
ARTICULO ORIGINAL

La Hidrología Farmacéutica como materia docente de los estudios de Farmacia

The Pharmaceutical Hydrology like educational matter in the studies of Pharmacy

Fernández-González MV, Gámiz E, Saura I, Delgado R

Dpto. Edafología y Química Agrícola. Facultad de Farmacia. Universidad de Granada. Campus Universitario de Cartuja, 18071. Granada. Email: mvirginiafernandez@ugr.es

RESUMEN

Dentro de los estudios que abarca la Licenciatura (futuro Grado) en Farmacia, cabe destacar el interés de la Hidrología Farmacéutica, materia que estudia las aguas mineromedicinales, su origen, propiedades y aplicaciones dentro del campo de la salud, así como los barros preparados con aguas mineromedicinales dotados de actividad terapéutica (peloides). Esta asignatura resulta de gran interés para los estudiantes, ya que en su temario se desarrollan algunos aspectos que el farmacéutico podrá poner en práctica en su futuro profesional.

ABSTRACT

Within the current and the future Degree in Pharmacy studies, it should be emphasized the importance of Pharmaceutical Hydrology, a matter dealing with the mineromedicinal waters, their origin, properties and applications in health care, as well as the muds, prepared with mineromedicinal waters, exerting therapeutic activity (therapeutic muds or peloids). This subject is of great interest for the students, since its program includes some contents that pharmacists will be able to put into practice in their professional activity.

In the last decades, the number of scientific papers on this topic has increased noticeably. The study of the natural and mineromedicinal waters and the muds, either as preventive elements or as materials with therapeutic and coadjuvant activity, has aroused an enormous interest among both lay people and health-care professionals, due to the benefits that it brings for health. The pharmacist plays a relevant role in the knowledge of this type of therapies and its applications.

In this paper, we describe the history of this subject and analyze its scientific contents, as well as the importance of being acquainted with its applications within the training of the future pharmacists.

PALABRAS CLAVE: Hidrología Farmacéutica, aguas mineromedicinales, peloides.

KEYWORDS: Pharmaceutical Hydrology, mineromedicinal waters, muds (peloids).

INTRODUCCIÓN

Si atendemos a la etimología, conocemos que la Hidrología es la ciencia que se ocupa del estudio del agua (viene del griego *hydros*, agua y *logos*, tratado); para definirla de una manera más completa, podríamos decir que es la “ciencia que estudia la existencia, distribución,

movimiento (circulación) y propiedades (físicas, químicas y terapéuticas) de las aguas naturales (marinas, subterráneas, atmosféricas, de hidratación, del suelo y superficiales) sobre y debajo de la superficie de la tierra". Su objeto de estudio incluye también las interacciones de las aguas con el medio físico y biológico, sin olvidar las reacciones a la actividad del hombre. La Hidrología Farmacéutica sin embargo, es la parte de la Hidrología que tiene como objeto de estudio las aguas naturales de interés farmacéutico en lo referente a su origen, dinámica, composición y propiedades; de este modo, estudia el agua como medicamento (aguas mineromedicinales, balneoterapia, talasoterapia) y el agua para uso humano como factor primordial para la salud (agua mineral, agua potable, de uso industrial, agua en medio ambiente natural). Comprobamos cómo dentro de las competencias de estudio de esta disciplina están, en primer lugar, las aguas mineromedicinales, que son aquellas aguas naturales que, por su composición química, física y fisicoquímica y su pureza microbiológica, han sido acreditadas oficialmente como agentes terapéuticos y han sido declaradas de utilización pública por los organismos competentes¹. Asimismo, esta ciencia abarca el estudio de la Balneoterapia o tratamiento de las enfermedades por medio de los baños (Talasoterapia, si el agua es de mar) y la Peloterapia o uso terapéutico de los barros o fangos mineromedicinales. El uso del agua de forma terapéutica (balneoterapia) es tan antiguo como la humanidad, desde los albores de la historia hasta nuestros días, ha sido utilizado por diversas culturas y religiones con una finalidad curativa^{2,3}. No hay que olvidar tampoco, en la expansión actual de la balneoterapia, su relación a la cultura del ocio y el efecto relajante que producen tanto aguas como centros balnearios junto con los tratamientos que allí se reciben, lo que unido al indudable efecto placebo³, son el origen del alivio de muchas dolencias.

Si observamos todas estas definiciones, podemos deducir que la Hidrología Farmacéutica resulta ser una materia, cuanto menos, interesante, si no básica, dentro de los estudios que abarca la Licenciatura (futuro Grado) en Farmacia, ya que permite a los futuros profesionales sanitarios desarrollar conocimientos básicos de estas sustancias de origen natural, que actúan como elementos preventivos, con aplicaciones terapéuticas y coadyuvantes del tratamiento de distintas patologías.

PROGRAMA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

El material utilizado para la elaboración de este trabajo ha sido, principalmente, el programa docente de la asignatura y otros documentos que acreditan la formación del estudiante de farmacia en materia de investigación.

La Hidrología Farmacéutica, forma parte de los estudios de licenciatura en Farmacia de la Universidad de Granada como materia independiente desde el año 1999, aunque antes, desde la década de los cincuenta, formaba parte de un bloque temático final del programa de Geología Aplicada. Es una asignatura con carácter optativo, perteneciente al último curso de esta licenciatura. Si nos remontamos en la historia de esta asignatura y salimos de nuestras fronteras, podemos observar que forma parte desde hace décadas, de manera troncal, de la carrera de Farmacia en otras Universidades europeas, como por ejemplo algunas francesas, en

las que ocupa un lugar clave para la obtención del título de licenciado.

Dentro de las competencias específicas que tiene esta asignatura, podemos encontrar de gran interés para el alumno, la adquisición del concepto de agua mineromedicinal, llegando a entender que el agua puede ser un agente con finalidad terapéutica, además de conocer los distintos orígenes en la naturaleza de las aguas mineromedicinales y las propiedades diversas de distintos órdenes (incluido el terapéutico) que de ello se derivan. También estudiarán los distintos mecanismos de acción de las aguas mineromedicinales y su relación con sus propiedades (químicas, físicas, fisicoquímicas, entre otras). Una de las competencias que va a resultar más interesante al alumno, desde el punto de vista práctico, es la de adquirir conocimiento sobre las distintas modalidades de aplicación sanitaria de las aguas mineromedicinales: Curas Hidrotermales (Hidropínicas y Balneoterapia), Talasoterapia y Peloterapia, así como conocer la ubicación y características de estas aguas mineromedicinales, peloides y tratamientos, de los principales balnearios de España y Europa. La adquisición de estos conocimientos será llevada a cabo en las clases de teoría y prácticas y durante una serie de excursiones realizadas a distintos balnearios de la provincia de Granada, en las que los alumnos pueden comprobar las características organolépticas de las diferentes aguas mineromedicinales, a pie de manantial, así como realizar una visita guiada por las instalaciones balnearias, en la que estudia estas aguas y peloides de interés terapéutico, vías de administración y otras características mencionadas anteriormente. Conocer los tipos de agua que existen en la naturaleza a través del ciclo hidrológico y sus elementos principales, y relacionar las características de las aguas naturales y su origen, será otra de las tareas encomendadas a estos estudiantes.

Evaluar la calidad de las aguas y clasificarlas por medio de análisis físicos, químicos y fisicoquímicos será una de las tareas que realizarán tanto en las horas de teoría como dentro de las clases prácticas. Finalmente, se pretende con todas estas competencias que lleguen a comprender el agua como recurso natural, singular y valioso en propiedades, además de escaso, donde destacan sus importantes implicaciones sanitarias.

Concretamente, el programa de teoría consta de dos bloques diferenciados: el primero, que estudia los principios básicos (desarrollado entre los temas 1 al 6), necesarios para comprender el segundo, que abarca las especificidades de las aguas mineromedicinales y otras aplicaciones (vista en los temas del 7 al 14). La enumeración detallada del programa teórico del segundo bloque, elegido como ejemplo, puede observarse en la tabla que se recoge en la página siguiente (Tabla 1).

Respecto al programa de prácticas, éstas se dividen fundamentalmente en dos partes, que cubren tanto la clasificación de aguas mineromedicinales por su composición química (iones mayoritarios), como la elaboración de peloides y determinación de principales propiedades.

Existe también una tercera parte del programa, dedicada a seminarios y exposición de trabajos. En los seminarios se realiza una búsqueda de conocimiento (libros, revistas científicas, informes, etc...) y búsqueda informática. Esta concluye con un procesamiento de

la información y la redacción de un trabajo bibliográfico. Con la exposición oral de trabajos, se interpretan las prácticas de campo y se realiza una crítica científica y debate.

Otro apartado importante dentro del programa de la asignatura son las prácticas de campo; éstas, se llevarán a cabo con una visita guiada a balnearios, en la que los alumnos pueden conocer las propiedades de sus aguas, descripción y demostración de los distintos tipos de tratamientos terapéuticos empleados.

Tabla 1. Contenido del programa teórico de la asignatura en su segunda parte: Aguas Mineromedicinales y otras Aplicaciones.

T E M A	TÍTULO Y CONTENIDOS
1	Concepto y origen de las Aguas Mineromedicinales. Definición de Aguas Mineromedicinales. Termalismo. Controversias sobre el origen de las Aguas Mineromedicinales. Origen meteórico. Origen endógeno. Origen mixto. Cuencas hidrominerales. Mineralización del agua. Ejemplos de origen de yacimientos de Aguas Mineromedicinales: Lanjarón, Alhama, Vichy (Francia), etc. Principales manantiales y balnearios de Aguas Mineromedicinales en España y Europa.
2	Propiedades de las Aguas Mineromedicinales. Clasificación de las propiedades: físicas, químicas, fisicoquímicas y terapéuticas. Principales propiedades físicas. Principales propiedades químicas. Principales propiedades fisicoquímicas.
3	Clasificación de las Aguas Mineromedicinales. Planteamiento. Clasificaciones basadas en propiedades físicas. Clasificaciones basadas en propiedades químicas. Tipos de representaciones gráficas.
4	Protección y control de calidad de las Aguas Mineromedicinales. Protección de las Aguas Mineromedicinales. Fuentes de contaminación. Parámetros de protección. Validez. Contaminación intrínseca y extrínseca. Plan de control de calidad para las Aguas Mineromedicinales.
5	Propiedades terapéuticas de las Aguas Mineromedicinales. Curas Hidrotermales. Definición y planteamiento. Acciones específicas e inespecíficas. Vías y técnicas de administración. Aplicaciones por vía oral (Curas Hidropínicas). Descripción de las acciones por vía oral: gástricas, intestinales, hepáticas (biliarias) renales, urinarias y otras acciones.
6	Acciones terapéuticas por vía tópica, de las Aguas Mineromedicinales (Balneoterapia). Planteamiento. Mecanismos de acción. Esquema de las principales aplicaciones. Reumatología. Dermatología.
7	Talasoterapia. Planteamiento. Acciones sobre el organismo humano de los baños con agua de mar. Indicaciones terapéuticas. Técnicas de Talasoterapia. Ejemplos: Mar Muerto, Mar Menor, etc.
8	Peloterapia. Planteamiento. Definición. Fases del peloide. Tipos de peloides. Preparación. Maduración. Propiedades. Control de calidad. Acciones de los peloides.

VISIBILIDAD INTERNACIONAL DE LA HIDROLOGÍA Y LA HIDROLOGÍA FARMACÉUTICA

Existen algunos organismos que avalan las enseñanzas de esta asignatura, como es la Sociedad Española de Hidrología Médica (SEHM), situada en Madrid. Fue fundada en 1887, siendo una de las sociedades científico-médicas más antiguas de España; desde entonces ha desarrollado sus actividades ininterrumpidamente. El fin primordial de la misma, lo constituye el fomento del estudio de la Hidrología Médica y el impulso de la cura balnearia, alentando la enseñanza y su aplicación práctica en Medicina, la investigación, los aspectos sociales y de organización de las instalaciones balnearias, así como el procurar el mayor prestigio, difusión, amplitud y eficacia de los servicios de la Hidrología Médica Española. Con regularidad organiza actividades científicas para debatir temas relacionados con la Hidrología Médica y publica una revista científica titulada “Boletín de la Sociedad Española de Hidrología Médica”.

Se ha creado también la Sociedad Española de Peloides Termales, SEPETER, que organiza una serie de congresos cada dos años, como ha sido el “I Congreso Iberoamericano de peloides”, celebrado en Baiona (Vigo) en Noviembre de 2007, y el II Congreso Iberoamericano de peloides”, que tendrá lugar en el Balneario de Lanjarón (Granada) en Julio de 2010.

Uno de los organismos más importantes a nivel internacional es la Sociedad Internacional de Hidrología Médica y Climatología ó “International Society of Medical Hydrology and Climatology” (ISMH). El objetivo de la ésta es diseñar, planificar y coordinar la investigación científica en los campos de Medicina de Balneario y la Terapia de Balneario, para la prevención, el tratamiento y los programas de rehabilitación. Un objetivo principal de este organismo es la preparación de monografías internacionales para el establecimiento continuado de principios directivos, directivas, y normas en la Medicina de Balneario y la Terapia de Balneario. Esta Sociedad Internacional, en la sexta conferencia que celebró en 1949 en Dax (Francia), adoptó una definición para el término “peloide”, después de amplias discusiones y con la consideración de las denominaciones usadas en los distintos países, que quedó como sigue: “Se designa peloide a los productos naturales consistentes en la mezcla de un agua mineral, comprendidas el agua de mar y la de lagos salados, con materias orgánicas o inorgánicas, resultantes de procesos geológicos o biológicos o a la vez geológicos y biológicos, utilizados en terapéutica en forma de emplastos o baños”.

Por otra parte, si realizamos una revisión bibliográfica ⁽⁴⁾ sobre los temas que competen a esta asignatura, podemos comprobar cómo en los últimos cinco años, el número de publicaciones científicas sobre Aguas y Salud se ha visto duplicado. Hemos podido observar que los artículos científicos sobre peloides, también han aumentado en el último quinquenio, poniéndose de manifiesto que la utilización de estos productos, como tratamientos coadyuvantes para la curación de ciertas patologías, sobretodo, de tipo crónico,

resulta de gran interés para la población. De la misma manera, encontramos que existen 7921 artículos relacionados con las aguas mineromedicinales y la salud, así como se observa que el 21% de las investigaciones realizadas sobre Hidrología y Salud, han sido realizadas en los últimos 5 años. Estos hechos vienen a confirmar que el interés suscitado por el estudio de materias relacionadas con la utilización del agua para mejorar la salud, como es la Hidrología Farmacéutica, ha experimentado un aumento considerable en estos últimos años, por lo que resulta necesario el desarrollo de estas materias en las licenciaturas de carreras sanitarias, como es la Licenciatura en Farmacia.

CONSIDERACIÓN FINAL

El agua como compuesto de interés farmacéutico alcanza su dimensión más natural y singular en las aguas mineromedicinales, aquellas que afloran en la naturaleza y tienen propiedades curativas reconocidas. A este empleo sanitario que se produce en balnearios se suma hoy el de los peloides, fangos de uso terapéutico. Además, las aguas naturales en su versión de aguas minerales, potabilizadas para uso humano y el agua como vector de la sanidad medioambiental, también son de interés sanitario farmacéutico.

La asignatura Hidrología Farmacéutica de la actual Licenciatura en Farmacia y el futuro Grado que comienza su andadura el próximo curso, tratará de todo lo anterior ofreciendo a los alumnos, aunque con carácter optativo, unos conocimientos esenciales y altamente útiles para su formación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez Fernández, M.R. (2005). "El agua. Principios fisicoquímicos" en Principios de Hidroterapia y Balneoterapia. Edición Mc Graw Hill Interamericana, Madrid. P. 15-33.
2. van Tubergen, A.; van der Linden, S. (2002). A brief history of spa therapy. *Annals of the Rheumatic Diseases*, vol. 61, 3. P. 273-275.
3. Bender, T. ; Karagülle, Z. ; Bálint, G.P. ; Gutenbrunner, C. ; Bálint, P.V. ; Sukenik, S. (2004). Hydrotherapy, balneotherapy, and spa treatment in pain management. *Rheumatol. Int.*, vol. 25. P. 220-224.
4. ISI web of knowledge: <http://apps.isiknowledge.com>