandez, Noa Goyanes, Francisco J. Blanco, Rosa Meijide-Faílde. Effect Of Balneotherapy In Sulphurous Water On An In Vivo Model Murine Of Osteoarthritis. *International Journal Of Biometeorology* Mar;64(3):307-318 (2020).

Bromine applied to disinfection of swimming pool water. A literature review

Joël Lagière[a]*, Nasma Hamdi El Najjar[b], Karine Dubourg[a], Sébastien Labarthe[a], Céline Ohayon[a,c]

[a] *Institut du Thermalisme, Université de Bordeaux, 8, Rue Ste Ursule 40100 Dax, France*
[b] *Faculté de Pharmacie - Campus des Sciences médicales, Rue de Damas Beyrouth, Liban*
[c] *Laboratoire Hydrologie Environnement, UFR des Sciences Pharmaceutiques, Université de Bordeaux,146 rue Léo Saignat 33076 Bordeaux, France*
* *joel.lagiere@u-bordeaux.fr ; Tel : 0033 5 58 56 19 42 ; Fax : 0033 5 58 56 89 98*
nasma.hamdinajjar@usj.edu.lb, karine.dubourg@u-bordeaux.fr
sebastien.labarthe@u-bordeaux.fr, celine.ohayon@u-bordeaux.fr

Keywords: bromine, disinfection, by-product, bactericidal activity, toxicity.

This paper presents a bibliographical review on the disinfection of swimming pool water with bromine. The formation mechanisms and the mode of action of the disinfectant, hypobromous acid, are discussed. The review of the main bromination by-products (bromamines, trihalomethanes, haloacetic acids, haloacetonitriles, bromate, haloaldehydes, nitrosamines, etc.) shows that some of these by-products are present in pool water at concentrations of a few µg·L-1 to a few tens of µg·L-1. The study for acute and chronic toxicity confirms that these compounds should be monitored (especially dibromoacetic acid and bromate) to ensure the safety of swimmers and technical staff. The biocidal effectiveness of bromine versus chlorine, against pathogenic bacteria present in swimming water, is detailed. It has been shown that the bacterial species *Escherichia coli*, and *Enterococcus faecalis* are more sensitive to bromine, unlike *Pseudomonas aeruginosa* that is resistant to bromine. It has also been reported several cases of irritant contact dermatitis when using bromine though some studies have revealed bromamines to be disinfecting, odourless and non-irritating. Nevertheless, bromine exhibits greater bactericidal activity than chlorine in slightly alkaline and warm water and could replace chlorine in the treatment of atypical swimming pools, although chlorine is less costly than bromine.

Influence of hydrotherapy pool water recirculation regime on *Staphylococcus* species concentration at subsurface: Preliminary experimental data from a pilot

Joël Lagière, Sébastien Labarthe, Karine Dubourg, Frédéric Bauduer, Nasma Hamdi Najar

University of Bordeaux (Institut of Thermalism), Dax, France; Université Saint-Joseph, Beirut (Leban)
institut.thermalisme@u-bordeaux.fr
nasma.hamdinajar@usj.edu.lb

Keywords: water quality, pool water, water recirculation regime, human skin microbiota, *Staphylococcus.*

Pools are prone to contamination from microbial pathogens from human external microbiota, including mainly *Staphylococcus* species. These bacteria originate mainly from the skin and rhinopharynx and tend to concentrate at the surface/subsurface. Being protected by films derived from mucus and sebum, they are markedly resistant to biocides.
Our study aimed to evaluate the respective impact of mixed and reverse hydraulicity techniques on the concentration of *Staphylococcus* species at the subsurface following bathing by four individuals in an experimental pool. Disinfection, filtration and water renewal of the pool were stopped in order to study only the influence of the water recirculation regime.
We found a significant reduction of 31.7% (Test 1), 50.9% (Test 2) and 41.9% (Test 3) in total *Staphylococcus* species counts at the subsurface when using reverse *versus* mixed hydraulicity.
However, this reduction is not a pollution cut but a pollution shift, resulting from an increase in the outlet water flow rate by overflow channel from 49.3 to 100%. This experimental model was far removed from real life conditions and associated with a series of limitations. However, it seems that the type of water recirculation regime is a critical factor in the bacterial quality of pool water. These preliminary findings need to be confirmed in additional studies using more realistic conditions.

The Dax stainless and C-PVC pilots: 2 innovative experimental tools to meet health safety challenges in thermal care facilities

K.Dubourg, J.Lagière, S. Labarthe, C. Ohayon

University of Bordeaux (Institut of Thermalism), Dax, France
institut.thermalisme@u-bordeaux.fr

Keywords: biofilm, materials, prototypes, natural mineral water, tests, water Systems.

It is essential to preserve the quality of natural mineral water from its origin to the points of use, so as to ensure sanitary safety for patients within the thermal spas. The complexity of water systems may lead to issues linked to microbiological and physicochemical contaminations which are necessary to be solved in order to keep the installations in compliance with the regulations in force.
In order to provide the thermal spa sector with means to achieve this goal, the team at the Institut du Thermalisme - Bordeaux University aimed at finding a relevant solution, i.e. designing and making two original and innovating prototypes which reproduce – in miniature - the natural mineral water system we can find in thermal spas.
These two prototypes are different due to the nature of the materials they are made of. It is possible to get significant improvements in the research: on the one hand, linked to the general working of a thermal water system connected to individual or collective care units and, on the other hand, improvements in the research on keeping the quality of natural mineral water. Also, to solve microbiological and physicochemical contamination issues, chemical and thermal treatments can be used.

The international dimension of the Institute of Thermalism of the University of Bordeaux

Odile Eloy-Tran Van Chuoï, E. Lacouture, K. Dubourg, S. Ramon-Dupuy

Institute of Thermalism, University of Bordeaux, Dax, France
odile.eloy-tranvanchuoi@u-bordeaux.fr

Keywords: international partnerships

Created in 2000 by decree of the Ministry of Higher Education and Research, the Institute of Thermalism is a component of the University of Bordeaux. Located in Dax, on the territory of *Les Landes*, one major thermalism territory in France, it is the only French university institute dedicated to balneology.
In two decades, the Institute of Thermalism has developed an important network of European and international partnerships in the fields of water, health and well-being, both at the interuniversity and business level. Furthermore, its research activity results in twenty-five publications in national and international reviews, and in fifty scientific presentations at congresses. Special links have been established with Germany, Spain, United Kingdom, Vietnam, Ireland, Tunisia, Algeria through framework agreements and Erasmus agreements allowing the establishment of student and teacher mobility, then through cooperation agreements with hydrotherapy professionals (thermal establishments, thermo-leisure centers, thalassotherapy centers) to encourage internship students. The Institute of Thermalism has particularly distinguished itself within the framework of the European territorial cooperation program SUDOE INTERREG IV B, through the European project TERMARED that aimed at the creation and consolidation of a cooperation network for the promotion of balneology and the enhancement of natural mineral water resources.
Thus, by promoting its scientific, technical and educational skills, the Institut of Thermalism is today a benchmark partner at the international level.

Training in the Institute of Thermalism of the University of Bordeaux

Odile Eloy-Tran Van Chuoï, E. Lacouture, K. Dubourg, S. Ramon-Dupuy, S. Labarthe

Institute of Thermalism, University of Bordeaux, Dax, France
odile.eloy-tranvanchuoi@u-bordeaux.fr

Keywords: trainings, balneology, health, professional diplomas, bachelor.

In France, in the fields of balneology, water and health, besides the specific training provided to doctors to acquire skills related to the practice of thermal medicine, there are other training courses dedicated to the professions of hydrotherapy, well-being, health prevention, technical management of health risk, administrative management.
Created in 2000 by decree of the Ministry of Higher Education and Research, the Institute of Thermalism of the University of Bordeaux plays a major role in those training courses. Located in Dax, on the territory of *Les Landes*, one major balneology territory in France, the Institute of Thermalism offers a very diverse range of training courses integrated into the European License-Master-Doctorate (LMD) system or Bachelor-Master-Doctorate system, accessible to continuing vocational training, lifelong learning. The Institute of Thermalism offers professional diplomas leading to various jobs: spa manager, assistant spa manager, thermal technician, technical manager, hydrotherapist, health prevention supervisors in nutrition and food. The Institute of Thermalism also offers a certification in therapeutic patient education and welcomes first-year students preparing a health degree in medicine, maieutics, odontology and pharmacy with the possibility of accessing a balneology teaching unit.
For two decades, the Institute of Thermalism has been structuring and developping its training offer, based on the needs and skills required by employers. It has trained nearly 1,000 students with a high professional integration rate of 80% in the field of water and health.
Labelled "Health Campus" in 2018, the Institute of Thermalism is a dynamic component within the College of Health Sciences of the University of Bordeaux.

Spa doctors: role, place and relations within *Les Landes* Territory (France)

Sybille Ramon-Dupuy

Institut du Thermalisme / Université de Bordeaux, Dax, France
sybille.dupuy@u-bordeaux.fr

Keywords: spa doctors, thermalism, *Les Landes* (France), relationships, institutional logics.

Abstract

The aim of this communication is to highlight the role, place and relationships of spa doctors within *Les Landes*, one major thermalism territory in France. Data are extracted from the author PhD research presented in October 2017. As cooperation is well known to enable organizations to adapt to evolving environments, the objective of this PhD research was to analyse the ways professional social networks influence cooperation within the competitive thermalism sector in *Les Landes*.

Preliminary findings indicate that 45 spa doctors in *Les Landes* are central actors of balneotherapy for this territory. However, the social network analysis revealed that 11 spa doctors participated to the data collection and they declared 31 relationships out of a total of 397 relationships stated by all actors included in the study (thermal spas, local authorities, regulatory agencies, transports, hotels ...).

Complementary to the limited social network analysis, we draw qualitative data first from 61 interviews with thermalism actors and secondly from observations during 21 events in which spa doctors were involved. These additional results allow us to discuss the place of spa doctors within the thermalism sector in *Les Landes*. Spa doctors appear to be entrenched in competing institutional logics, health and market logics, which can coexist by means of relationships of cooperation.

This communication contributes to the health / market institutional logics framework by describing the relationships between spa doctors and other actors of the thermalism sector whilst focusing on *Les Landes* territory.

References

1. Ahuja, G. (2000a). Collaboration Networks, Structural Holes, and Innovation: A Longitudinal Study. *Administrative Science Quarterly*, *45*(3), 425‑455.
2. Andersson, T., & Liff, R. (2018). Co-optation as a response to competing institutional logics: Professionals and managers in healthcare. *Journal of Professions and Organization*, *5*(2), 71-87
3. Astley, W. G., et Fombrun, C. J. (1983). Collective Strategy: Social Ecology of Organizational Environments. *The Academy of Management Review*, *8*(4), 576‑587.
4. Brandes, U., Indlekofer, N., & Mader, M. (2012). Visualization methods for longitudinal social networks and stochastic actor-oriented modeling. *Social Networks*, (34), 291‑308.
5. Cross, R., Borgatti, S. P., & Parker, A. (2002). Making Invisible Work Visible: Using Social Network Analysis to Support Strategic Collaboration. *California Management Review*, *44*(2), 25‑46.
6. Dyer, J. H., & Singh, H. (1998). The relational view: cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *Academy of Management Review*, *23*(4), 660‑679.
7. Leandro, M. E., Nogueira, F., & de Carvalho, A. B. S. (2015). Diversity and interconnection: spas, health and wellness tourism. In *Health and Wellness Tourism* (pp. 153-164). Springer, Cham.
8. Oh, H., Chung, M.-H., & Labianca, G. (2004). Group Social Capital and Group Effectiveness: The Role of Informal Socializing Ties. *The Academy of Management Journal*, *47*(6), 860‑875.

9. Reay, T., & Hinings, C. R. (2009). Managing the Rivalry of Competing Institutional Logics. *Organization Studies*, *30*(6), 629‑652.
10. Thornton, P. H., & Ocasio, W. (2008). Institutional logics. In *The Sage Handbook of Orgnizational Institutionalism* (pp. 99‑129). London: Sage Publications.

Towards new professions for a new French Balneology

Frédéric Bauduer, K. Dubourg, S. Ramon-Dupuy

Institut du Thermalisme, Université de Bordeaux, Dax, France.
E-Mail : frederic.bauduer@u-bordeaux.fr

Key words: Education; health promotion; physical activity; prevention.

Aging-related disorders and chronic diseases represent two main issues in public health for our developed countries. In France, before the Covid-19 pandemic, balneology centers received about 600,000 patients per year for a 21-day stay. They include a majority of people over 60 years who present with chronic disorders. This stay is underutilized by our health system which is mainly focused on curative approaches and less performant in the field of prevention. The stop of thermal activities related to the Covid crisis offers us the opportunity for rethinking the position of balneology within our health system. Furthermore, this crisis strengthens the need for prevention and assistance in the general population.
For more than 20 years the « Institut du Thermalisme », University of Bordeaux, develop its activities of education and research in the field of balneology. Converted to a health campus from 2018 this structure hosts students beginning their training in health careers (medicine, pharmacy, odontology, physiotherapy…) and proposes three professional licenses related to the balneology sector. We aim to mount a new course which could represent a bridge between these two training courses and an opportunity for closing chronic gaps in student achievement. Importantly, there is clearly a need for new professions dedicated to patient'education, at the crossroads of health, nutrition, gerontology and sport, especially for patients with chronic disorders and the elderly. The training of this new category of professionals dedicated to prevention may constitute a response to our current public health problems such as population aging, increase in diseases frequency due to physical inactivity-associated problems and unhealthy nutritional habits: obesity, type 2 diabetes, cardiovascular disorders, or cancers.
The thermal stay would represent the ideal site for that type of intervention as a new stage within the public health armentarium besides hospital- and home-based care. During the stay, these new professionals could provide to patients and their caregiving therapeutic education, counselling regarding living conditions, nutrition and adapted physical activity, primary or secondary prevention. Other sites could be used for that purpose such as for instance retired homes, enterprises, or sport clubs. Thus, we currently design a new course entitled *Prevention Health Behavior and Aging* in connection with medical studies (especially for non-elected medical students) which is also proposed to a large series of studient profiles. This new job position could be identifyied as a « health coach » « nutrition health coordinator » « life coach » and would open new avenues for students. Within the context of the University of Bordeaux, we plan to open this new experimental course in September 2022. It will directly offer a job (after two-years of study) or allow the access to our professional licences in relation with balneology that are associated with a high rate of employability. Dax is a perfect place with regards to the number of fields of practical experience (numerous thermal facilities, a general hospital, or the unique Alzheimer village in France).

Training of spa centers staffs to implement a therapeutic patient education program in France

K. Dubourg, F.Bauduer

University of Bordeaux (Institut of Thermalism), Dax, France
karine.dubourg@u-bordeaux.fr ; frederic.bauduer@ubordeaux.fr

Keywords: chronic disease, Therapeutic Patient Education, programs, implementation, coordination, spa center.

In 1996, WHO defined Patient Therapeutic Education as non-medical therapy aimed at helping patients with chronic pathology to cope with their disease independently.
In France, the HPST act "Loi Hôpital-Patient-Santé-Territoires" and the numerous texts that have followed since 2009, require anyone involved in a therapeutic education program to be trained in the practices of TPE during less 40 hours.
It is within this regulatory framework that training has been set up for players in balneology, in particular by the Institute of Thermalism, in order to train all those who will have to intervene in the implementation of a TPE program.
In addition, the TPE programs in France are closely supervised by the legislator with precise conditions of implementation and coordination and with the obligation of a declaration to the Health Regional Agencies (administrative authority) before implementation.
In this restrictive regulatory context, French spa centers, with the help of AFRETH (French Association for Thermal Research), designed a number of programs for patients undergoing spa treatment for three weeks on a wide variety of conditions (nutrition, rheumatic, skin, venous conditions, psychotropic drugs withdrawal, ... Some of these programs have been or are currently being evaluated through clinical studies, with the support of AFRETH.
In conclusion, the Institute of Thermalism, has largely contributed to the establishment of this 40-hour certificate as to date 240 persons (60 working in thermal centers) have been trained by this university structure representing.
If the TPE programs are supported by the Health Insurance in health establishments in France, the programs with similar objectives implemented in the thermal centers have to be supported mainly by the patient.

The history of balneology in the city of Dax, France

Frédéric Bauduer

Institut du Thermalisme, Université de Bordeaux, Dax, France.
E-mail: frederic.bauduer@u-bordeaux.fr

Key words: Dax; history of balneology; mud therapy; medicine history.

Dax is a medium-size city from Southwestern France located on the banks of the Adour River, which is world famous for its balneology activity and especially mud-based therapy. The beginning of this practice traces back to some decades after the Roman conquest of the Aquitaine province. The legend of the legionnaire abandoning its old rheumatic dog that, thereafter, has totally healed after immersion in Adour muds, symbolizes this period. The successive names of this city have been associated with water (*aqua* in latin): *Aquae Tarbellicae, Civitas Aquensium*, d'Acqs, and finally Dax. The emblematic monument at the heart of Dax is the hot fountain ('fontaine chaude'), water temperature 64°C, which was edified during the second century AD. Its waters were used for baths during many centuries after water cooling in large pools. As elsewhere, the balneology activity declined after the fall of Rome and was limited to care of soldiers and local population ('hole of the poors'). In the 18th century, the rebirth of thermal activity is reported on historical writings and associated with the first scientific studies. At that time, there were already a large panel of unorganized and dirty facilities and, furthermore, drinkable water was rare! At the end of the 18th century thermal facilities were numerous about fifteen (nearly the same number as today), of various class level, and among the biggest in Europe. They included among others the 'Grands Thermes' (luxury, recently opened), and the ancient 'Baignots' (high range), 'Séris' or 'Saint-Pierre' (middle range) plus some resorts around the 'fontaine chaude' (low class). The so-called 'golden age' occurred with the 19th century. The inauguration of the railway station in the presence of Eugenie, wife of Emperor Napoleon III and 'balneology fan', allowed to significantly increase the number of customers, especially those of upper social classes such as aristocrats and artists.

In 1882, Dax hosted the first international congress on mud therapy. A series of local community leaders (especially the two mayors Milliès-Lacroix) contributed significantly in the development of thermal activity. With the advent of the 20th century began the era of large scale balneotherapy symbolized by the creation of the summer feast including corridas taking place in the new bull ring (1913). Lot of modern buildings changed the face of the city, as for instance the 'Splendid' hotel, a art-déco palace (inaugurated in 1929 just before the Wall street krach) and, just beside, a thermal complex designed by Jean Nouvel. After the Second World War and reimbursement of thermal stays by the French health system, balneology entered its social period. Water- and mud-based therapies were accredited for rheumatology and phlebology. In 1948, a geothermic project did not move to reality. From the end of the 1970's a rehabilitation center, a balneotherapy facility for phlebology and a spa complex (inspired from Baden-Baden) were created in Saint-Paul-les-Dax, a small locality adjoined to Dax. Since 2000, Dax is home for the 'Institut du Thermalisme' which is part of the University of Bordeaux and dedicated to education and research in the field of balneology. Before the current pandemic, Dax and its suburbs represented the first French thermal site owing to the number of patients (over 50000 per year, about 10% of our national attendance). What will be the future of this activity in the post-covid era?

El uso de los peloides en el mundo antiguo: un nuevo acercamiento a través de las fuentes textuales y arqueológicas grecorromanas

Silvia González Soutelo[a] y Sandra Romano Martín[b]

[a] *Dep. Prehistoria y Arqueología, Fac. Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Madrid (UAM) – Madrid Institute for Advanced Studies (MIAS)*
[b] *Dep. Filología Clásica, Fac. Filosofía y Letras, Universidad Autónoma de Madrid*
Campus Cantoblanco, Universidad Autónoma de Madrid
28049 Madrid
E-mail: silvia.gonzalezs@uam.es / sandra.romano@uam.es

Palabras clave: arqueología, fuentes textuales, Antigüedad, medicina grecorromana, termalismo, patrimonio termal europeo.

Introducción

Dada la importancia de conocer los orígenes del termalismo para comprender los cimientos sobre los que se sustenta la crenoterapia y la hidroterapia, en esta breve presentación nos centraremos en analizar las principales indicaciones y rasgos del uso de los peloides en el mundo antiguo, como remedio y tratamiento de determinados tipos de dolencias y enfermedades muy frecuentes en la antigüedad.

Materiales y métodos

A través de una minuciosa revisión de las fuentes textuales y de las evidencias arqueológicas que se asocian al uso de los lodos termales en la Antigüedad, plantearemos una propuesta interpretativa sobre cómo se utilizaron dichos peloides, cuáles fueron las principales evidencias que nos permiten comprender ese fenómeno, y qué enclaves termales poseían mayor renombre por la eficacia de su empleo.

Conclusiones

Con todo ello, dentro del proyecto de investigación *Healing spas in antiquity (www.healingspasinantiquity.es)* del MIAS/UAM, pretendemos aportar una visión más detallada y precisa del origen de esta práctica, así como proporcionar una descripción minuciosa que permita mostrar con datos contrastados las características básicas del termalismo ya desde el mundo antiguo, y concretamente en época romana.

Referencias

[1] Oró Fernández, Mª. E. «El balneario romano: Aspectos médicos, funcionales y religiosos». *Antigüedad y cristianismo: Monografías históricas sobre la Antigüedad tardía*, 13, 23-152 (1996).

[2] Maraver Eyzaguirre, F. "Antecedentes históricos de la peloterapia", Anales de Hidrología Médica, 1, 17-42 (2006).

[3] [1]Gomes, C., M. Carretero, M. Pozo, F. Maraver, P. Cantista, F. Armijo, JL. Legido Soto, F. Teixeira, M. Rautureau, y R. Delgado. «Peloids and pelotherapy: Historical evolution, classification and glossary». *Applied Clay Science* 75–76 (1 de mayo de 2013): 28-38. https://doi.org/10.1016/j.clay.2013.02.008.

[1] Gomes et al., «Peloids and pelotherapy».

[4] Gómez Pérez, C., S. González-Soutelo, ML. Mourelle Mosquera, y JL. Legido Soto. «Spa techniques and technologies: from the past to the present». *Sustainable Water Resources Management*, 2017. https://doi.org/10.1007/s40899-017-0136-1.

Presentación de la Red: "Investigación de peloides en Iberoamérica"

Eder Peña Quimbaya[1], Isabel Cristina Jaimes Montaña[2], Miria T. Baschini[3], Carmen Paula Gómez Pérez[4], Mª Lourdes Mourelle Mosqueira[4] y José Luis Legido Soto[4]

[1]*Dpto. Acción Física Humana, Universidad de Caldas, Colombia*
[2]*Dpto. Salud Pública, Universidad de Caldas, Colombia*
[3]*Dpto. de Química y Grupo GEMA. PROBIEN–CONICET. Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Comahue (UNCo). Buenos Aires, 1400, Neuquén, Argentina*
[4]*Dpto. Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo. Campus Lagoas-Marcosende s/n, 36310 Vigo, España*
E-mail: xllegido@uvigo.es

Palabras clave: peloides, terapia, termales, Colombia.

Resumen

Este trabajo presenta la reciente creación de una red de ámbito iberoamericano, integrada por un grupo multidisciplinar de investigadores, cuyo objetivo es el desarrollo sostenible de peloides para la promoción de la salud en los termales de la región de Caldas, Colombia.

Introducción

En junio de 2021 las universidades de Vigo (España), Caldas (Colombia) y Comahue (Argentina) presentaron la creación de una red iberoamericana. La finalidad de la red es obtener evidencia científica en el desarrollo de peloides sostenibles en la zona de Manizales (Colombia) para permitir así a los termales de la zona implementar buenas prácticas para promover la salud. El objetivo es diseñar peloides a partir de los recursos endógenos de la zona estudiada.

Metodología

La metodología empleada se divide en tres etapas:

a. Elección de recursos endógenos.
b. Caracterización de peloides.
c. Sostenibilidad del producto.

Conclusiones

El grupo de investigadores que forman la red es multidisciplinar y con amplia experiencia, complementándose perfectamente para el estudio del diseño de peloides de forma sostenible en la región de Caldas, Colombia. El enorme potencial endógeno que presenta la zona de estudio, así como el relativamente escaso desarrollo de estudios científicos sobre el mismo, promueve el interés de la creación y trabajo de la red en la región.

5. Experiencias profesionales

Caracterización de aguas y arcillas de Termales Tierra Viva con fines terapéuticos - Colombia

Ana María Robledo Salgado[a], Isabel Cristina Jaimes Montaña[b], María Lourdes Mourelle Mosqueira[c]

[a] *Hotel Termales Tierra Viva, Vía Enea Vereda Gallinazo, Villamaría, Caldas, Colombia, anamarobledo@gmail.com*
[b] *Dpto Salud Pública, Facultad de Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia, isabel.jaimes@ucaldas.edu.co*
[c] *Dpto. Física Aplicada. Facultad de Ciencias, Universidade de Vigo, 36310, Vigo, España, lmourelle@uvigo.es*

Palabras clave: Aguas Termales, Medicina Termal, Peloide, Peloterapia.

El Hotel Termales Tierra Viva, está ubicado en Colombia, en la ramificación central de la cordillera de los Andes, en el departamento de Caldas, municipio de Villamaría, zona rural de la vereda Gallinazo a 2.200 m.s.n.m. El nacimiento termal se sitúa a una altitud de 3.500 m.s.n.m. en Mina de Hierro. Allí el agua emerge a unos 63°C y se canaliza por un trayecto de 14 kilómetros hasta llegar al hotel. En sus piscinas la temperatura del agua fluctúa entre 35°C y 41°C [1]. El Hotel fue construido en el año 2005[1], sus instalaciones y espacios se caracterizan por su integración con la naturaleza y el uso de materiales locales. El ambiente de montaña y la variedad de fauna y flora proporcionan al visitante una experiencia maravillosa para estar en contacto con la naturaleza y disfrutar de los beneficios del agua termal.

Figura 1 de Hotel Termales Tierra Viva

Materiales

Los materiales para la caracterización: las aguas termales se captaron del afluente termal que irriga las piscinas y la arcilla extraída en el municipio de Victoria Caldas Hacienda La Cascada.

Caracterización

Se ha realizado un estudio analítico del agua termal y un estudio de la fase sólida mediante microscopía electrónica, análisis elemental orgánico y análisis mineralógico.
La mezcla óptima del agua termal y la fase sólida seca en estufa es de:
TTV 36% de agua, TR 30% de agua, TB 33% de agua.
También se ha realizado un estudio de las propiedades mecánicas (densidad y viscosidad) y térmicas (calor específico, conductividad térmica y difusividad térmica) de las mezclas.

Aplicaciones de los productos termales

Se espera una aplicación de los productos en tratamientos termo-terapéuticos en combinación con las aguas mineromedicinales de origen. Su validez para la salud humana radicará en la realización de un estudio clínico en enfermedades reumáticas y alteraciones dermatológicas en pacientes de las instituciones de salud de influencia del Hotel Termales Tierra Viva.

Agradecimientos. Dr. José Luis Legido Soto, Dra. Carmen Paula Gómez - Pérez, Universidad de Vigo y Dr. Éder Peña Quimbaya, Universidad de Caldas.

Referencias

[1] Hotel Termales de Tierra Viva. 2021 julio. https://www.termalestierraviva.com/piscinas-termales/
[2] Sitio Web: https://www.termalestierraviva.com

Experiencia con aguas mineromedicinales y uso de peloide en productos cosméticos, Termas Cañón del Blanco, Chile.

Laura Rodríguez García[a], Cristian Parra Oyarce[a], Lourdes Mourelle[b]

[a] *Termas Cañón del Blanco, La Araucanía, Chile*
[b]*Departamento de Física Aplicada de La Universidad de Vigo, España*
E-mail: *lrodriguez@mambiente.com*

Palabras clave: agua mineromedicinal, peloide, cosmética**,** desarrollo comunitario.

En el año 2014 comenzaron a funcionar 2 zonas termales del área del Cañón del Blanco, antiguas Termas de Río Blanco, las cuales ya funcionaban como un centro de tratamiento para personas con problemas de reumatismo y huesos. Desde el 2014 hasta la actualidad, han sido comunicados testimonios individuales de personas con problemas dérmicos, especialmente psoriasis y dermatitis, los cuales manifestaron mejora o incluso desaparición de problemas cutáneos.

En el año 2019 se inicia un estudio de la composición y propiedades de las aguas mineromedicinales y los barros termales, cuyo objetivo es el desarrollo de una línea de cosmética termal a través de productos dermocosméticos, en base a 3 pilares (a) materias primas locales, en especial aguas mineromedicinales y peloide (b) formulación y desarrollo científico entre España y Chile (c) desarrollo comunitario y empoderamiento del equipo de mujeres locales. Esta comunicación muestra los análisis previos del agua mineromedicinal, así como los análisis del peloide termal.

Actualmente la marca comercial Trawe, naturaleza para tu piel, desarrolla una línea de productos con agua termal y peloide, entre los que figuran 14 productos dentro de las siguientes categorías: (a) crema facial (b) mascarilla facial (c) jabones y champús sólidos termales con diversa composición y propiedades según tipos de piel y cabello (d) sérum y aceites naturales. 12 de estos productos son elaborados en base a agua y peloide termales.

Dentro del desarrollo de esta experiencia, además del desarrollo científico y uso de materias primas locales, cabe remarcar la base de desarrollo social. El equipo de Trawe está formado por mujeres de nuestro valle, quienes han recibido formación en el área cosmética y participan activamente en el desarrollo de productos, siendo parte de ellos elaborados hoy en día en nuestro propio Laboratorio, localizado en el área termal del Cañón del Blanco.

Figura 1. Localización Termas Cañón del Blanco y vista aérea Volcán Sierra Nevada, La Araucanía, Chile.

Figura 2. Localización Imágenes peloide en el punto de extracción.

Figura 3. Productos Trawe, naturaleza para tu piel.

Referencias

Casás, L.M., Gómez, C.P., Mourelle, M.L., Romaní, L., Bessières, D. Legido, J.L., (2010): "Avances en el estudio de peloides termales para usos terapéuticos y cosméticos", XII Encuentro Inter-Bienal del Grupo Especializado de Termodinámica (GET), Las Palmas de Gran Canaria (España), 5-8 Septiembre.

Lally A. (2009): "Análisis de las propiedades curativas de las aguas termales de Chile". Fundación empresarial Comunidad Europea Chile, Eurochile.

Estudio Piloto: aguas y arcillas de termales del Ruiz con fines terapéuticos - Colombia

Sergio Salazar López[a], Andrés Estrada Cuartas[a], Eder Peña Quimbaya[b], José Luis Legido Soto[c]

[a] *Hotel Termales del Ruiz, Colombia, Avenida Carrera 23 # 35A-3, Manizales, Caldas, Colombia, gerencia@hotelcarretero.com*
[b] *Dpto. Acción Física Humana, Facultad de Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia, eder.pena@ucaldas.edu.co*
[c] *Dpto. Física Aplicada. Facultad de Ciencias, Universidade de Vigo, 36310, Vigo, España, xllegido@uvigo.es*

Palabras clave: Aguas Termales, Medicina Termal, Peloide, Peloterapia.

El Hotel Termales del Ruiz, está ubicado en Colombia, en la ramificación central de la cordillera de los Andes, en el Departamento de Caldas, en el municipio de Villamaría, a 3.530 metros de altura sobre el nivel del mar. El Hotel fue construido en el año 1937 [1] y comprado por el Hotel Carretero en el año 2013. Sus instalaciones fueron remodeladas conservando la arquitectura original con toques modernos. Cuenta con clima de Páramo de alta montaña y una variedad única de fauna y flora, tiene 13 afloramientos de aguas mineromedicinales con alta carga de minerales principalmente el azufre por su cercanía al volcán nevado del Ruiz y con temperaturas desde los 40 hasta 65 grados centígrados [2], por años se han usado en terapias complementarias a la medicina.

Figura 1 Hotel Termales del Ruiz

Fuente: Hotel Termales del Ruiz

Materiales

Los materiales para la caracterización: las aguas termales se captaron del afluente termal principal y la arcilla extraída de una ladera en el predio del hotel termal.

Caracterización

Se ha realizado un estudio analítico del agua termal y un estudio de la fase sólida mediante microscopía electrónica, análisis elemental orgánico y análisis mineralógico.
La mezcla óptima del agua termal y la fase sólida seca en estufa es de:
TTV 36% de agua, TR 30% de agua, TB 33% de agua.
También se ha realizado un estudio de las propiedades mecánicas (densidad y viscosidad) y térmicas (calor específico, conductividad térmica y difusividad térmica) de las mezclas.

Aplicaciones de los productos termales

Se espera una aplicación de los productos en tratamientos específicos de enfermedades reumáticas y alteraciones dermatológicas en pacientes de las instituciones de salud de influencia del Hotel Termales del Ruiz.

Agradecimientos. Dra. María Lourdes Mourelle Mosqueira, Dra Carmen Paula Gómez-Pérez, Universidad de Vigo e Magister Isabel Cristina Jaimes Montaña, Universidad de Caldas.

Referencias

[1] Valencia Llano, A. Aguas Milagrosas Hotel Termales del Ruiz. 2021 Jul https://hoteltermalesdelruiz.com/aguas-termales/
[2] Servicio Geológico Colombiano. Geoquímica Volcán Nevado del Ruiz, Fuentes termales. 2021 Julio. https://www2.sgc.gov.co/sgc/volcanes/VolcanNevadoRuiz/Paginas/Geoquimica.aspx.
[3] Sitio Web: https://hoteltermalesdelruiz.com

Experiencias con Peloides en Biosfera Costa Rica

María Laura Quesada Castro[a], Carmen P. Gómez[b], Lourdes Mourelle[b]

[a] *Biosfera, Alajuela, La Fortuna, 21007, Costa Rica*
[b] *Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
E-mail: marialaura@biosferaproducts.com

Palabras clave: Peloides, Biosfera, Costa Rica.

Costa Rica es un país rico en recursos naturales, posee aguas minero-medicinales y sedimentos volcánicos [1] que le permiten la preparación de peloides para aplicaciones cosméticas y terapéuticas.
La empresa Biosfera creada 2007, está situada en las proximidades del Volcán Arenal [2], en La Fortuna (Región Norte de Costa Rica) que es el principal centro termal del país. El objetivo empresarial está enfocado al bienestar, la salud y la medicina alternativa, utilizando aguas termales, lodos volcánicos, frutas orgánicas nativas, raíces, especias, agua de mar de nuestras costas, agua termomineral y otras materias primas 100% naturales de tierras costarricenses.

Fig. 1 Empresa Biosfera en Costa Rica.

En esta comunicación se presentan las experiencias en el desarrollo de productos termales en la empresa Biosfera de Costa Rica, utilizando arcillas y aguas termales de la zona de las proximidades del Volcán Arenal.

Referencias

[1] Madrigal Redondo G.L., Vargas Zúñiga R., Carazo Berrocal G., Ramírez Arguedas N., *Int. J. of Pharmacy and Analytical Research* 4(4), 418-427, (2015).
[2] López D.L., Bundschuh J., Soto G.J., Fernández J.F., Alvarado G.E., *Geothermal Research.* 157 (1-3), 166-181 (2006).

Caracterización de aguas y arcillas de termales El Batán con fines terapéuticos - Colombia

Eleonora Castro Rebolledo[a], Eder Peña Quimbaya[b], Carmen Paula Gómez Pérez[c]

[a] *Hotel Termales El Batán, Vereda la vega, Cuítiva, Boyacá, Colombia, contacto@termaleselbatan.com*
[b] *Dpto. Acción Física Humana, Facultad de Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia, eder.pena@ucaldas.edu.co*
[c] *Dpto. Física Aplicada. Facultad de Ciencias, Universidade de Vigo, 36310, Vigo, España, carmengomez@uvigo.es*

Palabras clave: Peloide, Aguas Termales, Peloterapia, Medicina Termal.

Descripción del termal

Hotel Termales El Batán se encuentra a 2594 m.s.n.m., en la Cordillera Oriental de los Andes colombianos en el municipio de Cuítiva, en el Departamento de Boyacá. Los manantiales fueron empleados por los indígenas muiscas de la región en la etapa precolombina y la primera descripción científica fue realizada en 1853 por Manuel Ancizar quien describió en ese momento que los usos dados a los manantiales eran principalmente para la industria de las lanas y agropecuario. En el siglo XX fue adquirido por el Médico Anestesiólogo Abel de Jesús Castro quien construyó la actual infraestructura, con la idea de hacer un uso terapéutico de las aguas. Mediante análisis de magnetometría, resistividad eléctrica, espectrografía de rayos gamma y refracción sísmica, se determinó que la continuidad de la fractura local asociada a la fuente termal es muy limitada [1]. El área donde se encuentra este centro termal se caracteriza "por la presencia de una secuencia de rocas sedimentarias de edad Cretácica a Terciaría, con litologías de arenitas, limolítas y arcillolítas, las cuales han sido afectadas por plegamiento y fallamiento. El sistema es recargado por agua meteórica de los acuíferos locales de niveles de arenisca y los depósitos aluviales cuaternarios del río Tota" [2]. El agua de Termales el Batán emerge a una temperatura que oscila entre los 57,0ºC y los 58 ºC, el pH es 7,4. Tiene una mineralización débil, con predominio de bicarbonato y sodio.

Figura 1 Instalación y Ubicación Hotel Termales el Batán

Fuente: Hotel Termales el Batán

Materiales utilizados

Arcilla extraída de una ladera aledaña al Hotel Termal y agua termal obtenida de los manantiales de origen.

Caracterización

Se ha realizado un estudio analítico del agua termal y un estudio de la fase sólida mediante microscopía electrónica, análisis elemental orgánico y análisis mineralógico.
La mezcla óptima del agua termal y la fase sólida seca en estufa es del 33% de agua.
También se ha realizado un estudio de las propiedades mecánicas (densidad y viscosidad) y térmicas (calor específico, conductividad térmica y difusividad térmica) de las mezclas.

Aplicaciones de los productos termales

Son proyectados a través de estudios clínicos para la aplicabilidad de las muestras en personas de influencia del Hotel Termal.

Agradecimientos. Dr José Luis Legido Soto, Dra María Lourdes Mourelle Mosqueira, Universidad de Vigo y Magister Isabel Cristina Jaimes Montaña Universidad de Caldas. Agradecer también la colaboración del CACTI de la Universidad de Vigo.

Referencias

[1] Castro Rebolledo R. Termales El Batán un lugar especial ubicado en el corazón de Colombia. *Bol Soc Esp Hidrol Med*, 2020; 35(1): 61-68. DOI: 10.23853/bsehm.2020.0966
[2] Hernández P., Orlando, & Alexander E. Gretta Carolina. Caracterización geofísica integrada de las aguas termales de la hostería Balneario El Batán, municipio de Cuitiva, Boyacá, Colombia. *Geología Colombiana*, 2011 - Vol. 36 No. 1
[3] Sitio web: http://elbatan.travel/

Los Peloides y el Turismo en Argentina

Lic. María Teresita Van Strate

TVS Asesorías Técnicas E-mail: tvsasesoriastecnicas@gmail.com
E-mail: teresitavanstrate@yahoo.com.ar

Palabras clave: Fangos, peloides, fangoterapia, cosméticos, turismo, bienestar

Aunque usar fangos dentro del menú de servicios en Termas y Spa de la Rep. Argentina (RA) avanzó considerablemente los últimos años, todavía no se puede considerar a la *fangoterapia* como motivador para que los turistas viajen en busca de sus beneficios.
En Argentina hay abundancia de aguas termales y mineromedicinales, y también de peloides, turbas, limos y biogleas pero se carece de estudios científicos que fundamenten su aplicación.
Se distinguen 2 tipos de uso: las aplicaciones con fines estéticos de fangos de líneas de cosmética termal, en algunos casos certificadas por ANMAT [1], y el uso "in situ" de los fangos en fuentes o yacimientos, generalmente de la zona cordillerana que frecuentemente se usan de manera empírica, sin un propósito definido por carecer de información adecuada sobre los beneficios de dichos baños.
Considerando que los estudios específicos sobre la materia, demuestran que actualmente los fangos se pueden elaborar o madurar artificialmente se amplía considerablemente la prontitud para la obtención y distribución de estos por lo que los peloides se podrían convertir en un destacado producto para ofrecer en los Complejos Termales y Spas del país.
Por otra parte, la diversidad fisicoquímica de las aguas minero medicinales y de las arcillas que se encuentran en 21 de las 23 provincias de la RA son una promesa per se, de cuanto se podría hacer en el campo de la Fangoterapia si la misma fuera reconocida por las autoridades sanitarias correspondientes y su aplicación estudiada en las Universidades del campo de la Salud.
Mientras tanto, debemos destacar que de momento, su aplicación está limitada al uso cosmético e impulsado por la industria privada.
Conclusión: hacer campañas de concienciación y marketing que difundan seriamente y con rigor científico los beneficios de la fangoterapia y del termalismo para las personas; y establecer el marco legislativo correspondiente, sería una manera de acelerar los procesos de reconocimiento de los mismo como herramientas para mejorar la salud y bienestar de los usuarios a la vez que aportarían nuevos productos para el turismo de Salud y Bienestar argentino.

Descripción del cuadro de situación

Haciendo una revisión de los lugares donde se utilizan fangos o producen líneas de cosmética termal se puede elaborar un mapa con las fuentes o yacimientos más importantes y vincularlos con los Complejos y Centros Termales de mayor relevancia y tradición del país

Materiales utilizados

Páginas web, Bibliografía, material recopilado en anteriores Congresos y seminarios.

Agradecimientos: Dra. Lourdes Mourelle y equipo del grupo FA2 (Univ. de Vigo- ES)

Referencias

[1] *ANMAT (Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica- MSN).*

6. Comunicaciones en formato póster

Estudio termofísico de mezclas bentonita + *Tetraselmis sp* + agua de mar y agua destilada para usos cosméticos.

J. L.F. Tobar[a], C. P. Gómez[a], M. M. Mato[a], M. L. Mourelle[a], J. L. Legido[a]

[a]*Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
E-mail: josfernadez@uvigo.es

Palabras clave: peloides, bentonita, tetraselmis, aguas.

En este trabajo se presentan las propiedades termofísicas de mezclas de una bentonita y la microalga *tetraselmis sp* con agua de mar y agua destilada. Estos tipos de mezclas se denominan Peloides [1]. Las propiedades estudiadas son el calor específico, la conductividad térmica, la densidad y la difusividad térmica en función de la concentración del agua y la utilizada, a presión atmosférica y una temperatura de 308,15 K.

El calor específico se ha determinado utilizando un microcalorímetro CALVET [2]. La densidad de las mezclas se llevó a cabo mediante un método picnométrico [3]. Se utilizó un medidor de conductividad Decagon KD2 Pro para medir la conductividad térmica [4]. La difusividad térmica se calculó a partir de los datos obtenidos sobre conductividad térmica, densidad y calor específico [5].

Las propiedades estudiadas ayudarán a elegir el tipo de aplicación más adecuado para cada mezcla para las diferentes aplicaciones en el campo de la cosmética, el termalismo y el bienestar [6].

Agradecimientos. Agradecemos el apoyo financiero brindado por el proyecto ED431C 2020/06 V055 de la "Xunta de Galicia" de España. Este proyecto está cofinanciado con fondos FEDER.

Referencias

[1] C. Gomes, M.I. Carretero, M. Pozo, F. Maraver, P. Cantista, F. Armijo, J.L. Legido, F. Teixeira, M. Rautureau, R. Delgado. Applied Clay Science, 75–76 (2013) 28
[2] M.M. Mato, L.M. Casás, J.L. Legido, C.P. Gómez, L.M. Mourelle, D. Bessières, F. Plantier. J. Therm. Anal. Calorim. 130, (2017) 479
[3] N. Glavas, M.L. Mourelle, C.P. Gómez, J.L. Legido, N.R. Smuc, M. Dolenec, N. Kovac. Appl. Clay Sci., 135 (2017) 119
[4] V. Caridad, J.M. Ortiz de Zárate, M. Khayet, J.L. Legido, Appl. Clay Sci., 93-94 (2014) 23
[5] L.M. Casás, M. Pozo, C.P. Gómez, E. Pozo, D. Bessières, F. Plantier, J. L. Legido. Appl. Clay Sci., 72 (2013) 18
[6] L. Mourelle, C.P. Gómez, J.L. Legido, Cosmetics, 4 (2017) 46

Elaboración y caracterización de un peloide salino

Blanca Díaz[a], Carmen P. Gómez[b], Lourdes Mourelle[c]

[a] *IES Pérez de Ayala, Oviedo. España.*
[b] *CINBIO. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
[c] *Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
E-mail: blancafct2015@gmail.com

Palabras clave: propiedades físicas, peloides, agua mineromedicinal.

El patrimonio hidromineral del Principado de Asturias es muy extenso y ya en el pasado se explotaron seis manantiales para uso terapéutico, aunque actualmente solo dos están en uso, junto con cinco plantas de agua envasada y diez captaciones inactivas con declaración de utilidad pública [1].

De las numerosas fuentes catalogadas por el Instituto Geológico y Minero de España, algunas son de elevada mineralización, como los manantiales del Pozu Salau y El Salmorial, que son de interés para la elaboración de peloides salinos.

El objetivo principal de este trabajo es formular un peloide a partir del agua mineral del Pozo Salau mediante la mezcla con una arcilla de tipo bentonita.

El agua del Pozu Salau es un agua mineromedicinal clorurada, sódica, de fuerte mineralización y muy dura, con un residuo seco de 52591 mg/L. La arcilla utilizada es de tipo bentonita, que se caracteriza por su gran capacidad de hinchamiento.

Para la caracterización del peloide se estudió el calor específico, la conductividad térmica, la densidad y difusividad térmica.

Una vez obtenida la proporción adecuada de los componentes de la mezcla, la muestra se desecó en un horno de laboratorio a 383,15 K durante 24 horas. El calor específico del peloide se ha medido en un microcalorímetro CALVET [2]; la densidad ha sido determinada por picnometría, siguiendo la norma ISO 3507 [3]; la conductividad térmica ha sido determinada mediante el dispositivo analizador de propiedades térmicas Decagon KD2 Pro [4] y la difusividad térmica [5] se ha determinado a partir del calor específico, densidad y conductividad térmica.

Agradecimientos. Agradecemos Sra. Mª Perfecta Salgado (Dep. De Física Aplicada, Universidad de Vigo) por el apoyo técnico.

Referencias

[1] Las aguas mineromedicinales en las Comunidades Autónomas: Asturias (2001). En: (eds) Baeza Rodríguez-Caro, Juana; López Geta, Juan Antonio; Ramírez Ortega, Antonio. Las Aguas Minerales en España. Visión histórica, contexto hidrogeológico y perspectiva de utilización. Instituto Geológico y Minero de España, pp 163-172.
[2] Glavas N, Mourelle ML, Gómez CP, Legido JL, Smuc NR, Dolenec M, Kovac N. Appl Clay Sci. 2017, 135, 119-128.
[3] Ortiz de Zarate JM, Hita JL, Khayet M, Legido JL. Appl Clay Sci. 2010, 50, 423-426.
[4] Caridad V, Ortiz de Zárate JM, Khayet M, Legido JL. Appl Clay Sci. 2014, 93-94: 23-27.
[5] Casás LM, Pozo M, Gómez CP, Pozo E, Bessières D, Plantier F, Legido JL. Appl Clay Sci. 2013, 72, 18-25.

Estudio de peloides elaborados con agua minero medicinal de la zona de Estoril (Portugal)

M. Cândida A. Monteiro[a], Carmen P. Gómez[b], José L. Legido[c], Lourdes Mourelle[c], Lidia Casás[d], Frédéric Plantier[e]

[a] *Directora clínica Termas do Estoril. Estoril. Portugal.*
[b] *CINBIO. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
[c] *Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
[d] *Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, LaTEP, Pau, France.*
[e] *Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, CNRS, Total, LFCR, Anglet, France.*
e-mail: cmreabilitacao@gmail.com

Palabras clave: peloides, Estoril, agua minero medicinal, arcillas.

En Portugal existen numerosas aguas termales tanto en la zona peninsular como en sus islas [1], de las cuales algunas se utilizan en la maduración de peloides [2]. Asimismo, se han estudiado peloides como los aportados en Rebelo et al. 2011 [3] y Cerqueira et al. 2019 [4].

El agua minero medicinal de Estoril [5], situada próxima a Lisboa, es un agua clorurada sódica, con presencia de bicarbonatos y sulfatos. Su aplicación tradicional patologías reumáticas y en dermatología.

El peloide se preparó mezclando el agua minero medicinal con diferentes arcillas formadas a partir de diferentes proporciones de Bentonita [6] y arcillas de la empresa Natural Color Clay (Corylus, Cydonia y Vulcanus).

En esta comunicación se realiza un análisis de las propiedades termofísicas de mezclas de distintas arcillas con agua minero medicinal de Estoril. Las propiedades estudiadas son densidad, calor específico y la viscosidad.

El calor específico se ha determinado mediante un microcalorímetro SETARAM BT 2.15 [6]. La densidad de las mezclas se realizó mediante un método picnométrico [7]. Y finalmente, se ha utilizado un viscosímetro rotacional Schott (Cole Parmer) para medir la viscosidad [8].

Agradecimientos. Agradecemos la asistencia técnica de Dña. Mª Perfecta Salgado (Dpto. de Física Aplicada, Universidad de Vigo).

Referencias

[1] Eggenkamp H.G.M., Marques J.M. *Journal of Geochemical Exploration.* **132**, 125–139 (2013).
[2] Rebelo M., Ferreira da Silva E., Rocha F. *Environ Earth Sci.*, **73**:2843–2862 (2015).
[3] Rebelo M., Viseras C., López-Galindo A., Rocha F., Ferreira da Silva E. *Applied Clay Science*., **51**: 258–266 (2011).
[4] Cerqueira A., Costa C., Terroso D., Sequeira C., Rocha F. *Clay Minerals*, **54(3)**, 1-22 (2019).
[5] Lopo Mendonça J., Oliveira da Silva M., Bahir M. *Estudios Geol.*, **60**, 153-159 (2004).
[6] Casás LM, Legido JL, Pozo M, Mourelle ML, Plantier F, Bessières D. *Thermochim Acta*., **524**, 68-73 (2011).
[7] Caridad V, Ortiz de Zárate JM, Khayet M, Legido JL. *Appl Clay Sci.*, **93-94**, 23-27 (2014).
[8] Casás LM, Pozo M, Gómez CP, Pozo E, Bessières D, Plantier F, Legido JL. *Appl Clay Sci*., **72**, 18-25 (2013).

Caracterización de peloides de Chilca, Perú

Teresa Pérez Iglesias[c], Dolores Fernández Marcos[a], Carmen P. Gómez[b], José L. Legido[c], Lourdes Mourelle[c]

[a]*Balneario de Laias, Laias, Ourense. España.*
[b]*CINBIO. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
[c]*Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
E-mail: tpigles@uvigo.es

Palabras clave: propiedades físicas, peloides, Chilca.

El comportamiento termofísico de los peloides es muy importante por su relación directa con sus acciones terapéuticas; es por ello que estas propiedades deberían ser investigadas antes de realizar cualquier tratamiento en los pacientes. El calor específico, la conductividad térmica, la densidad y la viscosidad son algunas de las propiedades físicas más interesantes [1].

El objetivo principal de este trabajo es analizar el comportamiento termofísico de tres peloides de Chilca (Perú), mediante el estudio de su calor específico, conductividad térmica difusividad térmica y densidad.

Las tres muestras fueron recolectadas de tres lagunas diferentes en las salinas de Chilca (Perú). Las muestras se secaron en un horno de laboratorio a 383,15 K durante 24 horas. La densidad ha sido determinada por picnometría, siguiendo la norma ISO 3507 [2]. El calor específico de los peloides se ha medido en un microcalorímetro CALVET [3]. La conductividad térmica ha sido determinada mediante el dispositivo analizador de propiedades térmicas Decagon KD2 Pro [4] y la difusividad térmica [5] se ha determinado a partir del calor específico, densidad y conductividad térmica.

El comportamiento térmico depende del contenido de agua y la temperatura. La densidad disminuye con el contenido de agua y la temperatura y, por el contrario, el calor específico aumenta con el contenido de agua y la temperatura. Por otro lado, los valores de conductividad térmica disminuyen con el contenido de agua y aumentan con la temperatura. Por último, la difusividad térmica aumenta con el contenido en agua y disminuyen ligeramente con la temperatura.

Agradecimientos. Agradecemos a la Sra. Sofía Baz y a la Sra. Mª Perfecta Salgado (Depto. de Física Aplicada, Universidad de Vigo) por el apoyo técnico.

Referencias

[1] Legido JL, Medina C, Mourelle ML, Carretero MI, Pozo M. *Appl. Clay Sci.* **36**, 148-160 (2007).
[2] Ortiz de Zarate JM, Hita JL, Khayet M, Legido JL. *Appl Clay Sci.*, **50**, 423-426 (2010).
[3] Glavas N, Mourelle ML, Gómez CP, Legido JL, Smuc NR, Dolenec M, Kovac N. *Appl Clay Sci.*, **135**, 119-128 (2017).
[4] Caridad V, Ortiz de Zárate JM, Khayet M, Legido JL. *Appl Clay Sci*., **93-94**: 23-27 (2014).
[5] Casás LM, Pozo M, Gómez CP, Pozo E, Bessières D, Plantier F, Legido JL. *Appl Clay Sci*., **72**, 18-25 (2013).

Estudio de peloides elaborados con aguas de Galicia

Dolores Fernández Marcos[a], Carmen P. Gómez[b], José L. Legido[c], Lourdes Mourelle[c], Lidia Casás[d]

[a]*Balneario de Laias, Laias, Ourense. España.*
[b]*CINBIO. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
[c]*Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
[d]*Université de Pau et des Pays de l'Adour, E2S UPPA, LaTEP, Pau, France*
E-mail: lidia.casas@univ-pau.fr

Palabras clave: peloides, aguas de Galicia, producto termal.

Galicia es una región que posee un elevado número de centros termales con diferentes aguas para aplicaciones terapéuticas [1]. Desde hace algunos años se viene desarrollando peloides elaborados en algunos centros termales con su propia agua minero medicinal. Entre los peloides podemos destacar los del Talaso Atlántico [2-4], mezclando arcillas con microalgas y agua marina. Otro ejemplo es el que se está estudiando en el Balneario Isla de la Toja [5,6] preparado con un residuo del propio balneario para aplicaciones en psoriasis; también en el balneario Compostela [7] se está aplicando un peloide con su agua mineromedicinal para aplicaciones dermatológicas, y recientemente se han presentado estudios de peloides en los balnearios de Laias [8,9] y Lobios [10] con sus respectivas aguas minero medicinales.

El desarrollo de los peloides en Galicia supone una innovación en la investigación de nuevos productos termales [11], que cada vez más se están implantando en los centros termales.

En este trabajo se presentan los avances en los estudios de los nuevos peloides elaborados con las aguas minero-medicinales de Galicia.

Agradecimientos. Agradecemos el apoyo financiero brindado por el proyecto ED431C 2020/06 V055 de la "Xunta de Galicia" de España. Este proyecto está cofinanciado con fondos FEDER.

Referencias

[1] Vademécum de las aguas mineromedicinales de Galicia. Universidad de Santiago de Compostela, España. ISBN 978-84-16954-21-6. 2017.
[2] Casás L.M., Gómez C.P., Legido N., Mourelle M.L., Mato M.M., J.L. Legido. THALASSO Health & Wellness, ISBN: 978-84-18471-61-2, pag 135-136, (2021).
[3] Seoane V., Ramos S., Gómez C.P., Mourelle M.L., Legido J.L. *V CIBAP El Raposo* (2017).
[4] Legido J.L., Gómez C.P., Mourelle L. Fernández C. *XXII Encontro Galego-Portugués de Química Braganca* (2016).
[5] Arribas M.; Meijide R.; Mourelle M.L. *III CIBAP Azores* (2013).
[6] Arribas Rioja M., C.P. Gómez Pérez, Mourelle Mosqueira M. L. *V CIBAP El Raposo* 2017
[7] Cabana B., Galiñares M., Mourelle M. L. *V CIBAP El Raposo* (2017).
[8] Gómez C.P., Fernández-Marcos M.D., Mourelle M.L., Mato M.M., Casás L., Legido J.L. La investigación del grupo especializado de termodinámica de las Reales Sociedades Españolas de Física y Química ISBN 978-84-17776-74-9, Pág 193-204. (2019).
[9] Marcos D.F., Gómez C.P., Casás L., Mato M.M., Mourelle M.L., Legido J.L. *II ANNUAL MEETING CINBIO Novel methods for diagnosis and therapy in biomedicine. Vigo.* (2018).
[10] Fernández-Marcos D., Gómez C. P., Mourelle M.L., Legido J.L. *V CIBAP El Raposo* (2017).
[11] Gómez C.P., Mourelle M.L., Legido J.L. *III Simposio Internacional de Termalismo y calidad de vida* (2019).

Aguas mineromedicinales de la provincia de Granada (España) como materia prima de peloides.

María Virginia Fernández- González[a], Mª Isabel Carretero[b], Juan Manuel Martín- García[a], Alberto Molinero[a], Francisco Maraver[c], Francisco Armijo[c], Rafael Delgado[a]

[a] *Departamento de Edafología y Química Agrícola, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada, Campus Universitario Cartuja, 18071, Granada, Spain*
[b] *Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola, Universidad de Sevilla, C/Prof. García González nº 1, 41012, Sevilla, Spain*
[c] *Departamento de Radiología, Rehabilitación y Fisioterapia, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Ciudad Universitaria, 28040, Madrid, Spain.*
E-mail: mvirginiafernandez@ugr.es

Palabras clave: Agua mineromedicinal, peloide, ultramicrofábrica-SEM.

Introducción

El uso de la peloterapia como técnica balnearia está hoy en auge, aunque sus propiedades terapéuticas o cosméticas han quedado demostradas a lo largo de la historia [1] [2]. Sin embargo, la escasez de peloides en balnearios hace necesaria la producción de nuevos peloides y, por tanto, el estudio y la valoración de la calidad de materias primas aptas para su elaboración [3]. Granada es una provincia con una alta capacidad termal, en la que existen diferentes aguas mineromedicinales repartidas por toda la provincia.

Materiales y métodos

Las aguas mineromedicinales consideradas proceden de balnearios y baños de la provincia de Granada y fueron clasificadas como: sulfatada cálcica, magnésica (balneario de Alicún de las Torres y balneario de Graena), clorurada, sulfatada cálcica, magnésica, sódica y sulfurada (baños de Zújar), clorurada sódica, cálcica y bicarbonatada (Salud V, balneario de Lanjarón), clorurada, sódica, cálcica, carbogaseosa y ferruginosa (El Salado y Capuchina, balneario de Lanjarón) y agua hipersalina clorurada sódica y potásica (baños de La Malahá), todas ellas de mineralización fuerte. Estas aguas fueron mezcladas con una fase sólida de caolín y bentonita y se sometieron a distintos tiempos de maduración (uno, tres y seis meses). Transcurrido dicho periodo, se estudiaron las siguientes propiedades de los peloides: mineralogía de la fase sólida (índices de cristalinidad de la caolinita- HI y de la esmectita- IB), morfología del peloide (caracteres de la ultramicrofábrica SEM-IA con microscopio electrónico de barrido y análisis de imagen), propiedades físicas del peloide (cinética de enfriamiento), químicas del agua mineromedicinal y la fase líquida intersticial (concentración de iones) y fisicoquímicas de la fase sólida (superficie específica y capacidad de intercambio catiónico). Finalmente, se realizó un estudio multiparamétrico comparativo de todas las propiedades.

Conclusiones

La ultramicrofábrica-SEM de los peloides es dependiente de otras variables: la composición del agua mineromedicinal empleada, la composición de las fases líquidas que se generan durante la maduración, los procesos de coagulación ó dispersión de las partículas y la cristalinidad de los minerales. El tipo de ultramicrofábrica-SEM dispersa, porosa y reticulada o "castillo de naipes/panal de abejas" observada en algunos peloides se considera muy

favorable para su aplicación. Esta propiedad está relacionada con propiedades reológicas como la viscosidad o elasticidad del barro, ambas favorables para su manipulación y aplicación sobre la piel [4]. Los mecanismos de liberación y adsorción de iones y moléculas polares también se ven afectados por la microestructura.

Referencias

[1] Carretero, M.I. Clays in pelotherapy. A review. Part I: Mineralogy, chemistry, physical and physicochemical properties. *Appl. Clay Sci.* **189**, 105526 (2020a)

[2] Carretero, M.I. Clays in pelotherapy. A review. Part II: Organic compounds, microbiology and medical applications. *Appl. Clay Sci.* **189**, 105531 (2020b).

[3] Fernández-González, M.V., Carretero, M.I., Martín- García, J.M., Molinero-García, A., Delgado, R. Peloids prepared with three mineral-medicinal waters from spas in Granada. Their suitability for use in pelotherapy. *Appl. Clay Sci.* **202**, 105969 (2021)

[4] Vali, H., Bachmann, L. Ultrastructure and flow behavior of colloidal smectite dispersions. *J. Colloid Interface Sci.* **126**, 278–291 (1988).

Estudio de mezclas vino, arcillas y aguas termales para aplicaciones cosméticas.

Ana Legido[a], Carmen P. Gómez[b], José L. Legido[c], Lourdes Mourelle[c]

[a]*CIFP A Granxa Ponteareas, Chao do Rio, Pontevedra. España.*
[b]*CINBIO. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
[c]*Departamento de Física Aplicada. Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
E-mail: annalegido@gmail.com

Palabras clave: vino, peloides, cosmética.

Existen numerosos trabajos de las aplicaciones cosméticas de las arcillas [1-5], también los polifenoles tienen aplicaciones en cosmética [6-7]. El vino tiene un elevado contenido en polifenoles [8]. Por otra parte las arcillas en contacto con el vino absorben moléculas, entre ellas polifenoles [9].

En este trabajo se estudiaron los efectos de arcillas en contacto con diferentes vinos, que posteriormente se filtraron y secaron para la obtención de una arcilla enriquecida. Posteriormente, las arcillas enriquecidas en vino se mezclaron con aguas minero-medicinales y agua de mar para su utilización como mascarillas cosméticas.

Los estudios se realizaron con caolín y montmorillonita mezcladas con vinos de Galicia; las aguas utilizadas fueron agua de mar y agua minero medicinal del balneario de Laias (Ourense).

La montmorillonita KSF fue proporcionada por Sigma-Aldrich Química SA, con número de referencia: 281530 y el caolín fue suministrado por Sigma-Aldrich (CAS1332-58-7) en forma de polvo.

En la figura se muestra las distintas coloraciones que toman las arcillas al enriquecerlas con distintos tipos de vinos.

A las mezclas estudiadas se le ha realizado una caracterización de sus propiedades termofísicas.

Las mezclas de las arcillas enriquecidas con las aguas se aplicaron sobre la piel realizándose un estudio de inocuidad y de mejora de parámetros cutáneos.

Agradecimientos. Agradecemos el apoyo financiero brindado por el proyecto ED431C 2020/06 V055 de la "Xunta de Galicia" de España. Este proyecto está cofinanciado con fondos FEDER.

Referencias

[1] Carretero M.I., *Applied Clay Science*, **21,** 155-163, (2002).
[2] Carretero M.I., Pozo M., *Applied Clay Science*, **47,** 171-181, (2010).
[3] Viseras C., Aguzzi C., Cerezo P., Lopez-Galindo A., *Applied Clay Science*, **36,** 37-50, (2007).
[4] Daneluz J., da Silva Favero J., dos Santos V., Weiss-Angeli V., Bonan Gomes L., Sampaio Mexias A., Pérez Bergmann C., *Materials Research* **23(2),** e20190572, (2020).
[5] Viseras C., Carazo E., Borrego-Sanchez A., García-Villén F., Sanchez-Espejo R., Cerezo P., Aguzzi C., *Clays and Clay Minerals*, **67(1),** 59-71, (2019) Clays and Clay Minerals, Vol. 67, No. 1:59–71, (2019).
[6] Zillich O. V., Schweiggert-Weisz U., Eisner P., Kerscher M., *International Journal of Cosmetic Science*, **37**, 455–464 (2015).
[7] de Lima Cherubim D. J., Buzanello Martins C. V., Oliveira Fariña L., da Silva de Lucca R. A., *J Cosmet Dermatol*. **19**, 33–37 (2020).
[8] Garrido J., Borges F., *Food Research International,* **54(2)**, 1844-1858 (2013).
[9] Dordoni R., Colangelo D., Giribaldi M., Giuffrida M. G., De Faveri D. M., Lambri M. Am. *J. Enol. Vitic*. **66(4)**, 518-530 (2015).

Nuevas experiencias con peloides en el Talaso Atlántico

Salvador Ramos[a], Vanesa Seoane[a], Carmen P. Gómez[b], María L. Mourelle[c], José L. Legido[c]

[a] *Talaso Atlántico, Oia, España*
[b] *ECIMAT, Illa de Toralla s/n 36331 Vigo*
[c] *Dpto. de Física Aplicada, Facultad de Ciencias, Universidad de Vigo, Campus Lagoas-Marcosende, s/n 36310 Vigo*
E-mail: direccion@talasoatlantico.es

Palabras clave: limo, agua de mar, talasoterapia.

El Talaso Atlántico es un centro de talasoterapia situado en la provincia de Pontevedra, al noroeste de la Península Ibérica, en concreto está ubicado en la costa atlántica del municipio de Oia, Pontevedra. Sus instalaciones incluyen una piscina de agua de mar extraída del propio océano y filtrada, en la que se puede hacer un recorrido marino pasando por distintas técnicas y cabinas de tratamientos individuales mediante bañeras, duchas, chorros, saunas, masajes, etc.

El agua de mar es un recurso muy importante en Galicia y presenta propiedades terapéuticas que se aprovechan en los centros de talasoterapia [1]. Por otro lado, la utilización de las algas marinas para usos terapéuticos y cosméticos se viene realizando desde hace años, ya que son fuente de numerosas sustancias bioactivas [2, 3]. También se usan arcillas para diversos tratamientos sobre la piel con efectos beneficiosos para la salud [4, 5].

Los limos marinos son peloides que se caracterizan por estar elaborados con agua de mar y sedimentos marinos; sus principales efectos sobre la piel son derivados de su riqueza en minerales y oligoelementos, destacando la hidratación cutánea y la remineralización de los tejidos, especialmente en las pieles sometidas a estrés o deterioradas por diversas afecciones cutáneas.

En el Talaso Atlántico se elabora un limo utilizando arcillas mezcladas con agua de mar y con una microalga que se crece en foto-biorreactores del propio centro.

En esta comunicación se presentan los avances obtenidos en el desarrollo de un limo para aplicaciones terapéuticas y cosméticas.

La forma de aplicación se realiza mediante envolvimiento con una manta térmica y después el limo se retira mediante una ducha en agua marina.

Los resultados muestran una mejoría general del estado de la piel en cuanto a la hidratación y elasticidad cutáneas.

Referencias

[1] Crecente, J.M., Santé, I., Díaz, C., Crecente, R. Landscape and Urban Planning, 2012. 104(1), 135-147.
[2] Mourelle, M.L., Gómez, C.P., Legido, J.L. Cosmetics, 2017. 4: 46.
[3] Mourelle, M.L., Gómez, C.P., Legido, J.L. Recent Advances in Micro and Macroalgal Processing: Food and Health Perspectives. Wiley editors, 2021.
[4] Viseras, C., Aguzzi, C., Cerezo, P., Lopez-Galindo A. Applied Clay Science, 2007. 36: 37-50.
[5] Carretero, M.I. y Pozo, M. App. Clay Sci. 2010. 47: 171-181.

Resultado del tratamiento con peloides en el Balneario O Tremo

Cabana González, Belen[a], Galiñares Prieto, Marina[b], Mourelle Mosqueira M.L [c]

[a]*Directora Medica del Hotel Balneario do Tremo.*
[b]*Directora Balneario do Tremo.*
[c]*Departamento de Física Aplicada. Facultad de Ciencias. Universidad de Vigo.*

Palabras claves: peloide, agua mineral, psoriasis.

Desde el año 2016 en el Balneario do Tremo venimos utilizando un peloide natural, gracias a la colaboración de la Universidad de Vigo, intentando desarrollar un tratamiento eficaz para el tratamiento de lesiones cutáneas de tipo eritemato-descamativas de evolución crónica, características de patologías como la dermatitis atópica, las dermatitis de contacto y la psoriasis. Es en esta última patología es donde hemos centrado nuestros esfuerzos tratando a más una treintena de pacientes de forma exitosa.
Desde el inicio y animados por la Dra. Lourdes Mourelle y el equipo del Departamento de Física Aplicada de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Vigo, durante más de un año se probaron diferentes texturas hasta encontrar aquella que, por sus características, reunía las propiedades idóneas para la enfermedad.

Realizamos un estudio preliminar a propósito de un caso de una paciente con Psoriasis vulgar de más de 20 años de evolución en la que los tratamientos administrados con corticoesteroides tópicos no fueron efectivos, llegando a precisar el uso de inmunomoduladores. Contaba con una afectación del 50% de la superficie corporal. Se aplicó peloide a partir de arcillas seleccionadas y agua termal procedente del manantial de Nuestra Señora de Los Ángeles (agua sulfurada, radioactiva, bicarbonatada y sódica).
La aplicación del peloide se realizó en ciclos de 21 días a días alternos, con un descanso semanal y la repetición de un nuevo ciclo hasta completar un número de cuatro. Para evaluar la respuesta al tratamiento se utilizó el índice de severidad del área de psoriasis (PASI).
La paciente no manifestó efectos secundarios derivados del tratamiento aplicado durante el estudio.
Se concluyo finalmente en este estudio preliminar el efecto beneficioso del uso de la terapia de peloides y agua minero medicinal del Balneario de Compostela en una paciente con *Psoriasis vulgar*, con una reducción del 91.86% en el PASI, disminuyendo de forma significativa tanto el número como el tamaño de las lesiones, así como su infiltración eritema y la desaparición del picor.
Esto nos animó a la utilización en una serie más extensa de pacientes con diverso grado de afectaciones, desde lesiones únicamente confinadas a codos y rodillas en zonas extensoras, hasta la mayor expresión de la enfermedad abarcando la casi totalidad del cuerpo.

Conclusiones

Se concluye tras el estudio de esta serie de pacientes el efecto beneficioso del uso de terapia con peloides y agua minero medicinal del Balneario do Tremo. En el estudio preliminar se obtuvo una reducción del PASI del 91.86%, disminuyendo de forma significativa tanto en

número, como el tamaño de las lesiones, así como la infiltración, eritema y la desaparición del picor.
Este mismo efecto beneficioso pudo apreciarse en las siguientes series estudiadas.
Cabe señalar que en la zona donde la lesión desapareció, y se observo piel sana, no hemos vuelto a ver proliferación de lesiones psoriásicas. Desconocemos por el momento el mecanismo por el cual se da este fenómeno, pero seguimos estudiando casos.

Agradecimientos

Nos gustaría agradecer a los pacientes la confianza en recibir un tratamiento alternativo, y no siempre apoyado por sus especialistas de referencia. Su colaboración a la hora de realizar los estudios de valoración y las sesiones fotográficas. Asimismo, agradecer a los miembros del equipo de la Universidad de Vigo su apoyo inestimable durante la ejecución de este proyecto y sus ideas.

Referencias

[1] Mourelle, M.I., Gómez CP. Cosmética termal. Aplicaciones en el ámbito de la salud y la belleza. I Congreso Internacional del Agua-Termalismo y calidad de vida. Campus de agua, Ourense, Spain, 2015.
[2] Cabana, B.; Galiñares, M.; Mourelle, L. Estudio preliminar con peloides en paciente con psoriasis. Libro de resúmenes del V Congreso Iberoamericano de peloides. Balneario El Raposo, Badajoz, del 11 al 14 de junio de 2017.

Proyecto CDTI: Desarrollo de nuevos peloides fortificados para su uso en crenoterapia de patologías osteoarticulares.

Ignacio Cortés[a], María Lucrecia Zoido[a], Vivian Dayana Herrera[a], María Begoña Ibáñez[a], Silvia Romero[a], Ana Isabel Oliva[a], Carmen Justo[a], Eduardo Ortega[b], Silvia Torres[b], Isabel Gálvez[b], María Dolores Hinchado[b], Leticia Martín-Cordero[b], Carmen P. Gómez[c], José Luis Legido[c], Lourdes Mourelle[c]

[a]*Balneario EL RAPOSO, Extremadura. España.*
[b]*Facultad de Ciencias, Universidad de Extremadura. Vigo. Extremadura. España.*
[c]*Facultad de Biología Universidad de Vigo. Lagoas-Marcosende. Vigo. España.*
E-mail: ignacio@balneario.net

Palabras clave: peloide, crenoterapia, osteoartriris.

Introducción

El Balneario El Raposo está ubicado en El Raposo, muy cerca de Zafra en el sur de la provincia de Badajoz en España. Es uno de los pocos balnearios de España especializado en aplicación de peloides naturales, los cuales tienen su origen en el curso del arroyo cercano al balneario.
El proyecto "desarrollo de nuevos peloides fortificados para su uso en crenoterapia de patologías osteoarticulares", se va a desarrollar en el balneario de El Raposo en colaboración con la Universidad de Extremadura y la Universidad de Vigo.

Actividades

El objetivo del proyecto es el desarrollo de nuevos peloides con la incorporación de compuestos bioactivos obtenidos de planta medicinales para su uso en crenoterapia de patologías osteoarticulares. El proyecto se desarrolla en tres actividades.

Actividad 1. ESTUDIO PARA DETERMINAR LA INFLUENCIA DEL MANEJO AGRONÓMICO SOBRE EL CONTENIDO EN ÁCIDO ROSMARÍNICO
Se pretende determinar el efecto que cambios agronómicos, como el estrés hídrico y el abonado potásico, generan sobre los contenidos de ácido rosmarínico en especies aromáticas de interés. Se estudiarán diferentes especies de plantas aromáticas medicinales de interés, como son: romero, salvia, tomillo, orégano y lavandín.
Las tareas serán:
-Diseño experimental e implantación de estrategias de abonado potásico y estrés hídrico en plantas aromáticas.
-Caracterización de parámetros de producción y concentración de ácido rosmarínico en parcelas experimentales.

Actividad 2. OBTENCIÓN DE COMPUESTOS BIOACTIVOS PROCEDENTES DE LAS PLANTAS MEDICINALES Y FORMULACIÓN DEL NUEVO PELOIDE

Se buscará establecer la metodología más adecuada para obtención de compuestos bioactivos, como el ácido rosmarínico, para incluidos en una nueva formulación de peloides. Se contempla la puesta a punto y estandarización óptima para la extracción de los compuestos bioactivos (ácido rosmarínico) y posteriormente se caracterizarán las muestras.
Las tareas serán:
- Puesta a punto de la extracción y análisis de compuestos bioactivos.
- Formulación del nuevo peloide con tierra y agua del Balneario, microalgas y compuestos bioactivos.
- Envasado y vida útil del nuevo producto.

Actividad 3. ESTUDIO CLÍNICO
Validación de la capacidad antinflamatoria de los peloides en pacientes con patologías inflamatorias.
Las tareas serán:
- Selección de pacientes pertenecientes al Programa de Termalismo Social de IMSERSO diagnosticados de patologías inflamatorias articulares.
- Tratamientos experimentales: estudio controlado aleatorizado con los diferentes peloides durante las 11 sesiones de tratamiento según el método tradicional del Balneario El Raposo.
- Evaluación clínica: pre- y post-tratamiento evaluando capacidad funcional, percepción del dolor y calidad de vida.
- Estudio inmunofisiológico de los mecanismos de efectividad: pre- y post- tratamiento de la respuesta innata/inflamatoria y sus moduladores.

Organiza:

Apoya:

ISBN 978-84-18471-97-1