

Hidrología Médica.

F. Maraver

Director de la Escuela Profesional de Hidrología Médica e Hidroterapia, Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España.

Palabras clave: hidrología médica, cura balnearia, hidroterapia, terapia acuática, talasoterapia, peloterapia.

Resumen

Se repasan los conceptos fundamentales de la Hidrología Médica. Cura Balnearia. Hidroterapia-Terapia Acuática. Talasoterapia. Peloterapia. Agua Mineromedicinal (clasificaciones, vías y técnicas de administración e indicaciones). Así mismo, se recuerdan los centros de investigación españoles que se dedican a la disciplina y sus más recientes aportaciones.

1 Introducción

La “Hidrología Médica” o “Medicina Termal” puede definirse como el estudio de las aguas minero-medicinales, marinas y potables ordinarias, y sus acciones sobre el organismo humano en estado de salud y enfermedad [1].

La “Cura Balnearia”, “Crenoterapia” de los franceses o “Balneoterapia” de los alemanes, se ocupa, por tanto, del estudio de las aguas minero-medicinales y de su posible utilización terapéutica y/o preventiva [2], entendiéndose por “Aguas Minero-medicinales” aquellas soluciones difícilmente reproducibles artificialmente, dotadas de peculiaridades propias sobre el organismo humano sano o enfermo que justifican sean declaradas de utilidad pública por los organismos oficiales competentes [3].

Por otra parte, desde la publicación del “Real Decreto 1227/2003, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios” [4] ha quedado claro que, entre los Servicios o Unidades Asistenciales, encontramos la U-58 “Hidrología” que especifica: “Unidad asistencial en la que un médico especialista en Hidrología Médica es responsable de la utilización de aguas mineromedicinales y termales con fines

terapéuticos y preventivos para la salud”, no obstante, esta misma norma específica, que los Establecimientos Balnearios son “Servicios sanitarios integrados en organizaciones cuya principal actividad no es sanitaria”. Cabe por tanto preguntarse, ¿Cuál es la principal actividad de un Centro Termal?: y la realidad es que depende del posicionamiento empresarial, pero siempre de manera preponderante desde una triple vertiente, ya sea: sanitaria, socio-sanitaria o de turismo de salud. Aunque lo más frecuente es que atienda a todos los segmentos de mercado [5].

Otro término es el de “Hidroterapia” o “Terapia Acuática”, que se ocupa de las aplicaciones tópicas sobre piel o mucosas del agua potable ordinaria utilizada con fines terapéuticos, en cuanto que es vehículo de acciones físicas: mecánicas y térmicas, sin considerar posibles efectos derivados de su absorción, adsorción o depósito, aunque éstos también puedan producirse [6-7-8].

Por “Talasoterapia” se entiende la utilización del agua marina o de lago salado con fines curativos y/o preventivos y los denominados factores talasohídricos, es decir, peloides marinos denominados limos, en la exposición de manera metódica y sistemática al sol (Helioterapia); en la aplicación total o parcial de arena caliente (Psammoterapia) y en la Climatoterapia marina (utilizando la atmósfera, temperatura, humedad, vientos, presión barométrica...) [9-10].

Por último, “Se designa bajo el nombre genérico de PELOIDES, a los productos naturales, consistentes en una mezcla de un agua mineral (inclusive el agua de mar o lago salado), con materias orgánicas o inorgánicas resultantes de procesos geológicos, o biológicos, o a la vez

geológicos y biológicos, utilizados con una finalidad terapéutica en forma de envoltura o baños” [11].

El concepto más reciente de peloide lo hemos encontrado en el trabajo de Gomes et al. [12] que dice: “Peloide (en Griego *πελος*, en Francés *péloïde*, en Español *peloide*, en Portugués *peloide*, en Italiano *peloidi*) es un barro madurado o una suspensión/dispersión turbia con propiedades curativas y/o cosméticas, compuesta de una mezcla compleja de materiales de grano fino de origen geológico y/o biológico, con agua mineral o agua marina, y compuestos orgánicos de actividad biológica metabólica”. Cuando la maduración tiene lugar en ambiente natural es llamado barro natural y puede considerarse como un barro terapéutico.

2 Clasificación de aguas mineromedicinales

En cuanto, a los tipos y clasificaciones de las aguas minero-medicinales son muy numerosas, reflejamos las más sencillas y útiles [13].

Atendiendo a la Temperatura:

Hipotermales: menos de 35° C.

Mesotermales: entre 35 y 37° C.

Hipertermales: más de 37° C.

Atendiendo al Residuo seco a 110° C.

Oligometálicas: no superior a 100 mg/l

De mineralización muy débil: entre 100 y 250 mg/l

De mineralización débil: entre 250 y 500 mg/l

De mineralización media: entre 500 y 1000 mg/l

De mineralización fuerte: superior a 1000 mg/l

Atendiéndolo a la composición química, basada en el contenido aniónico y catiónico predominante y especial:

Aguas con más de 1 g/l de sustancia mineralizante (Cloruradas, Sulfatadas y Bicarbonatadas).

Con factores mineralizantes especiales (Sulfuradas, Ferruginosas, Radiactivas y Carbogaseosas).

Con mineralización inferior a 1g/l.

3 Vías y Técnicas de Administración

Las aguas minero-medicinales pueden ser administradas por las más diversas formas, enumeraremos las más sencillas y frecuentes [14-15].

Hidropínica o cura en bebida: es el método más antiguo y sencillo. Habitualmente se ingieren dos tipos de aguas, las diuréticas o las digestivas. Las primeras, son frecuentemente de escasa mineralización y su finalidad es conseguir una diuresis superior a la dosis de agua ingerida y las segundas, son las dirigidas al tracto gastro-

enterohepático, entre las que sobresalen asiduamente las bicarbonatadas, carbogaseosas, cloruradas de escasa mineralización, sulfatadas o sulfuradas frías.

Balneación. Los Baños, es decir, la inmersión del cuerpo o parte de él en el agua minero-medicinal, pueden ser generales o parciales.

Los generales, pueden a su vez, ser: colectivos en piscina; individuales; en forma de aerobaños, con insuflación de aire o gas termal; con chorros subacuáticos incorporados o tipo "jacuzzi", es decir, un hidro-aero-baño a alta presión.

Los locales o regionales, pueden ser: de brazos, maniluvios; de pies, pediluvios o de asiento, para la región abdominal baja o perineal.

Aplicaciones con Presión. Son las diferentes Duchas o Chorros, como también se les denominan, que difieren entre sí unas de otras por la forma, presión y temperatura con la que se administran las aguas. Fundamentalmente pueden ser: generales, locales o especiales.

Entre las generales, distinguimos la Ducha general a presión o Chorro; la Ducha circular o las diferentes Duchas masajes, tipo Vichy o Aix-les-Bains.

Entre las locales, se diferencian las Duchas de pies, denominadas pediluvios de serpentín; Duchas lumbares; Duchas anales y perianales o Duchas hepáticas.

Entre las especiales, encontramos las Duchas babeantes, sin apenas presión, propias de técnicas tipo Kneipp o "Hidroterapia menor"; Duchas filiformes, con alta presión, utilizadas en afecciones dermatológicas y en odonto-estomatología; Irrigaciones vaginales y enteroclisias.

Estufas. Por este procedimiento se aplican en crenoterapia los gases, el vapor del agua termal y las nebulizaciones. Estos a su vez, pueden ser colectivos o individuales.

Entre los colectivos, distinguimos los Vaporarium y Salas de nebulizaciones colectivas.

Entre las individuales, están la Estufa general; la Estufa local de pies y/o manos, tipo Berthollet y las Estufas dorsales o de columna.

Peloides. Los Barros o Peloides constituyen una de las técnicas crenoterápicas más arraigadas, consisten, como hemos citado anteriormente, en la unión de un sustrato sólido, orgánico o mineral, con un sustrato líquido, en nuestro caso, agua mineromedicinal, pero convenientemente, madurado y preparado para su utilización terapéutica, se caracterizan por su alto poder calorífico, por ser malísimos conductores y, sobre todo, porque su aplicación permite mayor tolerancia a las temperaturas

Atmiátricas. Entre las técnicas específicas en afecciones respiratorias y otorrinolaringología destacan: los lavados e irrigaciones; las duchas y las técnicas inhalatorias. Los lavados e irrigaciones, pueden ser nasales y de senos. Las duchas faríngeas o retronasales. Entre las técnicas inhalatorias encontramos, desde los "humages" o "humectaciones", hasta el Aerosol simple; Nebulizaciones; Pulverización orofaríngea, Aerosol sónico o Electroaerosoles.

Otras Técnicas, que son interesante citar serían: las insuflaciones tubo-timpánicas, el método de desplazamiento de PROËTZ o las inyecciones subepidérmicas de gas termal.

4 Indicaciones

Abordaremos las principales indicaciones por especialidades [15]:

Reumatología: las artrosis (vertebrales, cadera, rodilla, mano...), las tendinopatías crónicas, las secuelas de traumatismos, algodistrofias, la fibromialgia y otras patologías dolorosas crónicas, los reumatismos inflamatorios crónicos (artritis reumatoide, espóndiloartropatías no tratadas con inmunosupresores y a distancia de un brote evolutivo), la cura está particularmente indicada en todos aquellos casos en los que una intolerancia digestiva o cutánea limite el uso de los fármacos habituales [16-17-18-19-20-21].

Patología Bronquial y ORL: Patología O.R.L infecciosa: las rinofaringitis recidivantes, las rinitis y las rino-sinusitis crónicas, las otitis agudas recidivantes y las otitis seromucosas, la amigdalitis crónica y las anginas recidivantes en caso de que la amigdalectomía esté contraindicada, las laringitis sub-glóticas, si hay recidivas frecuentes o si existe patología rinosinusal asociada; Patología O.R.L alérgica: la rinitis alérgica y las rino-sinusitis alérgicas con espesor mucoso radiológico, la conjuntivitis alérgica crónica, la tos espasmódica asociada o no a reflujo gastro-esofágico, o inducida por la exposición al aire frío o al esfuerzo; Patología bronquial: el asma del adulto, del adolescente o de la infancia ya sea extrínseca o intrínseca, las bronquitis disnéicas o espásticas de la infancia, las bronquitis de repetición, la bronquitis crónica sin lesión anatómica o las debidas a una dilatación de los bronquios secundaria al tabaquismo activo o pasivo, la dilatación de los bronquios no secundaria a una enfermedad difusa o subsidiaria de tratamiento quirúrgico [22].

Enfermedades Cardio-Arteriales: afecciones arteriales (sobretudo la arteriopatía ocliterante de miembros inferiores) y los fenómenos de Raynaud.

Enfermedades del Aparato Digestivo y Metabólicas: Digestivas: alteraciones funcionales intestinales definidas según los criterios de Roma, enfermedad diverticular, secuelas de enfermedades parasitarias intestinales, enfermedad crónicas inflamatorias intestinales (Cronh, colitis ulcerosa) en sus formas leves a moderadas; Metabólicas: sobrepeso y obesidad, alteraciones del metabolismo lipídico, diabetes [23].

Enfermedades Aparato Urinario: litiasis urinarias, destacando las principales variedades químicas: oxalato-cálcicas, fosfato-cálcicas y ácido úrico; infecciones urinarias, recidivantes o crónicas, de vías urinarias altas, renales, vías urinarias bajas vejigas, etc...; prostatitis crónicas o a recaídas; cistalgias de orinas clara [24].

Dermatología: eczemas, psoriasis, otras indicaciones (ictiosis; algunos liquen planos, algunas cicatrices de acné, cicatrices de quemaduras) [25-26].

Flebología: insuficiencia venosa con edema crónico y trastornos tróficos venosos: dermatitis de éxtasis, hipodermatitis, úlceras; varices y complicaciones de las varices perforantes; secuelas de flebitis profunda y superficial; hemorroides; insuficiencia linfática; acro-síndromes vasculares, fenómeno de Raynaud, acrocianosis [27].

Neurología: secuelas motrices de afecciones neurológicas no evolutivas, sobretudo hemiplejías consecuencia de un accidente vascular cerebral; secuelas de traumatismos craneo-encefálicos; secuelas de la poliomiélitis anterior aguda, de poliradiculoneuritis, próximas a lesiones medulares; secuelas de debilidad motriz de origen cerebral; trastornos de motricidad y problemas neuro-ortopédicos observados en sujetos que presentan afecciones neurológicas o neuromusculares crónicas en fase estacionaria: enfermedad de Parkinson, esclerosis en placas, encefalopatías crónicas y distrofias musculares.

Afecciones Psicosomáticas: trastonos de ansiedad; somatizaciones; trastonos del sueño; trastonos de la adaptación; trastonos secundarios a estados de estrés prolongados; trastonos depresivos reaccionales; deshabitación frente a la dependencia o el abuso de sustancias psicotrópicas [28].

Ginecología: las afecciones inflamatorias crónicas del aparato ginecológico; las algias pélvicas cuando llegan a ser invalidantes: dismenorrea, dispareunia, la atrofia mucosa con los dolores generados por la sequedad de la mucosa, endometriosis, secuelas

locales de episiotomía y los problemas psicológicos que pueden derivarse de estas patologías; los trastornos de la menopausia entre otros la sequedad de las mucosas, la osteoporosis que puede beneficiarse de las prácticas termales; las esterilidades inexplicadas pueden beneficiarse de los efectos estimulantes de las aguas termales. La cura termal es igualmente útil en espera de la fecundación in vitro.

Pediatría: enuresis a partir de 5 años, primaria idiopática, poliuria nocturna, primaria o secundaria de origen psicógeno; retraso de consolidación ósea después de una fractura; tras intervención ortopédica; deficiencia física del niño, congénita o a la marcha; enfermedades óseas del crecimiento: Osgood Sclatter, Scheuermann; retraso en el desarrollo de origen psicosocial [29].

Afecciones Mucosas Buco-Linguales y Parodontopatías: las parodontopatías constituyen la indicación principal; otras indicaciones (líquenes planos bucales, leucoqueratosis, estomatitis, glositis, glosodíneas, aftosis, aftas gigantes y recidivantes...) [30].

5 Investigación Hidrología Médica en España

La Medicina Termal se ha desarrollado en España en la última década ya que la mejora de las instalaciones tanto sanitarias como hoteleras en los establecimientos balnearios gracias a las ayudas institucionales, sobre todo del Programa de Termalismo Social del IMSERSO, lo han posibilitado. De hecho, se ha duplicado la asistencia a los balnearios, debido a los programas socio-sanitarios. Sin embargo, la investigación en el termalismo no ha seguido el mismo desarrollo, pues a diferencia de otros países de nuestro entorno como Francia e Italia en que la Administración ha estimulado la creación de instituciones como la AFRETH o la FoRST que garantizan investigación termal de calidad, aquí no se ha abordado aún.

No obstante, en la actualidad la investigación sobre “Balneoterapia” y “Peloterapia” en España se desarrolla fundamentalmente en la Universidad Complutense de Madrid, en la Escuela Profesional de Hidrología Médica y en el Departamento de “Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica” de la Facultad de Medicina; así como en otras Universidades como son: Autónoma de Madrid (Departamento de Geología y Geoquímica), La Coruña (Departamento de Medicina), Extremadura (Departamento de Terapéutica Médico-Quirúrgica), Granada (Departamentos de “Edafología y Química Agrícola” y “Farmacia y Farmacia Tecnológica”),

Sevilla (Departamento de Cristalografía, Mineralogía y Química Agrícola), Vigo (Departamento de Física Aplicada) y Zaragoza (Departamento de Medicina, Psiquiatría y Dermatología); y en la Fundación Bíbilis. Sobre “Hidroterapia y Terapia Acuática” en las Universidades: Católica San Antonio de Murcia (Departamento de Ciencias de la Salud), Extremadura (Departamento de Terapéutica Médico-Quirúrgica), Granada (Departamento de Fisioterapia) y Málaga (Departamento de Psiquiatría y Fisioterapia); y sobre “aguas minerales naturales”, en la Universidades Complutense de Madrid y en la Rovira Virgili (Departamento de Bioquímica y Biotecnología); así como, el Instituto del Frío del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid y el laboratorio Oliver-Rodés de Barcelona [31].

Entre los trabajos de balneoterapia destacan los dos de Espejo et al en 2013 [32-33], Galvez et al. 2012 [34], Aguilera et al. 2015 [35], Maraver et al. 2015 [36] y Morer de 2015 [37].

Entre los desarrollados sobre la aguas minerales, los de Pérez-Granados et al. 2010 [38], Toxqui et al. 2012 [39], Serrano et al. 2012 [40], Burguera et al. 2014 [41], los dos de Vitoria et al. de 2014 [42-43], Maraver et al. 2014 [44], Vitoria et al. 2015 [45] y los dos de Maraver et al. de 2015 [46-47].

Sobre peloides y peloterapia, los de Carretero et al. 2010 [48], Baschini et al. 2010 [49], Rebelo et al. 2011 [50], el ya citado de Gómes et al. 2013 [51], y los de Pozo et al, 2013 [52], Fernández-González et al. 2013 [53], Aguzzi et al. 2013 [54], Caridad et al. 2014 [55], Hernández-Torres et al. 2014 [56], Carretero et al. 2014 [57], dos de Maraver et al. de 2015 [58-59] y Armijo et al. 2015 [60].

Por ultimo sobre hidroterapia y Terapia acuática los de Cuesta-Vargas de 2011 [61-62], 2012 [63] y 2014 [64]; y los de Baena et al. de 2013 y 2014 [65-66].

Bibliografía

- [1] Armijo M, San Martín J. Curas Balnearias y Climáticas, Talasoterapia y Helioterapia. Madrid: Ed. Complutense, Madrid, 1994.
- [2] Gutenbrunner C, Bender T, Cantista P, Karagülle Z. A proposal for a worldwide definition of health resort medicine, balneology, medical hydrology andclimatology. Int J Biometeorol. 2010;54(5):495-507.
- [3] Maraver F. Importancia terapéutica de las aguas mineromedicinales. En: Maraver F. (dir.).

- Vademécum de Aguas Mineromedicinales Españolas. Madrid: ISCIII, 2003: 13-22.
- [4] RD 1277/2003, de 10 de octubre, por el que se establecen las bases generales sobre autorización de centros, servicios y establecimientos sanitarios. BOE. 2003; 254: 37893-3702.
- [5] Vázquez-Illá J. Estrategias competitivas para el sector balneario. En: López-Geta JA, Pinuaga JI. (edit.). Panorama actual de las Aguas Minerales y Minero-Medicinales en España, Madrid: Ministerio de Medio Ambiente-ITGE, 2000: 41-61.
- [6] San Martín J. Conceptos generales. Terminología. Curas balnearias como agentes terapéuticos. Bases biológicas. En: Hernández-Torres A. (coord.). Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia. Madrid: ISCIII, 2006: 27-32.
- [7] Bruce BE, Cole AJ. Comprehensive Aquatic Therapy. Washington: Washington State University Press, 2011.
- [8] Güeita J, Alonso M. Terapia Acuática: abordaje desde la Fisioterapia y la Terapia Ocupacional. Madrid: Elsevier España, 2015.
- [9] Bobet J. Il était une fois... la thalassothérapie. Biarritz: Atlantica, 1999.
- [10] Maraver F, Michan A, Morer C, Aguilera L. Is thalassotherapy simply a type of climatotherapy?. Int J Biometeorol. 2011;55(2):107-108.
- [11] Maraver F. Antecedentes históricos de la peloterapia. An Hidrol Med. 2006;1:17-42.
- [12] Gomes C, Carretero MI, Pozo M, Maraver F, Cantista P, Armijo F, Legido JL, Teixeira F, Rautureau M, Delgado R. Peloids and Pelotherapy: Historical Evolution, Classification and Glossary. Appl Clay Sci. 2013; 75-76, 28-38.
- [13] Maraver F, Armijo F. Vademecum II de aguas mineromedicinales españolas. Madrid: Complutense, 2010.
- [14] Mejjide R, Rodríguez-Villamil JL, Teijeiro J. Técnicas hidroterápicas. En: Martínez M, Pastor JM, Sendra F. (edit.). Manual de Medicina Física. Madrid: Harcourt Brace de España, 1998.
- [15] Syndicat National des Médecins de Stations Thermales, Marines et Climatiques de France. Le guide des bonnes pratiques thermales. Press Thermal Clim. 2004;141:101-143.
- [16] Bender T, Karagülle Z, Bálint GP, Gutenbrunner C, Bálint PV, Sukenik S. Hydrotherapy, Balneotherapy, and Spa Treatment in Pain Management. Rheum Int 2005; 25: 220–224.
- [17] Fioravanti A, Cantarini L, Guidelli GM, Galeazzi M. Mechanisms of action of spa therapies in rheumatic diseases: what scientific evidence is there? Rheumatol Int. 2011;31(1):1-8.
- [18] Forestier R, Desfour H, Tessier JM, Françon A, Foote AM, Genty C, Rolland C, Roques CF, Bosson JL. Spa therapy in the treatment of knee osteoarthritis: a large randomised multicentre trial. Ann Rheum Dis. 2010;69(4):660-5.
- [19] Verhagen AP, Bierma-Zeinstra SM, Boers M, Cardoso JR, Lambeck J, de Bie RA, de Vet HC. Balneotherapy for osteoarthritis. Cochrane Database Syst Rev. 2007;17;(4):CD006864.
- [20] McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, Arden NK, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra SM, et al. OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. Osteoarthritis Cartilage. 2014;22:363-88.
- [21] Tenti S, Cheleschi S, Galeazzi M, Fioravanti A. Spa therapy: can be a valid option for treating knee osteoarthritis? Int J Biometeorol. 2015;59(8):1133-43.
- [22] Bellussi L, De Benedetto M, Giordano C, Mira E, Paludetti G, Passáli D, Scaglione F. [Crenotherapy and upper airways diseases. Consensus Conference]. Acta Otorhinolaryngol Ital. 2006;26(4 Suppl 83):5-54.
- [23] Dupont C, Campagne A, Constant F. Efficacy and safety of a magnesium sulfate-rich natural mineral water for patients with functional constipation. Clin Gastroenterol Hepatol. 2014; 12(8):1280-7.
- [24] Karagülle O, Smorag U, Candir F, Gundermann G, Jonas U, Becker AJ, Gehrke A, Gutenbrunner C. Clinical study on the effect of mineral waters containing bicarbonate on the risk of urinary stone formation in patients with multiple episodes of CaOx-urolithiasis. World J Urol 2007;25(3):315-23.
- [25] Matz H, Orion E, Wolf R. Balneotherapy in dermatology. Dermatol Ther. 2003;16(2):132-40.
- [26] Poensin D, Carpentier PH, Féchoz C, Gasparini S. Effects of mud pack treatment on skin microcirculation. Joint Bone Spine. 2003;70(5):367-70.
- [27] Carpentier PH, Blaise S, Satger B, Genty C, Rolland C, Roques C, Bosson JL. A multicenter randomized controlled trial evaluating balneotherapy in patients with advanced chronic venous insufficiency. J Vasc Surg. 2014;59(2): 447-454.
- [28] Dubois O, Boulangé M, Lôo H. Thermalisme hydrothérapie et psychiatrie, Paris: Masson, 2000.

- [29] Armand B, Armenier F, Auge M, Casedevant B, Darrrouzet JM, Delaire PL et al. Mieux connaître le cures thermales chez l'enfant. Paris: Expansion Scientifique Française, 1991.
- [30] Maraver F, Conde M. Crenoterapia en Odontología. *Bol Soc Esp Hidrol Med.* 1989;4(1):33-35.
- [31] Maraver F, Morer C. Balneology Research in Spain. *Balnea.* 2012;6:291-292.
- [32] Espejo-Antúnez L, Cardero-Durán MA, Garrido-Ardila EM, Torres-Piles S, Caro-Puértolas B. Clinical effectiveness of mud pack therapy in knee osteoarthritis. *Rheumatology (Oxford).* 2013;52(4):659-68.
- [33] Espejo L, Caro B, Ibáñez B, Porto JM, Torres ST. Effects of mud therapy on perceived pain and quality of life related to health in patients with knee osteoarthritis. *Reumatol Clin.* 2013;9(3):156-60.
- [34] Galvez JJ et al. Quality of life and assessment after local application of sulphurous water in the home environment in patients with psoriasis vulgaris: A randomised placebo-controlled pilot study. *Eur J Integr Med.* 2012;4(2):e213-e218
- [35] Aguilera L, Corvillo I, Martín-Megías AI, Maraver F. Balneoterapia en Pediatría. *Med Naturalista.* 2015;9(1):59-60.
- [36] Maraver F, Martín-Megías AI, Corvillo I, Armijo F. Cuando el radón es beneficioso para la salud. *Gac Sanit.* 2015;29(3):232-3.
- [37] Morer C, Tenas D, López-Fernández MA, Maraver F. Balneoterapia en la artrosis. *Aten Primaria.* 2015;47(7):473-4.
- [38] Pérez-Granados AM, Navas-Carretero S, Schoppen S, Vaquero MP. Reduction in cardiovascular risk by sodium-bicarbonated mineral water in moderately hypercholesterolemic young adults. *J Nutr Biochem.* 2010;21(10):948-53.
- [39] Toxqui L, Pérez-Granados AM, Blanco-Rojo R, Vaquero MP. A sodium-bicarbonated mineral water reduces gallbladder emptying and postprandial lipaemia: a randomised four-way crossover study. *Eur J Nutr.* 2012;51(5):607-14.
- [40] Serrano C, Romero M, Alou L, Sevillano D, Corvillo I, Armijo F, Maraver F. Survival of human pathogenic bacteria in different types of natural mineral water. *J Water Health.* 2012;10(3):400-5.
- [41] Burguera EF, Vela-Anero A, Magalhães J, Meijide-Faílde R, Blanco FJ. Effect of hydrogen sulfide source on inflammation and catabolic markers on interleukin 1 β -stimulated human articular chondrocytes. *Osteoarthritis Cartilage.* 2014;22(7):1026-35.
- [42] Vitoria I, Maraver F, Almerich-Silla JM. Flúor en aguas de consumo público españolas y prevención de la caries dental. *Gac Sanit.* 2014;28(3):255-6.
- [43] Vitoria I, Maraver F, Ferreira-Pêgo C, Armijo F, Moreno Aznar L, Salas-Salvadó J. The calcium concentration of public drinking waters and bottled mineral waters in Spain and its contribution to satisfying nutritional needs. *Nutr Hosp.* 2014;30(1):188-199.
- [44] Maraver F, Vitoria I, Almerich-Silla JM, Armijo F. Fluoruro en aguas minerales naturales emvasadas en España y prevención de la caries dental. *Aten Primaria.* 2014;47(1):14-25.
- [45] Vitoria I, Maraver F, Sánchez-Valverde F, Armijo F. Contenido en nitratos de aguas de consumo público españolas. *Gac Sanit.* 2015;29(3):217-220.
- [46] Maraver F, Martín-Megías AI, Corvillo I, Armijo F. Cuando el radón es beneficioso para la salud. *Gac Sanit.* 2015;29(3):232-3.
- [47] Maraver F, Vitoria I, Ferreira-Pêgo C, Armijo F, Salas-Salvadó J. Magnesium in tap and bottled mineral water in Spain and its contribution to nutritional recommendations. *Nutr Hosp.* 2015;31(5):2297-2312.
- [48] Carretero MI, Pozo M, Martín-Rubi JA, Pozo E, Maraver F. Mobility of elements in interaction between artificial sweat and peloids used in Spanish spa. *Appl Clay Sci.* 2010;48(3):506-515.
- [49] Baschini MT, Pettinari G, Vallés JM, Aguzzi P, Cerezo P, López-Galindo A, Setti M, Viseras C. Suitability of natural sulphur-rich muds from Copahue (Argentina) for use as semisolid health care products. *Appl Clay Sci.* 2010;49(3) 205-212.
- [50] Rebelo M, Viseras C, López-Galindo A, Rocha F, Ferreira da Silva E. Rheological and thermal characterization of peloids made of selected Portuguese geological materials. *Appl Clay Sci.* 2011;52(3)219-227.
- [51] Gomes C, Carretero MI, Pozo M, Maraver F, Cantista P, Armijo F, Legido JL, Teixeira F, Rautureau M, Delgado R. Peloids and Pelotherapy: Historical Evolution, Classification and Glossary. *Appl Clay Sci.* 2013; 75-76, 28-38.
- [52] Pozo M, Carretero MI, Maraver F, Pozo E, Gómez I, Armijo F, et al. Composition and physical-physicochemical properties of peloids used in Spanish spas: a comparative study. *Appl Clay Sci.* 2013; 83-84, 270-279.
- [53] Fernández-González MV, Martín-García JM, Delgado G, Párraga J, Delgado R. A study of the chemical, mineralogical and physicochemi-

- cal properties of peloids prepared with two medicinal mineral waters from Lanjarón Spa (Granada, Spain), *Appl Clay Sci.* 2013;80-81:107-116.
- [54] Aguzzi C, Sánchez-Espejo R, Cerezo P, Machado J, Bonferoni C, Rossi S, Salcedo I, Viseras C. Networking and rheology of concentrated clay suspensions "matured" in mineral medicinal water. *Int J Pharm.* 2013;453(2):473-9.
- [55] Caridad V, Ortiz JM, Khayet M, Legido JL. Thermal conductivity and density of clay pastes at various water contents for pelotherapy use. *Appl Clay Sci.* 2014;93-94:23-27.
- [56] Hernández-Torres A (coord.). *Peloterapia: aplicaciones médicas y cosméticas de fangos termales.* Madrid: Fundación BÍlbilis, 2014.
- [57] Carretero MI, Pozo M, Legido JL, Fernández-González MV, Delgado R, Gómez I, Armijo F, Maraver F. Assessment of three Spanish clays for their use in pelotherapy. *Appl Clay Sci.* 2014;99:131-143.
- [58] Maraver F, Fernández-Torán MA, Corvillo I, Morer C, Vázquez I, Aguilera L, Armijo F. Peloterapia, una revisión. *Med Naturista.* 2015;9(1):38-46.
- [59] Maraver F, Vela L, Ankli WJ. *IV CIBAP BOÍ 2015.* Madrid: Escuela Profesional de Hidrología Médica, 2015.
- [60] Armijo F, Maraver F, Carretero MI, Pozo M, Ramos M, Fernández-Torán MA, Corvillo I. The water effect on instrumental hardness and adhesiveness of clay mixtures for pelotherapy. *Appl Clay Sci.* 2015;114:395-401.
- [61] Cuesta-Vargas AI, García-Romero JC, Arroyo-Morales M, Diego-Acosta AM, Daly DJ. Exercise, manual therapy, and education with or without high-intensity deep-water running for nonspecific chronic low back pain: a pragmatic randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2011;90(7):526-34.
- [62] Cuesta-Vargas AI, Adams N. A pragmatic community-based intervention of multimodal physiotherapy plus deep water running (DWR) for fibromyalgia syndrome: a pilot study. *Clin Rheumatol.* 2011;30(11):1455-62.
- [63] Cuesta-Vargas AI. La fisioterapia acuática, un ejemplo de crecimiento en la evidencia y la práctica clínica centrada en el paciente. *Fisioterapia.* 2012;34(6):237-8.
- [64] Cuesta-Vargas AI, Buchan J, Arroyo-Morales M. A multimodal physiotherapy programme plus deep water running for improving cancer-related fatigue and quality of life in breast cancer survivors. *Eur J Cancer Care (Engl).* 2014;23(1):15-21.
- [65] Baena-Beato PA, Arroyo-Morales M, Delgado-Fernández M, Gatto-Cardia MC, Artero EG. Effects of different frequencies (2-3 days/week) of aquatic therapy program in adults with chronic low back pain. A non-randomized comparison trial. *Pain Med.* 2013;14(1):145-58.
- [66] Baena-Beato PÁ, Artero EG, Arroyo-Morales M, Robles-Fuentes A, Gatto-Cardia MC, Delgado-Fernández M. Aquatic therapy improves pain, disability, quality of life, body composition and fitness in sedentary adults with chronic low back pain. A controlled clinical trial. *Clin Rehabil.* 2014;28(4):350-60.