

<b>ASIGNATURA: AGUAS DE CONSUMO MINEROMEDICINALES</b>
<b>SUBJECT: MINERAL WATERS</b>
<b>Tipo de asignatura: O2 Optativa de 2º</b>
<b>Créditos teóricos: 3 créditos</b>
<b>Créditos prácticos: 3 créditos</b>
<b>Curso de docencia: 2º curso</b>
<b>Cuatrimestre de docencia: 2º cuatrimestre</b>
<b>Horario de clases teóricas: 11,00 a 13,00 horas</b>
<b>Departamento Responsable: "Medicina Física Rehabilitación. Hidrología Médica"</b>
<b>Facultad: Medicina</b>
<b>Área de Conocimiento: Radiología y Medicina Física</b>
<b>Profesor Coordinador: D Francisco Maraver Eyzaguirre</b> Departamento: <i>Medicina Física y Rehabilitación. Hidrología Médica.</i> Facultad: Facultad de Medicina Teléfono: 394 1667 Correo electrónico: <a href="mailto:hidromed@med.ucm.es">hidromed@med.ucm.es</a>
<b>Profesor/es que imparten la asignatura:</b>  <b>D Francisco Maraver Eyzaguirre</b> <b>D Francisco Armijo Castro</b> <b>Dª Lourdes Aguilera López</b> <b>Dª Ana Isabel Martín Megía</b> <b>Dª Iluminada Corvillo Martín</b>

### Objetivos generales de la asignatura

---

Al finalizar el Programa teórico-práctico de la asignatura el alumno debe conocer:

- 1.- Los conceptos fundamentales sobre la estructura del agua pura. El concepto del agua como sistema heterogéneo.
- 2.- Las características generales del agua de consumo humano.
- 3.- Características generales, mecanismos de acción y tipos de las aguas mineromedicinales.
- 4.- Características y tipos de aguas envasadas.
- 5.- Establecimientos balnearios-Instalaciones hidropínicas. Plantas de envasado de aguas y su control de calidad.

### General objectives of this subject

---

At the end of the theoretical and practical program the pupil must have to know:

- 1.- Pure water structure basic concepts. Water as a heterogeneous system.
- 2.- General characteristic of the human drink water
- 3.- General characteristic, action mechanism, and mineral water classification
- 4.- Bottled water, types and characteristics
- 5.- Hot springs stablishment (Health Resort Medicine). Hydropinic installations. Bottling plants and its quality control.

### **Programa de clases Teóricas**

---

- 1.- El agua en la alimentación. Necesidades fisiológicas de agua. Agua en el mundo. Recursos utilizables.
- 2.- Agua como sistema heterogéneo: Fase sólida. Fase líquida. Componentes en disolución. Agua sustancia pura.
- 3.- Estructura del agua. Molécula de agua. Disposición de átomos. Distribución de cargas eléctricas. Estructura del hielo. Tipos de hielo.
- 4.- Agua líquida. Teorías sobre la estructura del agua líquida. Vapor de agua.
- 5.- El agua disolvente universal. Disolución de sustancias iónicas. Disolución de sustancias polares. Disolución de sustancias apolares. Agua como fluido supercrítico.
- 6.- Propiedades físicas del agua. Propiedades aditivas. Propiedades constitutivas. Propiedades coligativas.
- 7.- Propiedades quimicofísicas del agua.
- 8.- Propiedades químicas del agua. Características de las principales sustancias disueltas. Sustancias ionizadas. Sustancias suspendidas. Gases disueltos.
- 9.- Aguas mineromedicinales. Definición. Clasificaciones. Legislación. Utilización. Aguas mineromedicinales envasadas.
- 10.-Aguas de bebida envasadas. Aguas minerales naturales. Definición. Clasificación. Legislación.
- 11.-Aguas de bebida envasadas. Aguas de manantial. Aguas preparadas. Aguas de consumo público envasadas.
- 12.-Aguas potables.
- 13.-Aguas bicarbonatadas.
- 14.-Aguas cloruradas.
- 15.-Aguas sulfatadas.
- 16.-Aguas fluoradas.
- 17.-Aguas acídulas.
- 18.-Aguas ferruginosas.
- 19.-Aguas oligometálicas.
- 20.-Características microbiológicas específicas de las aguas minero-medicinales.
- 21.-Nuevas tendencias en el análisis quimicofísico de las aguas.
- 22.-Expresión de los resultados analíticos. Representación gráfica de los análisis quimicofísicos.
- 23.-Mecanismo de acción de las aguas mineromedicinales.
- 24.-Efectos anormales de las aguas mineromedicinales.
- 25.-Consideraciones sobre la cura hidromineral en bebida en Establecimientos balnearios.
- 26.-Consideraciones sobre las aguas mineromedicinales y minerales naturales envasadas en dietas específicas.
- 27.-Establecimientos balnearios de cura hidropínica. Instalaciones termales.
- 28.-Establecimientos balnearios con planta envasadora.
- 29.-Envases y embalajes para aguas. Envases de vidrio. Envases de material polimérico.
- 30.-Plantas envasadoras. Instalaciones. Maquinas embotelladoras. Personal. Control de calidad en línea.

### **Programa de Prácticas**

---

1. Tendencias en el análisis químico-físico de las aguas.
2. Análisis por Cromatografía Iónica de aniones y cationes de aguas de bebida envasadas.
3. Expresión de los resultados analíticos. Representación gráfica de los análisis químico-físicos.
4. Análisis microbiológico de las aguas de bebida envasadas.
5. Visita a Establecimiento balneario de cura hidropínica o Planta envasadora.

## **Bibliografía recomendada**

---

- Aguilera L, Armijo F, Maraver F. Análisis coste-beneficio de la utilización de las aguas minerales naturales envasadas como profilaxis de la caries dental. *Bol Soc Esp Hidrol Med.* 1998; XIII (3), 154.
- ANEABE. Las aguas de bebida envasadas. Libro Blanco. Madrid: ANEABE, 2008.
- APHA, AWWA, WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Baltimore: Centennial Edition, 2005.
- Armijo F. Tendencias en las técnicas analíticas de las aguas. En: *Panorama actual de las Aguas Minerales y Minero-Medicinales en España.* Madrid: ITGE, 2000: 127-151.
- Auby JF. *Les eaux minérales.* París: Presses Universitaires de France QJSJ nº 2802, 1.994.
- Baeza J, López-Geta JA, Ramírez A. *Las Aguas Minerales en España.* Madrid: IGME, 2001.
- Cogan MG. *Líquidos y Electrolitos. Fisiología y fisiopatología.* México: Ed. Manual Moderno, 1993.
- Chappuis Ph, (coord). *Les Oligoéléments en Médecine et Biologie.* París: Ed. Lavoisier, 1991.
- De Bernardi M, Zanasi A, Brazzorotto C. *Guida Ufficiale delle Acque Minerali Italiane in Bottiglia.* Bolonia: Masetti Ed., 1993.
- FAO/OMS-Commission Codex Alimentaires CAC. *Normes Codex pour les Eaux Minérales Naturelles.* Roma: 1983 vol. XII - Ed. 1 y suplemento 1987.
- Fernández-Rubio R, Zafra I, Grande MT (ed.). *Aguas Envasadas y Balnearios.* Madrid: Cátedra de Aguas Envasadas y Termas ANEABE - ANBAL, 2006.
- Maraver F. Las aguas minero-medicinales en la Industria Farmacéutica. *An R Acad de Medicina y Cirugía de Cádiz.* 1989;XXV (2), 37-102.
- Maraver F, Aguilera L, Armijo F. Aguas minerales envasadas españolas: evolución a través de sus etiquetas. *Bol Soc Esp Hidrol Med.* 1998: XIII (3), 151.
- Maraver F, García-Valdecasas J, Armijo F, Crespo PV. Efecto de la ingesta de aguas minerales naturales Lanjarón – San Vicente sobre la morbilidad de pacientes hemodializados. *Bol Soc Esp Hidrol Med.* 2001;XVI (1), 35.
- Maraver F, Perea L, Domínguez L, Aguilera L. Repercusión en el gasto farmacéutico por la utilización del agua mineromedicinal de Carabaña en una residencia de Ancianos. *Bol Soc Esp Hidrol Med.* 2001;XVI (1), 39.
- Maraver F (dir.). *Vademécum de Aguas Mineromedicinales Españolas.* Madrid: ISCIII-ANET-UCM, 2004.
- Maraver F, Armijo F. *Vademécum II de Aguas Mineromedicinales Españolas.* Madrid: Ed. Complutense, 2010.
- Méndez J. *Memorias de las aguas minero-medicinales españolas. (Siglos XIX y XX).* Balnea 2008;3: 596 p.
- Monnerot P, Monroche A. *Éloge du verre d'eau.* París: Ed. Chiron, 1.998.
- Oliver-Rodés B. Nueva legislación sobre aguas minerales naturales envasadas. *Bol Soc Esp Hidrol Med.* 1998: XIII (3), 152.
- Oliver-Rodés B. Control de calidad de las aguas minero-medicinales. En: *Panorama actual de las Aguas Minerales y Minero-Medicinales en España.* Madrid: ITGE, 2000: 75-86.
- Pozet N, Hadj-Aissa A, Labeeuw M, Monnerot P, Zech P. Influence de la composition des eaux sur le fonctionnement rénal. *Revue de nutrition pratique,* 1993: 7.
- RD 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas
- RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano
- RD 1744/2003 ,de 19 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1074/2002, de 18 de octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebida envasadas
- SNMTh. Guía de buenas prácticas termas. *An Hidrol Med* 2007;2: 95-150.
- Sociedad Española de Dietética y Ciencias de la Alimentación. *El libro blanco de la hidratación,* Madrid: Ed. Cinca, 2006.
- Vitoria I. Agua de bebida en el lactante. *An Pediatr (Barc)* 2004;60:161-9.
- Vitoria I. El agua mineral natural. Bebida recomendable para la Infancia. Madrid, Instituto de Investigación Agua y Salud, 2009.
- VVAA.: *Técnicas y Tecnologías en Hidrología Médica e Hidroterapia.* Madrid, Instituto de Salud Carlos III, 2006.
- Zafra I. Aguas de bebida envasadas españolas. En: *Curas Balnearias y Climáticas. Talasoterapia y Helioterapia.* Madrid: Ed. Complutense, 1994: 667-672.
- Zafra I. Aspectos legales de las aguas envasadas. En: *Panorama actual de las Aguas Minerales y Minero-Medicinales en España.* Madrid: ITGE, 2000.

### **Criterios de Evaluación**

---

Se realizará una evaluación formativa al final del cuatrimestre. La evaluación será según criterio del profesorado.

Evaluación – Se valorará la asistencia a clases teóricas y prácticas y al trabajo personal realizado por el alumno. La evaluación del aprendizaje de los alumnos se llevará a cabo mediante un ejercicio teórico-práctico de un tema elegido, entre diferentes temas propuestos, realizado individualmente o en equipo por los alumnos (no más de 3 alumnos).

### **Otros datos de interés**

---